Coord. P1: OP234-46		
Apoyo 5 - Apoyo 6		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	1366Kg	2,56m
5°C	1328Kg	2,69m
10°C	1290Kg	2,83m
15°C	1255Kg	2,96m
20°C	1193Kg	3,14m
25°C	1140Kg	3,32m
30°C	1091Kg	3,51m
35°C	1045Kg	3,69m
40°C	1003Kg	3,77m
45°C	963Kg	3,94m
50°C	926Kg	4,03m

Coord. P2: AC-80		
Apoyo 5 - Apoyo 6		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	1811Kg	3,14m
5°C	1727Kg	3,73m
10°C	1652Kg	3,89m
15°C	1581Kg	4,04m
20°C	1517Kg	4,19m
25°C	1459Kg	4,34m
30°C	1404Kg	4,49m
35°C	1354Kg	4,64m
40°C	1308Kg	4,78m
45°C	1265Kg	4,93m
50°C	1225Kg	5,07m

Coord. P: LA-280		
242-AL1/39-ST1A		
Apoyo 5 - Apoyo 6		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	2599Kg	2,67m
5°C	2527Kg	2,75m
10°C	2457Kg	2,83m
15°C	2390Kg	2,91m
20°C	2326Kg	2,99m
25°C	2265Kg	3,07m
30°C	2207Kg	3,15m
35°C	2151Kg	3,23m
40°C	2098Kg	3,31m
45°C	2047Kg	3,39m
50°C	1998Kg	3,47m

Coord. P1: OP234-46		
Apoyo 6 - Apoyo 7		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	1394Kg	3,07m
5°C	1318Kg	3,25m
10°C	1249Kg	3,43m
15°C	1187Kg	3,61m
20°C	1131Kg	3,79m
25°C	1080Kg	3,97m
30°C	1033Kg	4,15m
35°C	990Kg	4,33m
40°C	950Kg	4,51m
45°C	913Kg	4,69m
50°C	879Kg	4,86m

Coord. P2: AC-80		
Apoyo 6 - Apoyo 7		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	1559Kg	3,64m
5°C	1520Kg	3,73m
10°C	1484Kg	3,82m
15°C	1450Kg	3,91m
20°C	1419Kg	4,00m
25°C	1390Kg	4,09m
30°C	1363Kg	4,18m
35°C	1338Kg	4,27m
40°C	1315Kg	4,36m
45°C	1293Kg	4,45m
50°C	1273Kg	4,54m

Coord. P: LA-280		
242-AL1/39-ST1A		
Apoyo 6 - Apoyo 7		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	2599Kg	3,51m
5°C	2527Kg	3,61m
10°C	2457Kg	3,71m
15°C	2390Kg	3,81m
20°C	2326Kg	3,91m
25°C	2265Kg	4,01m
30°C	2207Kg	4,11m
35°C	2151Kg	4,21m
40°C	2098Kg	4,31m
45°C	2047Kg	4,41m
50°C	1998Kg	4,51m

Coord. P1: OP234-46		
Apoyo 7 - Apoyo 8		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	1394Kg	2,87m
5°C	1318Kg	3,04m
10°C	1249Kg	3,21m
15°C	1187Kg	3,38m
20°C	1131Kg	3,55m
25°C	1080Kg	3,72m
30°C	1033Kg	3,89m
35°C	990Kg	4,06m
40°C	950Kg	4,23m
45°C	913Kg	4,40m
50°C	879Kg	4,56m

Coord. P2: AC-80		
Apoyo 7 - Apoyo 8		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	1559Kg	3,41m
5°C	1520Kg	3,50m
10°C	1484Kg	3,58m
15°C	1450Kg	3,67m
20°C	1419Kg	3,75m
25°C	1390Kg	3,84m
30°C	1363Kg	3,92m
35°C	1338Kg	4,01m
40°C	1315Kg	4,09m
45°C	1293Kg	4,18m
50°C	1273Kg	4,26m

Coord. P1: OP234-46		
Apoyo 8 - Apoyo 9		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	1394Kg	2,99m
5°C	1318Kg	3,16m
10°C	1249Kg	3,34m
15°C	1187Kg	3,52m
20°C	1131Kg	3,69m
25°C	1080Kg	3,87m
30°C	1033Kg	4,04m
35°C	990Kg	4,22m
40°C	950Kg	4,39m
45°C	913Kg	4,57m
50°C	879Kg	4,74m

Coord. P2: AC-80		
Apoyo 8 - Apoyo 9		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	1559Kg	3,54m
5°C	1520Kg	3,63m
10°C	1484Kg	3,72m
15°C	1450Kg	3,81m
20°C	1419Kg	3,89m
25°C	1390Kg	3,98m
30°C	1363Kg	4,07m
35°C	1338Kg	4,16m
40°C	1315Kg	4,24m
45°C	1293Kg	4,33m
50°C	1273Kg	4,42m

Coord. P1: OP234-46		
Apoyo 9 - Apoyo 10		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	1414Kg	2,43m
5°C	1340Kg	2,58m
10°C	1274Kg	2,74m
15°C	1213Kg	2,89m
20°C	1159Kg	3,04m
25°C	1110Kg	3,19m
30°C	1065Kg	3,34m
35°C	1024Kg	3,49m
40°C	986Kg	3,64m
45°C	951Kg	3,79m
50°C	919Kg	3,93m

Coord. P2: AC-80		
Apoyo 9 - Apoyo 10		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	1604Kg	3,23m
5°C	1534Kg	3,31m
10°C	1469Kg	3,39m
15°C	1410Kg	3,47m
20°C	1358Kg	3,55m
25°C	1312Kg	3,63m
30°C	1272Kg	3,71m
35°C	1237Kg	3,79m
40°C	1207Kg	3,87m
45°C	1182Kg	3,95m
50°C	1161Kg	4,03m

Coord. P: LA-280		
242-AL1/39-ST1A		
Apoyo 9 - Apoyo 10		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	2599Kg	3,67m
5°C	2527Kg	3,77m
10°C	2457Kg	3,87m
15°C	2390Kg	3,97m
20°C	2326Kg	4,07m
25°C	2265Kg	4,17m
30°C	2207Kg	4,27m
35°C	2151Kg	4,37m
40°C	2098Kg	4,47m
45°C	2047Kg	4,57m
50°C	1998Kg	4,67m

Coord. P1: OP234-46		
Apoyo 10 - Apoyo 11		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	1381Kg	3,82m
5°C	1311Kg	3,97m
10°C	1250Kg	4,11m
15°C	1197Kg	4,26m
20°C	1151Kg	4,40m
25°C	1110Kg	4,55m
30°C	1074Kg	4,69m
35°C	1042Kg	4,84m
40°C	1014Kg	4,98m
45°C	990Kg	5,12m
50°C	969Kg	5,26m

Coord. P2: AC-80		
Apoyo 10 - Apoyo 11		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	1565Kg	4,01m
5°C	1525Kg	4,10m
10°C	1489Kg	4,19m
15°C	1456Kg	4,28m
20°C	1426Kg	4,37m
25°C	1398Kg	4,46m
30°C	1372Kg	4,55m
35°C	1349Kg	4,64m
40°C	1328Kg	4,73m
45°C	1309Kg	4,82m
50°C	1293Kg	4,91m

Coord. P: LA-280		
242-AL1/39-ST1A		
Apoyo 10 - Apoyo 11		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	2599Kg	3,84m
5°C	2527Kg	3,94m
10°C	2457Kg	4,04m
15°C	2390Kg	4,14m
20°C	2326Kg	4,24m
25°C	2265Kg	4,34m
30°C	2207Kg	4,44m
35°C	2151Kg	4,54m
40°C	2098Kg	4,64m
45°C	2047Kg	4,74m
50°C	1998Kg	4,84m

Coord. P1: OP234-46		
Apoyo 11 - Apoyo 12		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	1381Kg	3,82m
5°C	1311Kg	3,97m
10°C	1250Kg	4,11m
15°C	1197Kg	4,26m
20°C	1151Kg	4,40m
25°C	1110Kg	4,55m
30°C	1074Kg	4,69m
35°C	1042Kg	4,84m
40°C	1014Kg	4,98m
45°C	990Kg	5,12m
50°C	969Kg	5,26m

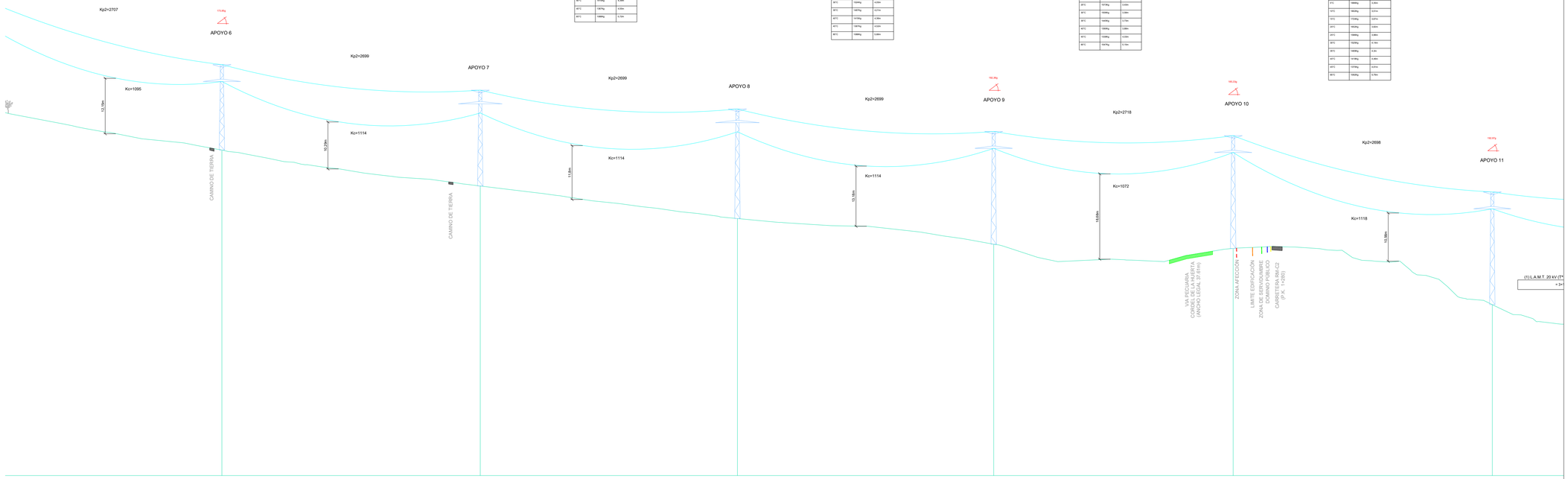
Coord. P2: AC-80		
Apoyo 11 - Apoyo 12		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	1565Kg	4,01m
5°C	1525Kg	4,10m
10°C	1489Kg	4,19m
15°C	1456Kg	4,28m
20°C	1426Kg	4,37m
25°C	1398Kg	4,46m
30°C	1372Kg	4,55m
35°C	1349Kg	4,64m
40°C	1328Kg	4,73m
45°C	1309Kg	4,82m
50°C	1293Kg	4,91m

Coord. P: LA-280		
242-AL1/39-ST1A		
Apoyo 11 - Apoyo 12		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	2599Kg	3,84m
5°C	2527Kg	3,94m
10°C	2457Kg	4,04m
15°C	2390Kg	4,14m
20°C	2326Kg	4,24m
25°C	2265Kg	4,34m
30°C	2207Kg	4,44m
35°C	2151Kg	4,54m
40°C	2098Kg	4,64m
45°C	2047Kg	4,74m
50°C	1998Kg	4,84m

Coord. P1: OP234-46		
Apoyo 12 - Apoyo 13		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	1381Kg	3,82m
5°C	1311Kg	3,97m
10°C	1250Kg	4,11m
15°C	1197Kg	4,26m
20°C	1151Kg	4,40m
25°C	1110Kg	4,55m
30°C	1074Kg	4,69m
35°C	1042Kg	4,84m
40°C	1014Kg	4,98m
45°C	990Kg	5,12m
50°C	969Kg	5,26m

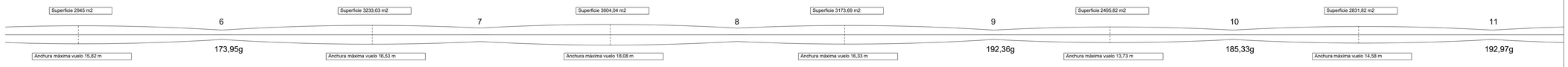
Coord. P2: AC-80		
Apoyo 13 - Apoyo 14		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	1565Kg	4,01m
5°C	1525Kg	4,10m
10°C	1489Kg	4,19m
15°C	1456Kg	4,28m
20°C	1426Kg	4,37m
25°C	1398Kg	4,46m
30°C	1372Kg	4,55m
35°C	1349Kg	4,64m
40°C	1328Kg	4,73m
45°C	1309Kg	4,82m
50°C	1293Kg	4,91m

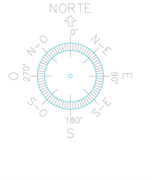
Coord. P: LA-280		
242-AL1/39-ST1A		
Apoyo 13 - Apoyo 14		
Temp.	Tens.	Flecha
0°C	2599Kg	3,84m
5°C	2527Kg	3,94m
10°C	2457Kg	4,04m
15°C	2390Kg	4,14m
20°C	2326Kg	4,24m
25°C	2265Kg	4,34m
30°C	2207Kg	4,44m
35°C	2151Kg	4,54m
40°C	2098Kg	4,64m
45°C	2047Kg	4,74m
50°C	1998Kg	4,84m



P.C.: 217.84 m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	213.83	6	226.60	7	225.53	8	224.76	9	210.00	10	227.27	11
Cota Terreno (m)		289.17		281.28		274.15		268.53		267.61		255.28
Distancia Parcial (m)		213.83		226.60		225.53		224.76		210.00		227.27
Distancia Origen (m)		1124.47		1351.06		1576.60		1801.35		2011.35		2238.63
Función de Apoyo		AN_AM (173,95g)		AL_SU		AL_SU		AN_AM (192,36g)		AN_AM (185,33g)		AN_AM (192,97g)
Serie Apoyo	)0-CAPA-21	AGRI-6000-CAPA-15		AGI-3000-CAPA-18		AGI-3000-CAPA-21		AGRI-6000-CAPA-21		AGRI-6000-CAPA-21		AGRI-6000-CAPA-2





NOTAS

0 25 50 75 100 125m.

REV	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VºBº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA: AGOSTO 2022 | ESCALA(S): EH:1/2000 EV:1/500

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall 1, 5ª 28020 Madrid Tel.:+34 911770010 Fax.:+34 911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

SITUACION: MULA - MURCIA - ESPAÑA

TITULO: PERFIL LONGITUDINAL LINEA EVACUACIÓN TRAMO 1

PROY. Nº	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A1	PE-02	01	00

COIIM
VISADO : MU2204396
Validación colegial y gestión en [FILTERED]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
2022
2212
[FILTERED]

Coord. P1: OP29X-48		
Apoyo 11 - Apoyo 12		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1260Kg	2,75m
0°C	1200Kg	2,89m
5°C	1141Kg	3,04m
10°C	1177Kg	3,04m
15°C	1108Kg	3,15m
20°C	1168Kg	3,20m
25°C	1070Kg	3,31m
30°C	1026Kg	3,44m
35°C	1027Kg	3,48m
40°C	987Kg	3,61m
45°C	947Kg	3,76m
50°C	911Kg	3,90m

Coord. P2: AC-50		
Apoyo 11 - Apoyo 12		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1633Kg	2,76m
0°C	1555Kg	2,90m
5°C	1479Kg	3,04m
10°C	1479Kg	3,04m
15°C	1436Kg	3,15m
20°C	1518Kg	3,20m
25°C	1387Kg	3,31m
30°C	1330Kg	3,44m
35°C	1282Kg	3,48m
40°C	1237Kg	3,61m
45°C	1193Kg	3,76m
50°C	1181Kg	3,90m

Coord. P: LA-280		
242-AL1/39-ST1A		
Apoyo 11 - Apoyo 12		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1918Kg	2,83m
0°C	1848Kg	2,94m
5°C	1842Kg	3,03m
10°C	1781Kg	3,13m
15°C	1724Kg	3,23m
20°C	1671Kg	3,34m
25°C	1621Kg	3,44m
30°C	1573Kg	3,54m
35°C	1529Kg	3,64m
40°C	1487Kg	3,75m
45°C	1450Kg	3,84m
50°C	1418Kg	4,06m

Coord. P1: OP29X-48		
Apoyo 12 - Apoyo 13		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1260Kg	7,32m
0°C	1200Kg	7,67m
5°C	1141Kg	8,04m
10°C	1177Kg	8,07m
15°C	1108Kg	8,31m
20°C	1168Kg	8,06m
25°C	1070Kg	8,5m
30°C	1026Kg	8,65m
35°C	1027Kg	8,67m
40°C	987Kg	8,93m
45°C	947Kg	9,19m
50°C	911Kg	9,39m

Coord. P2: AC-50		
Apoyo 12 - Apoyo 13		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1633Kg	6,75m
0°C	1555Kg	6,91m
5°C	1479Kg	7,07m
10°C	1479Kg	7,07m
15°C	1436Kg	7,18m
20°C	1518Kg	6,94m
25°C	1387Kg	7,36m
30°C	1330Kg	7,52m
35°C	1282Kg	7,66m
40°C	1237Kg	7,81m
45°C	1193Kg	7,97m
50°C	1181Kg	8,14m

Coord. P: LA-280		
242-AL1/39-ST1A		
Apoyo 12 - Apoyo 13		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1918Kg	7,44m
0°C	1848Kg	7,71m
5°C	1842Kg	8,04m
10°C	1781Kg	8,32m
15°C	1724Kg	8,61m
20°C	1671Kg	8,91m
25°C	1621Kg	9,19m
30°C	1573Kg	9,47m
35°C	1529Kg	9,74m
40°C	1487Kg	10,01m
45°C	1450Kg	10,24m
50°C	1418Kg	10,44m

Coord. P1: OP29X-48		
Apoyo 13 - Apoyo 14		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1260Kg	5,19m
0°C	1200Kg	5,44m
5°C	1141Kg	5,67m
10°C	1177Kg	5,66m
15°C	1108Kg	5,89m
20°C	1168Kg	5,67m
25°C	1070Kg	6,02m
30°C	1026Kg	6,14m
35°C	1027Kg	6,15m
40°C	987Kg	6,33m
45°C	947Kg	6,52m
50°C	911Kg	6,66m

Coord. P2: AC-50		
Apoyo 13 - Apoyo 14		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1633Kg	5,74m
0°C	1555Kg	5,91m
5°C	1479Kg	6,07m
10°C	1479Kg	6,06m
15°C	1436Kg	6,18m
20°C	1518Kg	5,94m
25°C	1387Kg	6,35m
30°C	1330Kg	6,51m
35°C	1282Kg	6,65m
40°C	1237Kg	6,80m
45°C	1193Kg	6,96m
50°C	1181Kg	7,13m

Coord. P: LA-280		
242-AL1/39-ST1A		
Apoyo 13 - Apoyo 14		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1918Kg	6,43m
0°C	1848Kg	6,66m
5°C	1842Kg	6,89m
10°C	1781Kg	7,06m
15°C	1724Kg	7,31m
20°C	1671Kg	7,56m
25°C	1621Kg	7,79m
30°C	1573Kg	8,03m
35°C	1529Kg	8,25m
40°C	1487Kg	8,45m
45°C	1450Kg	8,64m
50°C	1418Kg	8,84m

Coord. P1: OP29X-48		
Apoyo 14 - Apoyo 15		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1344Kg	8,46m
0°C	1279Kg	8,89m
5°C	1196Kg	9,34m
10°C	1196Kg	9,33m
15°C	1143Kg	9,76m
20°C	1100Kg	9,98m
25°C	1060Kg	10,23m
30°C	1020Kg	10,44m
35°C	1020Kg	10,45m
40°C	1017Kg	10,60m
45°C	980Kg	11,12m
50°C	978Kg	11,21m

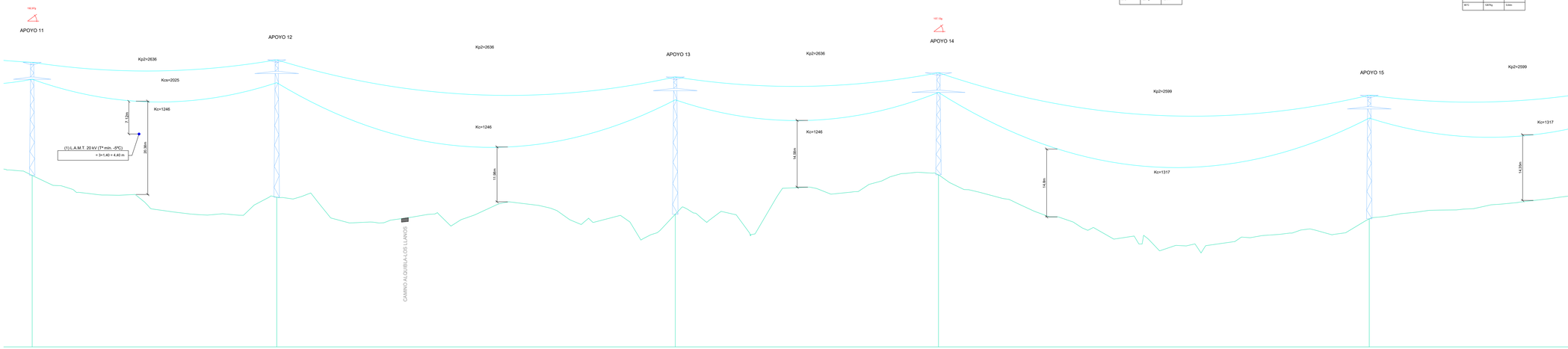
Coord. P2: AC-50		
Apoyo 14 - Apoyo 15		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1741Kg	8,60m
0°C	1680Kg	8,88m
5°C	1619Kg	9,16m
10°C	1619Kg	9,16m
15°C	1574Kg	9,34m
20°C	1534Kg	9,52m
25°C	1496Kg	9,71m
30°C	1459Kg	9,89m
35°C	1459Kg	9,90m
40°C	1427Kg	10,05m
45°C	1396Kg	10,20m
50°C	1387Kg	10,24m

Coord. P: LA-280		
242-AL1/39-ST1A		
Apoyo 14 - Apoyo 15		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1925Kg	8,59m
0°C	1857Kg	8,90m
5°C	1800Kg	9,21m
10°C	1771Kg	9,34m
15°C	1724Kg	9,53m
20°C	1680Kg	9,72m
25°C	1639Kg	9,90m
30°C	1600Kg	10,08m
35°C	1564Kg	10,25m
40°C	1530Kg	10,41m
45°C	1498Kg	10,56m
50°C	1467Kg	10,71m

Coord. P1: OP29X-48		
Apoyo 15 - Apoyo 15.1		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1344Kg	3,68m
0°C	1321Kg	3,75m
5°C	1196Kg	3,98m
10°C	1196Kg	3,98m
15°C	1143Kg	4,16m
20°C	1100Kg	4,34m
25°C	1060Kg	4,50m
30°C	1020Kg	4,67m
35°C	1020Kg	4,67m
40°C	1017Kg	4,69m
45°C	980Kg	4,87m
50°C	978Kg	4,88m

Coord. P2: AC-50		
Apoyo 15 - Apoyo 15.1		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1741Kg	3,66m
0°C	1680Kg	3,82m
5°C	1619Kg	3,98m
10°C	1619Kg	3,98m
15°C	1574Kg	4,14m
20°C	1534Kg	4,29m
25°C	1496Kg	4,44m
30°C	1459Kg	4,59m
35°C	1459Kg	4,59m
40°C	1427Kg	4,72m
45°C	1396Kg	4,84m
50°C	1387Kg	4,88m

Coord. P: LA-280		
242-AL1/39-ST1A		
Apoyo 15 - Apoyo 15.1		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1925Kg	3,65m
0°C	1857Kg	3,78m
5°C	1800Kg	3,92m
10°C	1771Kg	3,97m
15°C	1724Kg	4,05m
20°C	1680Kg	4,13m
25°C	1639Kg	4,21m
30°C	1600Kg	4,29m
35°C	1564Kg	4,36m
40°C	1530Kg	4,43m
45°C	1498Kg	4,49m
50°C	1467Kg	4,55m



P.C.: 217.84 m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	11	213.64	12	348.18	13	229.98	14	376.36	15	243.64
Cota Terreno (m)	255.28		250.53		246.79		255.41		245.80	
Distancia Parcial (m)	227.27		213.64		348.18		229.98		376.36	
Distancia Origen (m)	2238.63		2452.26		2800.44		3030.43		3406.79	
Función de Apoyo	AN_AM (192,97g)		AL_SU		AL_SU		AN_AM (157,12g)		AL_SU	
Serie Apoyo	AGRI-6000-CAPA-21		AGI-3000-CAPA-27		AGI-3000-CAPA-27		AGRI-14000-CAPA-18		AGI-3000-CAPA-24	

NORTE

NOTAS

COIIM
VISADO : MU22043
Validación colmo e garantía en EVIAPP.COIIM.ES/VISADOS/MU22043.PDF
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12/2022

REV.	FECHA	DESCRIPCION
REVISIONES		

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VºBº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA	ESCALADO	
AGOSTO 2022	EH:1/2000	EV:1/500

X-ELIO
C/ Poeta Joan Maragall Tel.:+34 911770010
1, 5ª 28020 Madrid Fax.:+34 911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

TITULO: PERFIL LONGITUDINAL LINEA EVACUACIÓN TRAMO 1

PROY. Nº	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A1	PE-03	01	00

Cond. P1 - OPGW-48		
Apoyo 15 - Apoyo 15.1		
Temp	Tens.	Flecha
-5°C	1254Kg	3.05m
0°C	1227Kg	3.19m
5°C	1199Kg	3.26m
10°C	1169Kg	3.35m
15°C	1139Kg	3.45m
20°C	1107Kg	3.56m
25°C	1074Kg	3.68m
30°C	1039Kg	3.81m
35°C	1003Kg	3.97m
40°C	967Kg	4.13m
45°C	929Kg	4.30m
50°C	889Kg	4.50m
55°C	847Kg	4.72m

Cond. P2 AC-50		
Apoyo 15 - Apoyo 15.1		
Temp	Tens.	Flecha
-5°C	1019Kg	2.88m
0°C	995Kg	2.95m
5°C	971Kg	3.04m
10°C	948Kg	3.09m
15°C	924Kg	3.17m
20°C	900Kg	3.25m
25°C	875Kg	3.34m
30°C	850Kg	3.43m
35°C	824Kg	3.53m
40°C	797Kg	3.64m
45°C	769Kg	3.76m
50°C	740Kg	3.89m
55°C	710Kg	4.04m

Cond. P, LA-280		
242-AL1/39-ST1A		
Apoyo 15 - Apoyo 15.1		
Temp	Tens.	Flecha
-5°C	1628Kg	3.76m
0°C	1613Kg	3.81m
5°C	1593Kg	3.89m
10°C	1573Kg	3.1m
15°C	1549Kg	4.21m
20°C	1526Kg	4.29m
25°C	1503Kg	4.37m
30°C	1479Kg	4.45m
40°C	1428Kg	4.74m
45°C	1398Kg	4.85m
50°C	1367Kg	4.94m

Cond. P1 - OPGW-48		
Apoyo 15.1 - Apoyo 15.2		
Temp	Tens.	Flecha
-5°C	1254Kg	4.31m
0°C	1227Kg	4.51m
5°C	1199Kg	4.61m
10°C	1169Kg	4.74m
15°C	1139Kg	4.87m
20°C	1107Kg	5.03m
25°C	1074Kg	5.2m
30°C	1039Kg	5.39m
35°C	1003Kg	5.61m
40°C	967Kg	5.84m
45°C	929Kg	6.08m
50°C	889Kg	6.36m
55°C	847Kg	6.67m

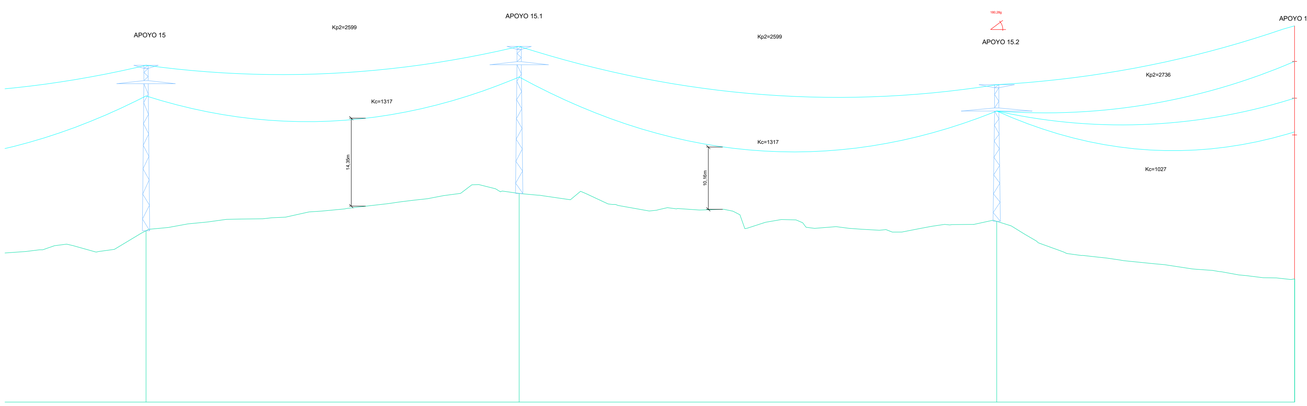
Cond. P2 AC-50		
Apoyo 15.1 - Apoyo 15.2		
Temp	Tens.	Flecha
-5°C	1019Kg	4.08m
0°C	995Kg	4.18m
5°C	971Kg	4.3m
10°C	948Kg	4.37m
15°C	924Kg	4.49m
20°C	900Kg	4.6m
25°C	875Kg	4.73m
30°C	850Kg	4.87m
35°C	824Kg	5.01m
40°C	797Kg	5.17m
45°C	769Kg	5.33m
50°C	740Kg	5.51m
55°C	710Kg	5.72m

Cond. P, LA-280		
242-AL1/39-ST1A		
Apoyo 15.1 - Apoyo 15.2		
Temp	Tens.	Flecha
-5°C	1628Kg	5.32m
0°C	1613Kg	5.39m
5°C	1593Kg	5.5m
10°C	1573Kg	5.61m
15°C	1549Kg	5.74m
20°C	1526Kg	5.86m
25°C	1503Kg	5.98m
30°C	1479Kg	6.11m
35°C	1453Kg	6.25m
40°C	1428Kg	6.41m
45°C	1398Kg	6.58m
50°C	1367Kg	6.76m

Cond. P1 - OPGW-48		
Apoyo 15.2 - Apoyo 16		
Temp	Tens.	Flecha
-5°C	1254Kg	3.53m
0°C	1227Kg	3.69m
5°C	1199Kg	3.77m
10°C	1169Kg	3.88m
15°C	1139Kg	3.99m
20°C	1107Kg	4.12m
25°C	1074Kg	4.26m
30°C	1039Kg	4.41m
35°C	1003Kg	4.59m
40°C	967Kg	4.78m
45°C	929Kg	4.98m
50°C	889Kg	5.21m
55°C	847Kg	5.46m

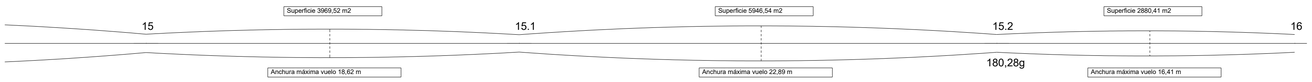
Cond. P2 AC-50		
Apoyo 15.2 - Apoyo 16		
Temp	Tens.	Flecha
-5°C	1019Kg	4.72m
0°C	995Kg	4.84m
5°C	971Kg	4.98m
10°C	948Kg	5.06m
15°C	924Kg	5.2m
20°C	900Kg	5.33m
25°C	875Kg	5.47m
30°C	850Kg	5.64m
35°C	824Kg	5.82m
40°C	797Kg	6.02m
45°C	769Kg	6.23m
50°C	740Kg	6.48m
55°C	710Kg	6.74m

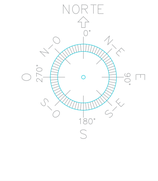
Cond. P, LA-280		
242-AL1/39-ST1A		
Apoyo 15.2 - Apoyo 16		
Temp	Tens.	Flecha
-5°C	2100Kg	2.72m
0°C	2057Kg	2.8m
5°C	1993Kg	2.91m
10°C	1941Kg	3.02m
15°C	1910Kg	3.06m
20°C	1878Kg	3.16m
25°C	1846Kg	3.27m
30°C	1807Kg	3.41m
35°C	1763Kg	3.58m
40°C	1719Kg	3.76m
45°C	1672Kg	3.96m
50°C	1623Kg	4.18m
55°C	1572Kg	4.43m



P.C.: 217.84 m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	15	243.64	15.1	311.82	15.2	194.55	16
Cota Terreno (m)	245.80		251.89		247.34		237.94
Distancia Parcial (m)	376.36		243.64		311.82		194.55
Distancia Origen (m)	3406.79		3650.43		3962.24		4156.79
Función de Apoyo	AL_SU		AL_SU		AN_AM (180,28g)		AN_AM (84g)
Serie Apoyo	AGI-3000-CAPA-24		AGI-3000-CAPA-21		AGRI-14000-CAPA-18		12D-280/B23 (C/A)





NOTAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 0005991 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO - MU22043962
Validación colegial y gestión en EVALUACIONCOLEGIAL.es
COIIMM

REV	FECHA	DESCRIPCION
REVISIONES		

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	V.º B.º CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA	ESCALA(S)	
AGOSTO 2022	EH:1/2000	EV:1/500

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall 1, 5º 28020 Madrid
Tel.: +34 911770010
Fax.: +34 911770025

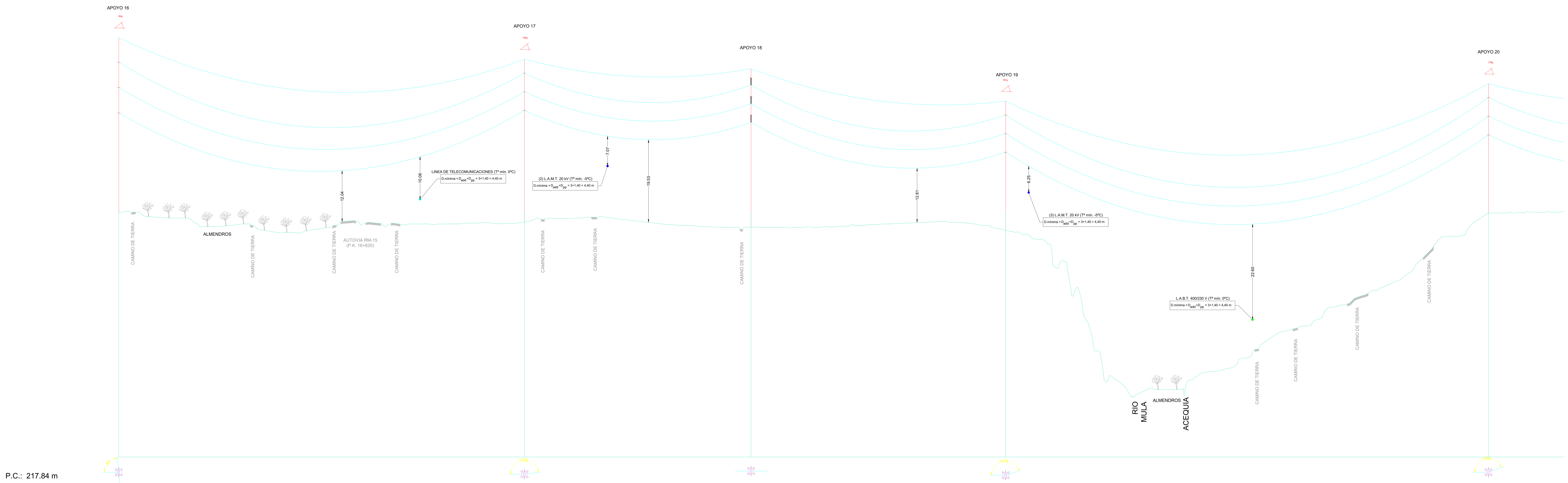
CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

TÍTULO: PERFIL LONGITUDINAL LINEA EVACUACIÓN TRAMO 1

PROY. Nº	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A1	PE-04	01	00



P.C.: 217.84 m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	16	17	18	19	20
Cota Terreno (m)	237.94	240.50	241.48	237	241.86
Distancia Parcial (m)	0	384	215	241	457.1
Distancia Origen (m)	4156.79	4.540	4.755	4.996	5.453
Función de Apoyo	AM-AN	AN-AL	AL_SU	AN_AM	AN_AM
Serie Apoyo	12D-280/B23	12E-140/B26	12E-120/B26	12E-150/B18	12E-150/B18

NORTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Coll. nº 000593 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
Validación colegio.e-gestion.es
COIIRM

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VºBº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA	ESCALA	
AGOSTO 2022	EH:1/2000	EV:1/500

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall 1, 5º 28020 Madrid
Tel.: +34 911770010
Fax.: +34 911770025

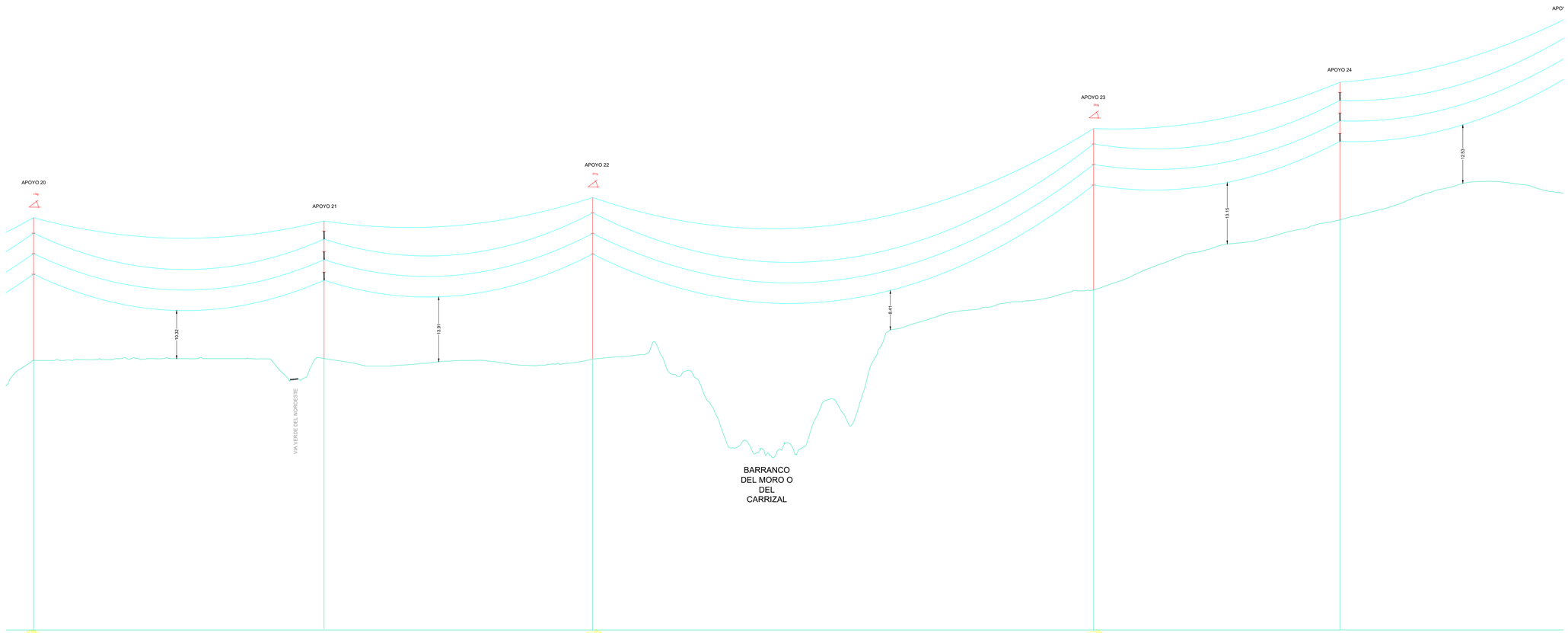
CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

PLANO: PERFIL LONGITUDINAL LINEA EVACUACIÓN TRAMO 1

PROY. Nº	FORMATO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A1	PE-05	01	00



P.C.: 180 m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	20	21	22	23	24
Cota Terreno (m)	241.86	242.27	242.19	256.97	272
Distancia Parcial (m)	457.1	249.23	230	429	211
Distancia Origen (m)	5.453	5.702	5.932	6.362	6.573
Función de Apoyo	AN_AM	AN_AM	AN-AM	AL-SU	AL-SU
Serie Apoyo	12E-150/B18	12E-150/B18	12E-150/B18	12E-120/B18	12E-120/B18

NOTAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXWUJOBYSJY]
COIRM

REV	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	Vº Bº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA	ESCALA(S)
AGOSTO 2022	EH:1/2000 EV:1/500

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall Tel.: +34 911770010
1, 5º 28020 Madrid Fax.: +34 911770025

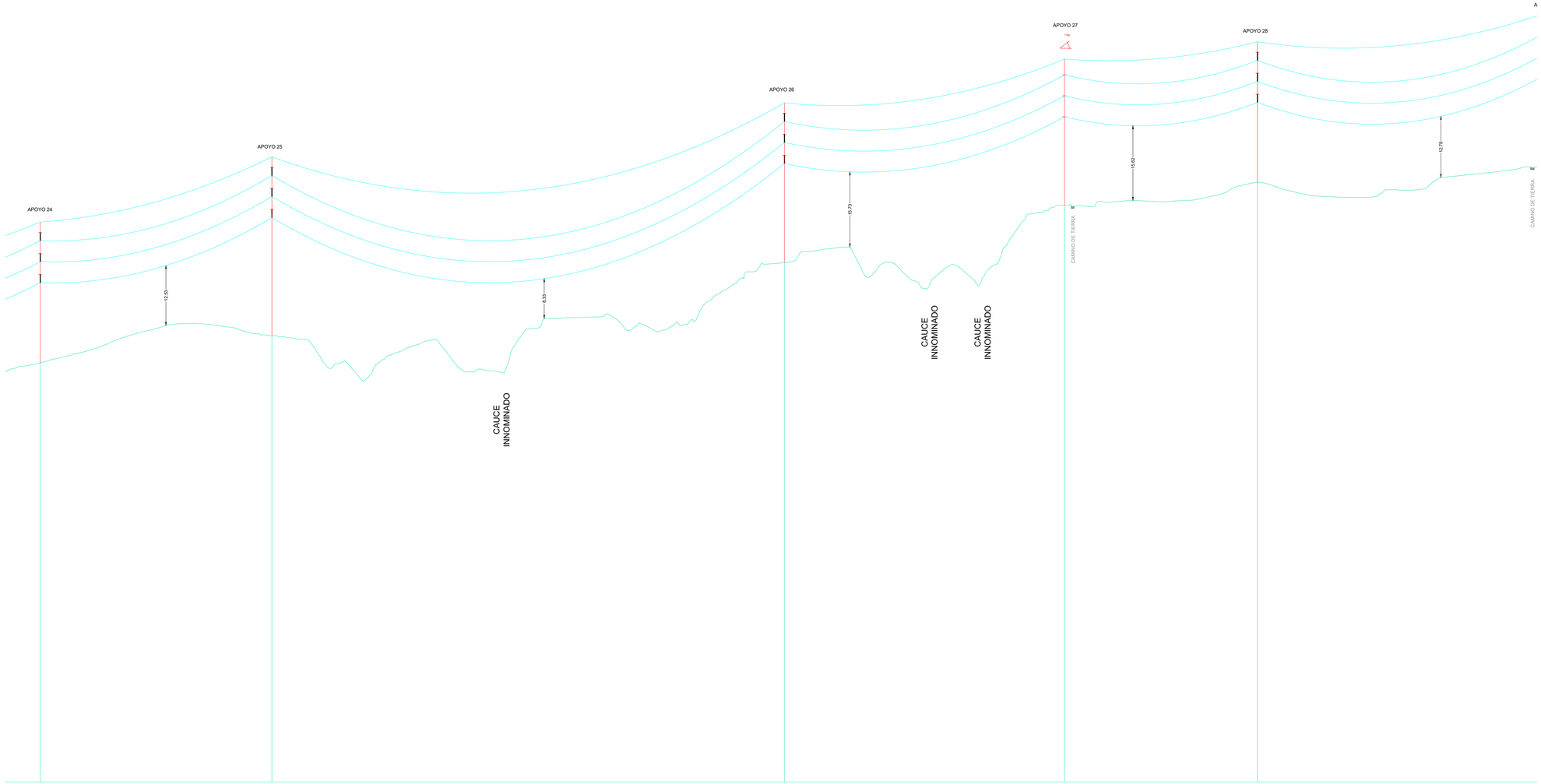
CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

TITULO: PERFIL LONGITUDINAL LINEA EVACUACIÓN TRAMO 2

PROY. Nº	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A1	PE-06	01	00



P.C.: 180 m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	24	25	26	27	28
Cota Terreno (m)	272	277.66	292.75	305	309.80
Distancia Parcial (m)	211	194	430	235	162
Distancia Origen (m)	6.573	6.767	7.197	7.432	7.594
Función de Apoyo	AL-SU	AL-SU	AL-SU	AL-SU	AL-SU
Serie Apoyo	12E-120/B18	12E-120/B26	12E-120/B22	12E-150/B18	12E-120/B18

NORTE

NOTAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXWJCOBYSJY]
COIRM

REV	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	Vº Bº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA	ESCALA(S)
AGOSTO 2022	EH:1/2000 EV:1/500

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall 1, 5º 28020 Madrid Tel.: +34 911770010 Fax.: +34 911770025

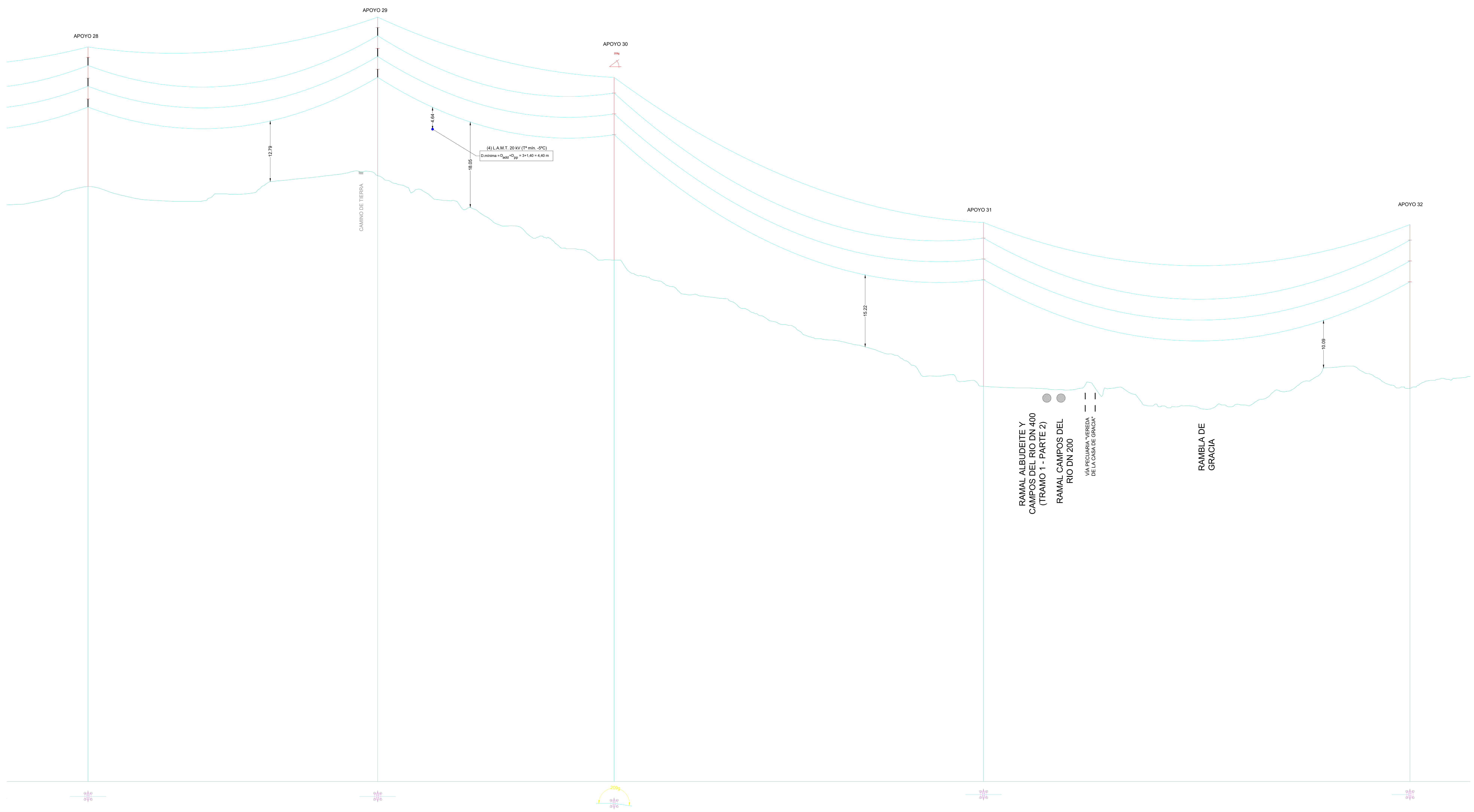
CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

TÍTULO: PERFIL LONGITUDINAL LINEA EVACUACIÓN TRAMO 2

PROY. Nº	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A1	PE-07	01	00



P.C.: 180 m

Nº Apoyo / Longitud Vanos (m)	28	29	30	31	32
Cota Terreno (m)	309.80	312.08	294.26	267.5	267.18
Distancia Parcial (m)	162	245	200	312	360
Distancia Origen (m)	7.594	7.839	8.039	8.351	8.711
Función de Apoyo	AL-SU	AL-SU	AN-AM	AL-AM	FL-PAS
Serie Apoyo	12E-120/B18	12E-120/B18	12E-140/B26	12E-140/B22	12S-190/B22

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204396

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VºBº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

AGOSTO 2022 EH:1/2000 EV:1/500

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall 1, 5º 28020 Madrid Tel.: +34 911770010 Fax.: +34 911770025

MARPANI SOLAR 6, S.L.U

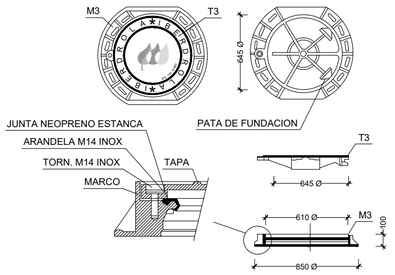
LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

MULA - MURCIA - ESPAÑA

PERFIL LONGITUDINAL LINEA EVACUACIÓN TRAMO 2

01	A1	PE-08	01	00

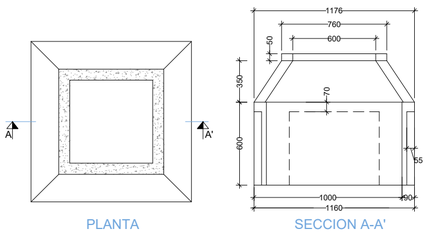
MARCOS - TAPAS FUNDICION (M3-T3) (CALZADAS)



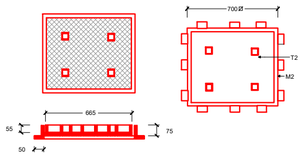
DESIGNACION	DIMENSIONES	MASA MAX.	CARGA CONT.
	(mm)	(KG)	daN
MARCO-M3	850 Ø	30	400
TAPA-T3	646 Ø	40	400

(TIPO 1 - TIPO 2) ARQUETA REGISTRABLE 1000x1000

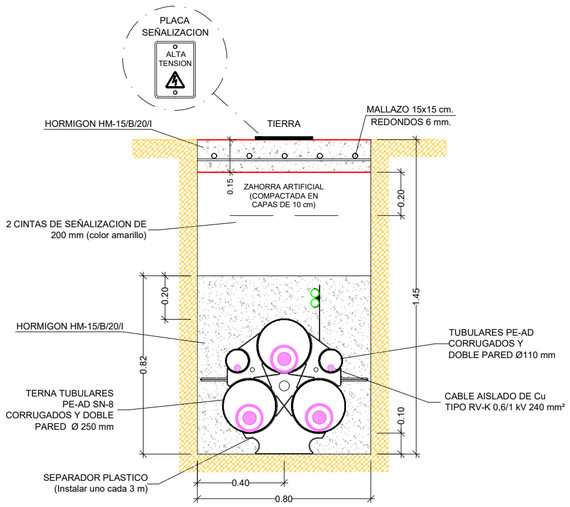
PARA MARCO Y TAPA DE FUNDICION M2/T2 - M3/T3 (S/E)

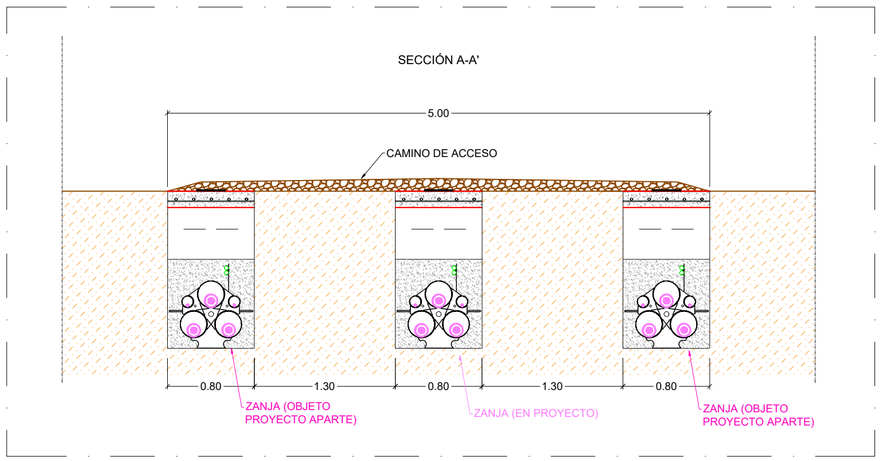


MARCOS - TAPAS FUNDICION (M2-T2) (ACERAS/JARDINES)



DESIGNACION	DIMENSIONES	MASA MAX.	CARGA CONT.
	(mm)	(KG)	daN
MARCO-M2	700x700	21	125
TAPA-T2	665x665	39	125

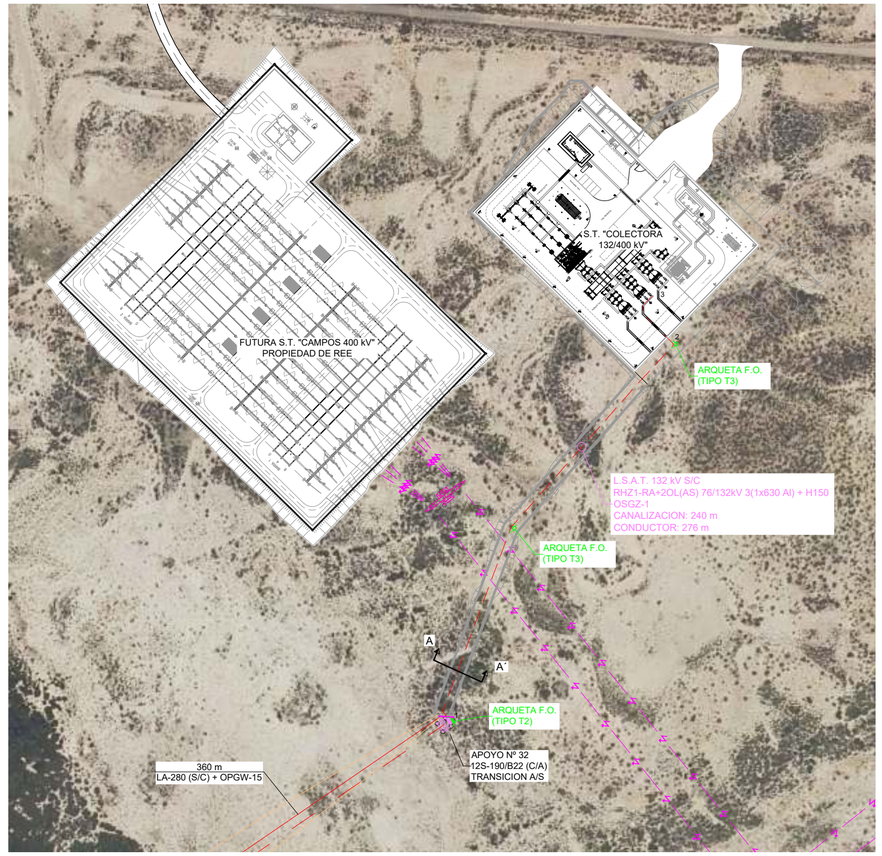




N

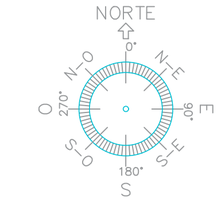
L.S.A.T. 132 kV (S/C)

RHZ1-RA+2OL(AS) 76/132kV 3(1x630 Al) + H150 OSGZ-1



LEYENDA	
	L.A.A.T. 132 kV (EN PROYECTO) : EJE DE LA TRAZA + PROYECCION HORIZONTAL DE CONDUCTORES EN REPOSO
	L.S.A.T. 132 kV (EN PROYECTO)
	L.A.A.T. 132 kV (OBJ. PROY. APARTE) : EJE DE LA TRAZA + PROYECCION HORIZONTAL DE CONDUCTORES EN REPOSO
	LIMITE DE ZONA DE SERVIDUMBRE DE PASO AEREO DE ENERGIA ELECTRICA
	L.A.M.T. 20 kV (EXISTENTE)
	L.A.B.T.400/230B V
	LINEA DE TELECOMUNICACIONES
	APOYO L.A.A.T. 132 kV (EN PROYECTO)
	APOYO M.T. (EXISTENTE)
	APOYO B.T.
	APOYO DE TELECOMUNICACIONES

TRAMOS ZANJA TIPO		
TRAMO	ZANJA TIPO	CANALIZACION
TRAMO 1-2	ZANJA BAJO TIERRA	215 m
TRAMO 2-3	CANALIZACIÓN ATARJEA	25 m



NOTAS:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colim.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBYI5JY]
COLIM

REV.	FECHA	DESCRIPCION
REVISIONES		

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	Vº Bº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGOSTO 2022	S/E

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall 1, 5ª 28020 Madrid
Tel.: +34 911770010
Fax.: +34 911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

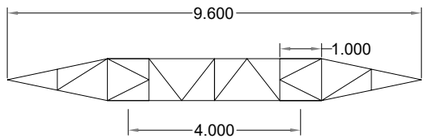
PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

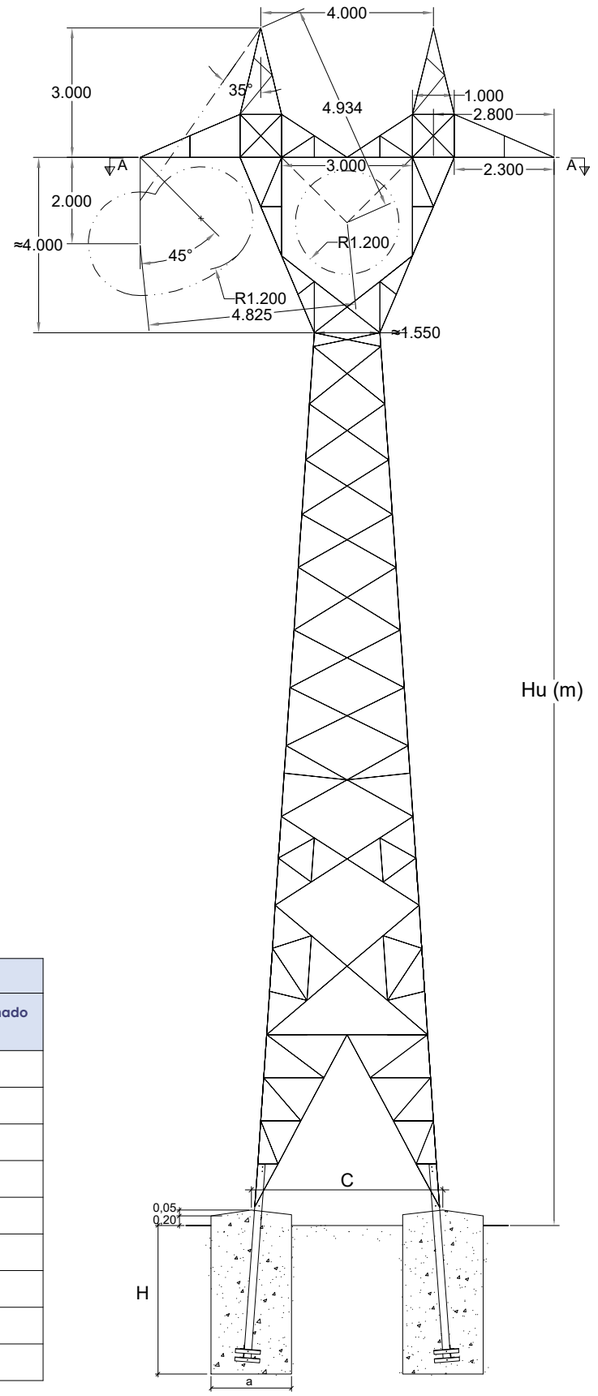
SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

TITULO: PLANTA SUBTERRANEA

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A2	SUB-01	01	00

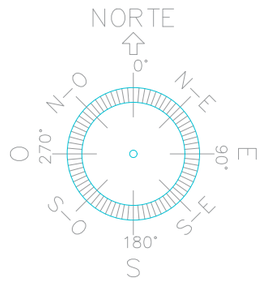
Vista A-A





NOTA: DIMENSIONES EN METROS.

APOYOS IMEDEXSA												CIMENTACIONES				
TRAMO	Nº APOYO	FUNCIÓN	FAMILIA	ESFUERZO	Hu (m)	CONF. ARMADO	a (m)	b (m)	c (m)	h (m)	Peso (kg)	a (m)	H (m)	C (m)	Vol. Excavación (m3)	Vol. Hormigonado (m3)
TRAMO 1	2	AL-SU	AGI-CAPA	3000	18	CAPA	2.8	9.6	4	3	2045	0.9	2.2	3.19	7.13	7.83
TRAMO 1	4	AL-SU	AGI-CAPA	3000	24	CAPA	2.8	9.6	4	3	2720	0.95	2.2	4.42	7.9400	8.72
TRAMO 1	5	AL-SU	AGI-CAPA	3000	21	CAPA	2.8	9.6	4	3	2405	0.9	2.2	4.01	7.13	7.83
TRAMO 1	7	AL-SU	AGI-CAPA	3000	18	CAPA	2.8	9.6	4	3	2045	0.9	2.2	3.19	7.13	7.83
TRAMO 1	8	AL-SU	AGI-CAPA	3000	21	CAPA	2.8	9.6	4	3	2405	0.9	2.2	4.01	7.13	7.83
TRAMO 1	12	AL-SU	AGI-CAPA	3000	27	CAPA	2.8	9.6	4	3	3280	1	2.2	4.83	8.8	9.67
TRAMO 1	13	AL-SU	AGI-CAPA	3000	27	CAPA	2.8	9.6	4	3	3280	1	2.2	4.83	8.8	9.67
TRAMO 1	15	AL-SU	AGI-CAPA	3000	24	CAPA	2.8	9.6	4	3	2720	0.95	2.2	4.42	7.94	8.72
TRAMO 1	15.1	AL-SU	AGI-CAPA	3000	21	CAPA	2.8	9.6	4	3	2405	0.9	2.2	4.01	7.13	7.83



NOTAS:

REV. | FECHA | DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VºBº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGOSTO 2022	S/E

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall 1, 5ª 28020 Madrid
Tel.: +34 911770010
Fax.: +34 911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

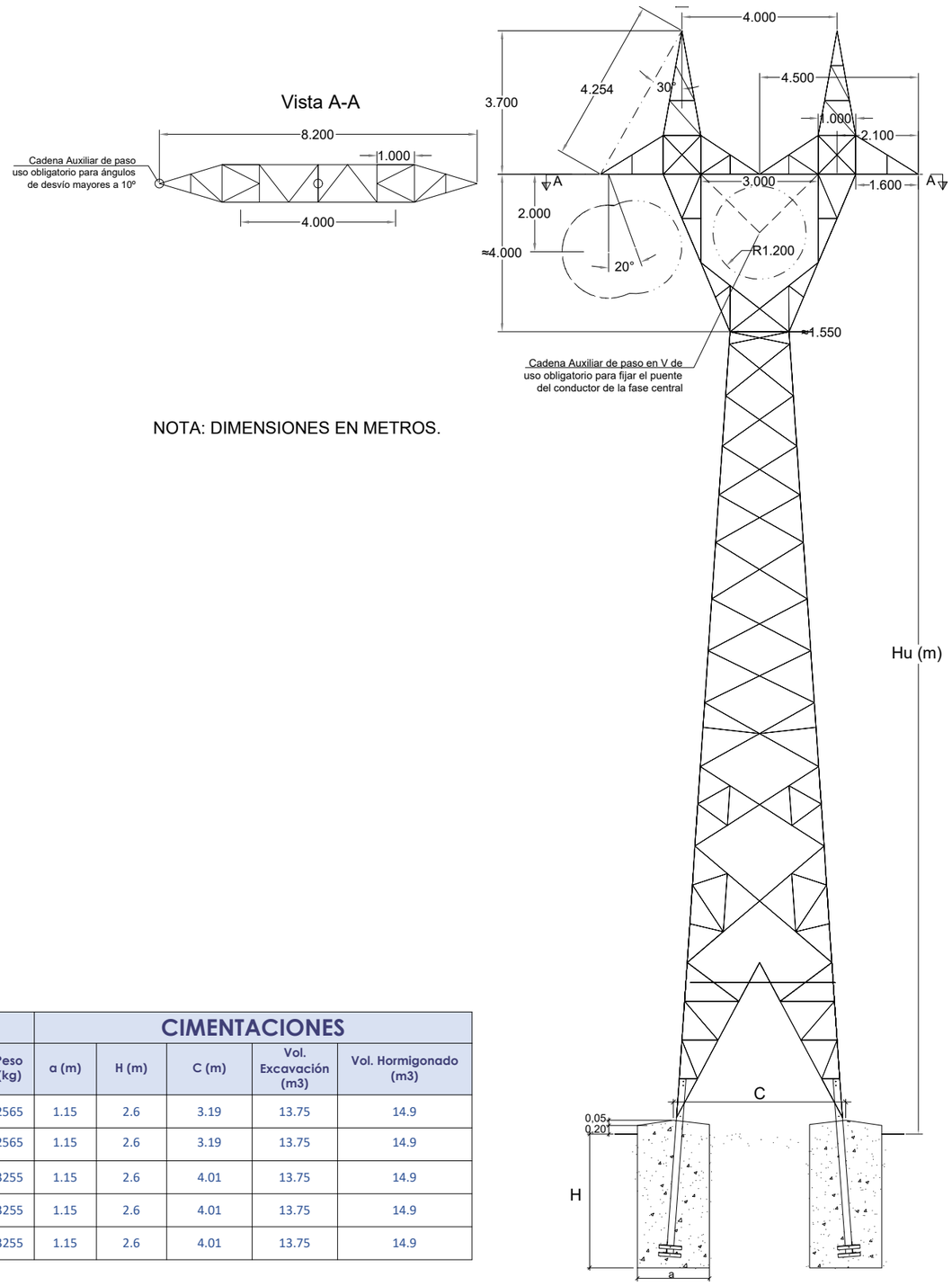
PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

TITULO: APOYO AGI-3000-CAPA (AL-SUS) Y CIMENTACIÓN

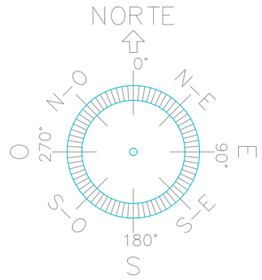
PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	DET-01	01	00

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPKMJCCBYE5JY]



NOTA: DIMENSIONES EN METROS.

APOYOS IMEDEXSA												CIMENTACIONES				
TRAMO	Nº APOYO	FUNCIÓN	FAMILIA	ESFUERZO	Hu (m)	CONF. ARMADO	a (m)	b (m)	c (m)	h (m)	Peso (kg)	a (m)	H (m)	C (m)	Vol. Excavación (m3)	Vol. Hormigonado (m3)
TRAMO 1	3	AN-AM	AGRI-CAPA	6000	15	CAPA	2.1	8.2	4	3.7	2565	1.15	2.6	3.19	13.75	14.9
TRAMO 1	6	AN-AM	AGRI-CAPA	6000	15	CAPA	2.1	8.2	4	3.7	2565	1.15	2.6	3.19	13.75	14.9
TRAMO 1	9	AN-AM	AGRI-CAPA	6000	21	CAPA	2.1	8.2	4	3.7	3255	1.15	2.6	4.01	13.75	14.9
TRAMO 1	10	AN-AM	AGRI-CAPA	6000	21	CAPA	2.1	8.2	4	3.7	3255	1.15	2.6	4.01	13.75	14.9
TRAMO 1	11	AN-AM	AGRI-CAPA	6000	21	CAPA	2.1	8.2	4	3.7	3255	1.15	2.6	4.01	13.75	14.9



NOTAS:

REV.	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VºBº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGOSTO 2022	S/E

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colim.e-gestion.es [FVUXPXIWJCQBY5SJY]

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall 1, 5ª 28020 Madrid
Tel.: +34 911770010
Fax.: +34 911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

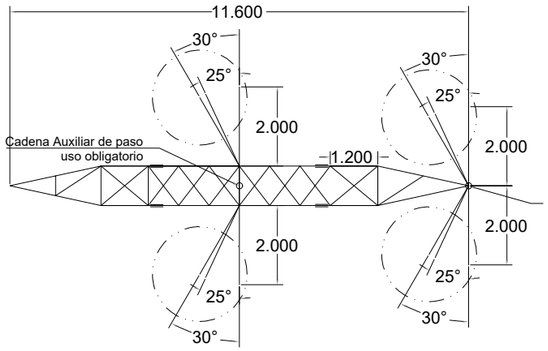
PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

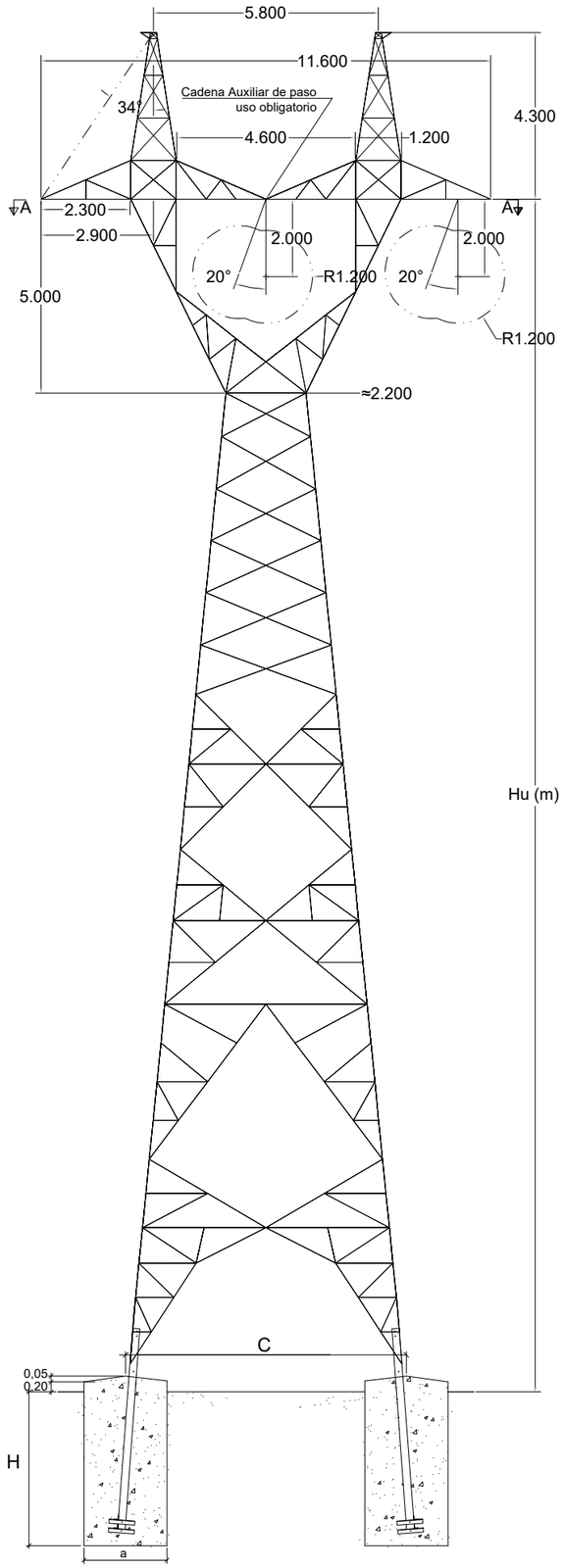
TITULO: APOYO AGRI-6000-CAPA (ANG-AM) Y CIMENTACIÓN

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	DET-02	01	00

Vista A-A

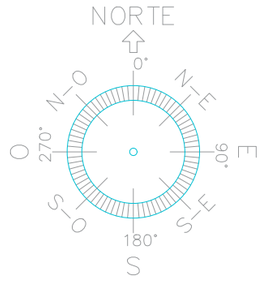


Cadena Auxiliar de paso
uso obligatorio para ángulos
de desvío mayores a 50º



NOTA: DIMENSIONES EN METROS.

APOYOS IMEDEXSA												CIMENTACIONES				
TRAMO	Nº APOYO	FUNCIÓN	FAMILIA	ESFUERZO	Hu (m)	CONF. ARMADO	a (m)	b (m)	c (m)	h (m)	Peso (kg)	a (m)	H (m)	C (m)	Vol. Excavación (m3)	Vol. Hormigonado (m3)
TRAMO 1	1	FL	AGRI-CAPA	14000	15	CAPA	2.9	11.6	5.8	4.3	4095	1.4	3.15	4.11	24.7	26.39
TRAMO 1	14	AN-AM	AGRI-CAPA	14000	18	CAPA	2.9	11.6	5.8	4.3	4635	1.4	3.15	4.66	24.7	26.39
TRAMO 1	15.2	AN-AM	AGRI-CAPA	14000	18	CAPA	2.9	11.6	5.8	4.3	4635	1.4	3.15	4.66	24.7	26.39



NOTAS:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colrm.e-gestion.es [FVUXPKWJCCBY5JJY]

REV.	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VºBº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGOSTO 2022	S/E

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall 1, 5ª 28020 Madrid
Tel.: +34 911770010
Fax.: +34 911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

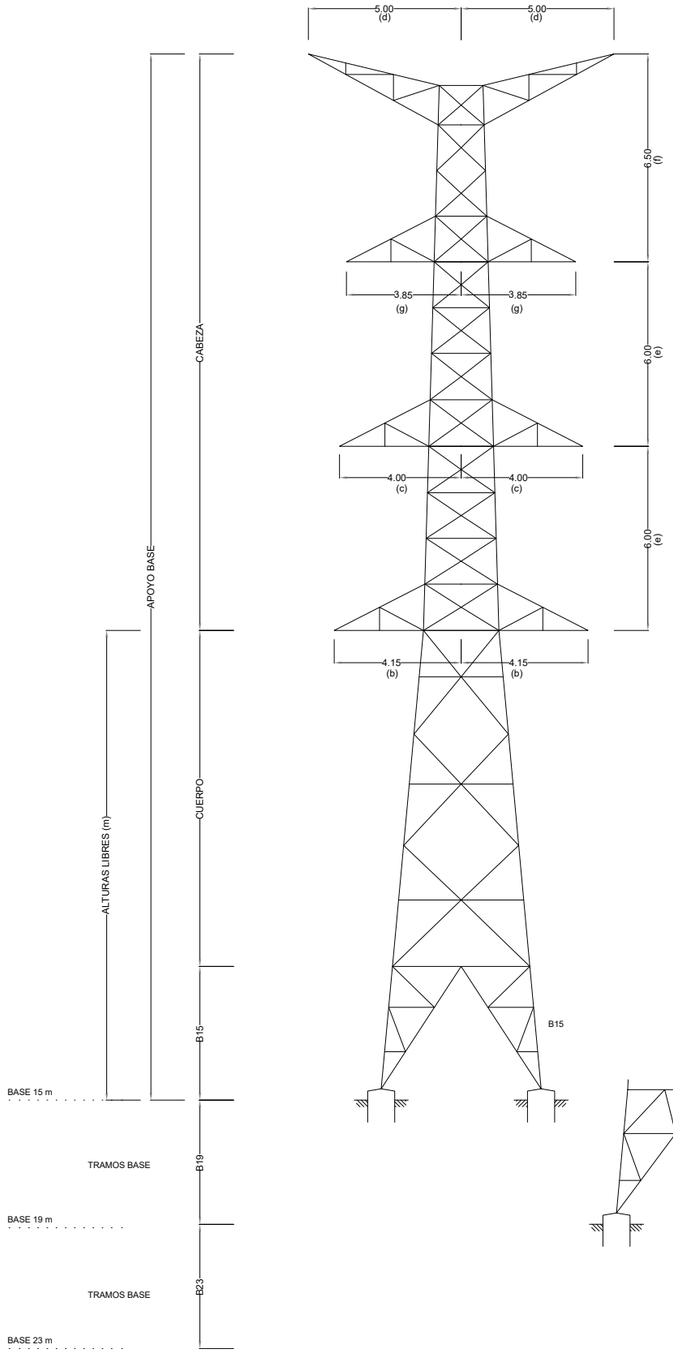
PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

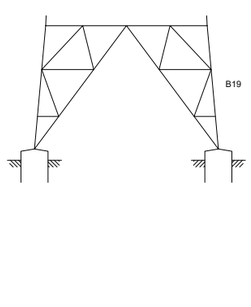
SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

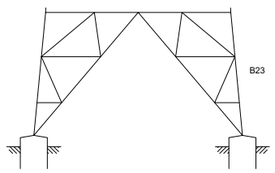
TITULO: APOYO AGRI-14000-CAPA (AN-AM/FL) Y CIMENTACIÓN

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	DET-03	01	00

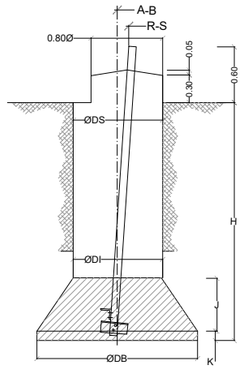
APOYO 132 kV TIPO 12D280

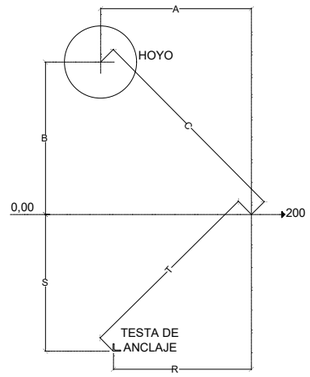






CIMENTACION DE APOYOS 132 kV TIPO 12D280



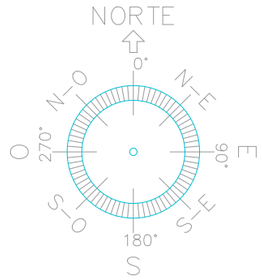


APOYO	DIMENSIONES EN m						VOLUMEN POR APOYO EN m³	
TIPO	ØDS	ØDI	ØDB	J	K	H	EXCAVACION	HORMIGONADO
12D280	1.30	1.30	2.60	0.90	0.10	2.50	26.56	27.06

COMPOSICION DE LOS APOYOS TIPO 12D280

ALTURA LIBRE	APOYO BASE	TRAMOS BASE		ANCLAJE
m	B15	B19	B23	
15	X			X
19	X	X		X
23	X	X	X	X

APOYOS IMEDEXSA													CIMENTACIONES							
TRAMO	Nº APOYO	FUNCIÓN	FAMILIA	Hu (m)	CONF. ARMADO	a (m)	b(m)	c (m)	d (m)	e (m)	f (m)	g (m)	Peso (kg)	"ØDS (m)"	"ØDI (m)"	"ØDB (m)"	J (m)	K (m)	H (m)	Vol. Excavación (m3)	Vol. Hormigonado (m3)
TRAMO 2	16	AN-AM	12D-280/B23	23	N	1.67	4.15	4.00	5.00	6.00	6.50	3.85	5120	1.30	1.30	2.60	0.90	0.10	2.50	26.56	27.06



NOTAS:

REV.	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VºBº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGOSTO 2022	S/E

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall Tel.: +34 911770010
1, 5ª 28020 Madrid Fax.: +34 911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

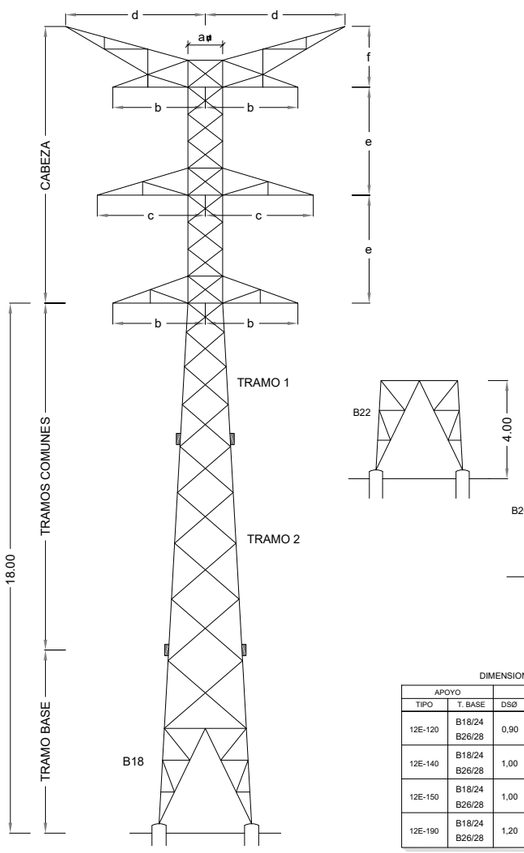
SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

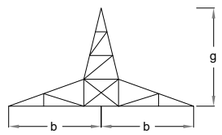
TITULO: APOYO SERIE 12D2B Y CIMENTACIÓN (APOYO 16)

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	DET-04	01	00

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPKMJCCBYE5JY]

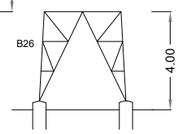
APOYOS 132 kV SERIE 12E1

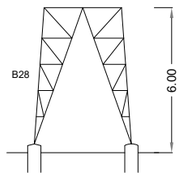




DIMENSIONES DE LOS ARMADOS								
APOYOS		COTAS EN m						
SERIE	TIPO	aø	b	c	d	e	f	g
12E1	12E-120	1.40	3.30	3.80	4.83	4.40	2.20	4.00
	12E-140	1.60	3.40	3.90	4.90	4.40	3.30	4.00
	12E-150	1.60	3.50	4.00	5.00	4.40	3.30	4.00
	12E-190	1.60	3.80	4.30	5.30	4.40	3.30	4.00

COMPOSICION DE LOS APOYOS, SERIE 12E1					
Altura libre	Apoyo base	Tramos base			Anclajes
m	B18	B22	B26	B28	
18	X				X
22	X	X			X
26	X	X	X		X
28	X	X		X	X

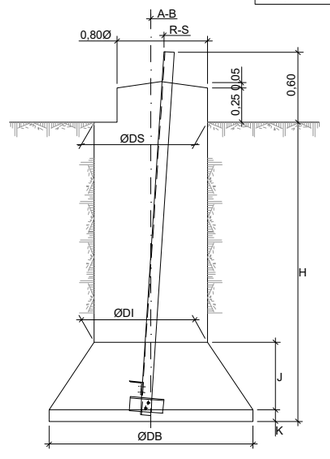


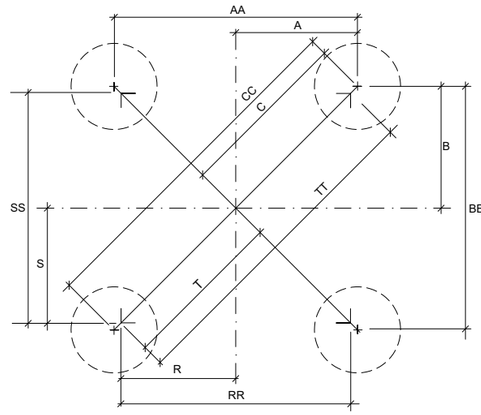


DIMENSIONES Y CUBICACION DE LAS CIMENTACIONES EN TIERRA

APOYO		DIMENSIONES EN m						VOLUMEN POR APOYO EN m³	
TIPO	T. BASE	DSØ	DIØ	DBØ	J	K	H	EXCAVACION	HORMIGONADO
12E-120	B18/24	0,90	0,90	1,50	0,45	0,10	2,40	7,48	8,08
	B26/28						2,50	7,76	8,36
12E-140	B18/24	1,00	1,00	1,70	0,50	0,10	2,95	11,20	11,84
	B26/28						3,10	12,52	12,12
12E-150	B18/24	1,00	1,00	1,90	0,60	0,10	3,45	13,88	14,48
	B26/28						3,60	14,16	14,80
12E-190	B18/24	1,20	1,20	2,40	0,90	0,10	3,60	23,04	23,76
	B26/28						3,70	23,52	24,24

ESQUEMA DE LAS CIMENTACIONES EN TIERRA





12E-120

DIMENSIONES EN mm. DE APERTURA DE HOYOS Y HORMIGONADO												
ZANCAS	APERTURA DE HOYOS						HORMIGONADO					
	AA	BB	CC	A	B	C	RR	SS	TT	R	S	T
18	4.056	4.056	5.736	2.028	2.028	2.868	3.856	3.856	5.453	1.928	1.928	2.727
20	4.334	4.334	6.128	2.167	2.167	3.064	4.134	4.134	5.846	2.067	2.067	2.923
22	4.611	4.611	6.521	2.306	2.306	3.260	4.411	4.411	6.238	2.206	2.206	3.119
24	4.889	4.889	6.913	2.444	2.444	3.457	4.689	4.689	6.631	2.344	2.344	3.315
26	5.166	5.166	7.305	2.583	2.583	3.653	4.966	4.966	7.023	2.483	2.483	3.511
28	5.444	5.444	7.698	2.722	2.722	3.849	5.244	5.244	7.415	2.622	2.622	3.708

12E-150

DIMENSIONES EN mm. DE APERTURA DE HOYOS Y HORMIGONADO												
ZANCAS	APERTURA DE HOYOS						HORMIGONADO					
	AA	BB	CC	A	B	C	RR	SS	TT	R	S	T
18	4.258	4.258	6.022	2.129	2.129	3.011	4.058	4.058	5.739	2.029	2.029	2.869
20	4.535	4.535	6.413	2.268	2.268	3.207	4.335	4.335	6.131	2.168	2.168	3.065
22	4.812	4.812	6.805	2.406	2.406	3.403	4.612	4.612	6.522	2.306	2.306	3.261
24	5.089	5.089	7.197	2.545	2.545	3.598	4.889	4.889	6.914	2.445	2.445	3.457
26	5.366	5.366	7.589	2.683	2.683	3.794	5.166	5.166	7.306	2.583	2.583	3.653
28	5.643	5.643	7.980	2.822	2.822	3.990	5.443	5.443	7.698	2.722	2.722	3.849

12E-140

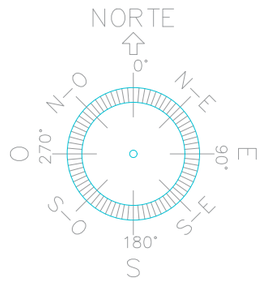
DIMENSIONES EN mm. DE APERTURA DE HOYOS Y HORMIGONADO												
ZANCAS	APERTURA DE HOYOS						HORMIGONADO					
	AA	BB	CC	A	B	C	RR	SS	TT	R	S	T
18	4.258	4.258	6.022	2.129	2.129	3.011	4.058	4.058	5.739	2.029	2.029	2.869
20	4.535	4.535	6.413	2.268	2.268	3.207	4.335	4.335	6.131	2.168	2.168	3.065
22	4.812	4.812	6.805	2.406	2.406	3.403	4.612	4.612	6.522	2.306	2.306	3.261
24	5.089	5.089	7.197	2.545	2.545	3.598	4.889	4.889	6.914	2.445	2.445	3.457
26	5.366	5.366	7.589	2.683	2.683	3.794	5.166	5.166	7.306	2.583	2.583	3.653
28	5.643	5.643	7.980	2.822	2.822	3.990	5.443	5.443	7.698	2.722	2.722	3.849

12E-190

DIMENSIONES EN mm. DE APERTURA DE HOYOS Y HORMIGONADO												
ZANCAS	APERTURA DE HOYOS						HORMIGONADO					
	AA	BB	CC	A	B	C	RR	SS	TT	R	S	T
18	4.957	4.957	7.010	2.478	2.478	3.505	4.527	4.527	6.402	2.263	2.263	3.201
20	5.286	5.286	7.476	2.643	2.643	3.738	4.858	4.858	6.870	2.429	2.429	3.435
22	5.614	5.614	7.939	2.807	2.807	3.970	5.188	5.188	7.337	2.594	2.594	3.668
24	5.974	5.974	8.449	2.987	2.987	4.225	5.520	5.520	7.806	2.760	2.760	3.903
26	6.296	6.296	8.903	3.148	3.148	4.452	5.850	5.850	8.273	2.925	2.925	4.136
28	6.632	6.632	9.379	3.316	3.316	4.689	6.182	6.182	8.742	3.091	3.091	4.371

APOYOS IMEDEXSA / CIMENTACIONES

TRAMO	Nº APOYO	FUNCIÓN	FAMILIA	Hu (m)	CONF. ARMADO	a (m)	b(m)	c (m)	d (m)	e (m)	f (m)	g (m)	Peso (kg)	"ØDS (m)"	"ØDI (m)"	"ØDB (m)"	J (m)	K (m)	H (m)	Vol. Excavación (m3)	Vol. Hormigonado (m3)
TRAMO 2	17	AN-AM	12E-140/B26	26.00	N	1.60	3.40	3.90	4.90	4.40	3.30	4.00	3850	1.00	1.00	1.70	0.50	0.10	3.10	12.52	12.12
TRAMO 2	18	AL-SU	12E-120/B26	26.00	N	1.40	3.30	3.80	4.83	4.40	2.20	4.00	3280	0.90	0.90	1.50	0.45	0.10	2.50	7.76	8.36
TRAMO 2	19	AN-AM	12E-150/B18	18.00	N	1.60	3.50	4.00	5.00	4.40	3.30	4.00	4250	1.00	1.00	1.90	0.60	0.10	3.45	13.88	14.48
TRAMO 2	20	AN-AM	12E-150/B18	18.00	N	1.60	3.50	4.00	5.00	4.40	3.30	4.00	4250	1.00	1.00	1.90	0.60	0.10	3.45	13.88	14.48
TRAMO 2	21	AL-SU	12E-120/B18	18.00	N	1.40	3.30	3.80	4.83	4.40	2.20	4.00	3280	0.90	0.90	1.50	0.45	0.10	2.40	7.48	8.08
TRAMO 2	22	AN-AM	12E-190/B22	22.00	N	1.60	3.80	4.30	5.30	4.40	3.30	4.00	4550	1.20	1.20	2.40	0.90	0.10	3.60	23.04	23.76
TRAMO 2	23	AN-AM	12E-190/B22	22.00	N	1.60	3.80	4.30	5.30	4.40	3.30	4.00	4550	1.20	1.20	2.40	0.90	0.10	3.60	23.04	23.76
TRAMO 2	24	AL-SU	12E-120/B18	18.00	N	1.40	3.30	3.80	4.83	4.40	2.20	4.00	3280	0.90	0.90	1.50	0.45	0.10	2.40	7.48	8.08
TRAMO 2	25	AL-SU	12E-120/B26	26.00	N	1.40	3.30	3.80	4.83	4.40	2.20	4.00	3280	0.90	0.90	1.50	0.45	0.10	2.50	7.76	8.36
TRAMO 2	26	AL-SU	12E-120/B22	22.00	N	1.40	3.30	3.80	4.83	4.40	2.20	4.00	3280	0.90	0.90	1.50	0.45	0.10	2.40	7.48	8.08
TRAMO 2	27	AN-AM	12E-150/B18	18.00	N	1.60	3.50	4.00	5.00	4.40	3.30	4.00	4250	1.00	1.00	1.90	0.60	0.10	3.45	13.88	14.48
TRAMO 2	28	AL-SU	12E-120/B18	18.00	N	1.40	3.30	3.80	4.83	4.40	2.20	4.00	3280	0.90	0.90	1.50	0.45	0.10	2.40	7.48	8.08
TRAMO 2	29	AL-SU	12E-120/B22	22.00	N	1.40	3.30	3.80	4.83	4.40	2.20	4.00	3280	0.90	0.90	1.50	0.45	0.10	2.40	7.48	8.08
TRAMO 2	30	AN-AM	12E-140/B26	26.00	N	1.60	3.40	3.90	4.90	4.40	3.30	4.00	3850	1.00	1.00	1.70	0.50	0.10	3.10	12.52	12.12
TRAMO 2	31	AL-AN	12E-140/B22	22.00	N	1.60	3.40	3.90	4.90	4.40	3.30	4.00	3850	0.90	0.90	1.50	0.40	0.10	2.50	11.20	11.84



NOTAS:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colmir.e-gestion.es [FVUXPXMJCCBY5JJY]
COLMIR

REV.	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VºBº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGOSTO 2022	S/E

X-ELIO
C/ Poeta Joan Maragall 1, 5ª 28020 Madrid
Tel.: +34 911770010
Fax.: +34 911770025

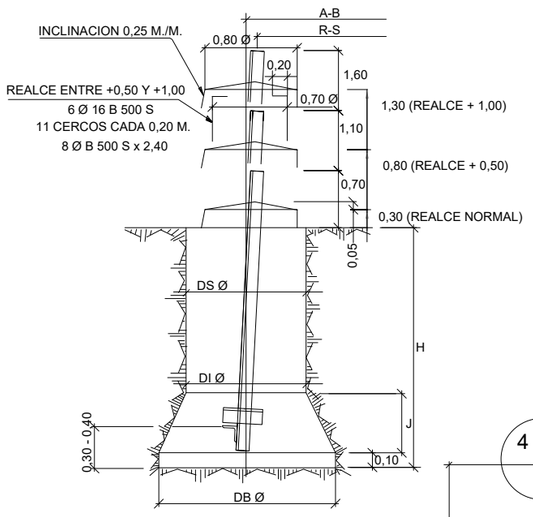
CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

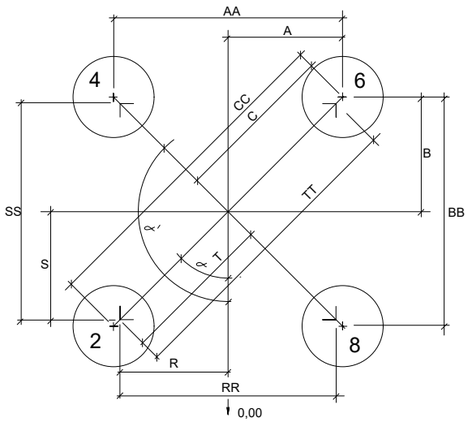
SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

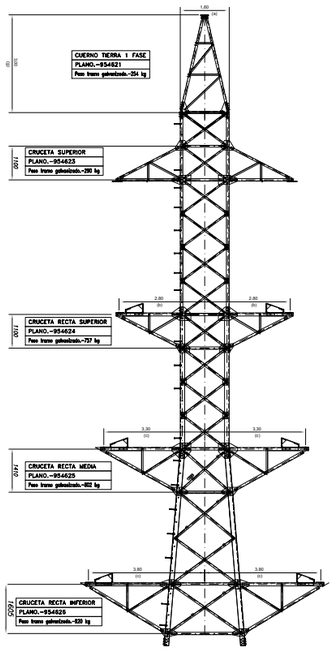
TITULO: APOYO SERIE 12E1 Y CIMENTACIÓN (APOYO 17 A 31)

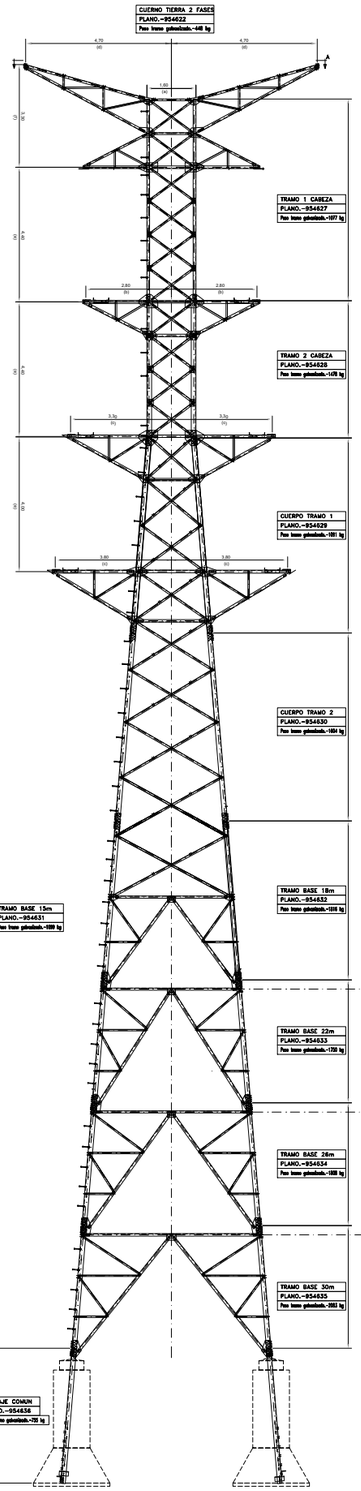
PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	DET-05	01	00

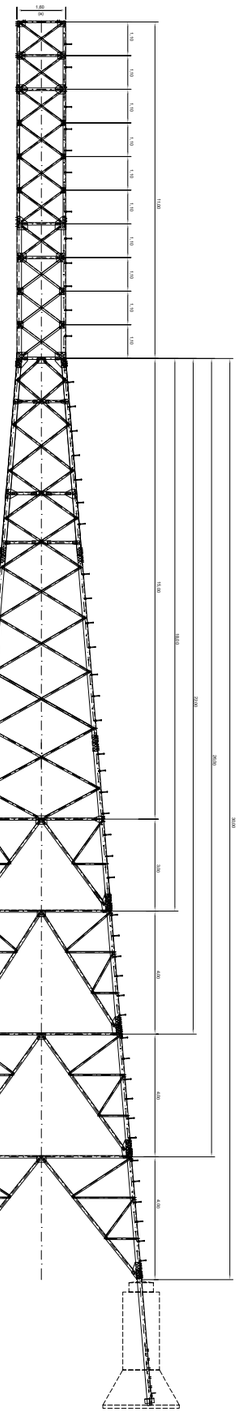


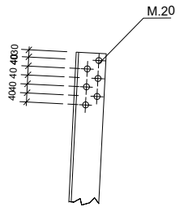
HORMIGON TIPO HM-20/P/20/I











ANCLAJE L.150.150.16

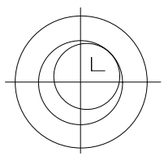
DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES EN TIERRA							
DIMENSIONES EN METROS						POR APOYO	
						CUBICACION EN M³	
DS Ø	DI Ø	DB Ø	J	K	H	EXCAVACIÓN	HORMIGONADO
1,20	1,20	2,50	1,15	0,10	3,80	26,38	27,08

DIMENSIONES Y CUBICACIÓN DE LAS CIMENTACIONES MIXTAS					
DIMENSIONES EN METROS			POR APOYO		
				CUBICACION EN M³	
D Ø	DB Ø	H (MÍNIMO)	PERNOS PAM-20X4000	EXCAVACIÓN	HORMIGONADO
1,20	0,90	1,80	48	8,15	8,85
		2,40	44	10,86	11,56
		2,90	40	13,12	13,82
		3,20	36	14,48	15,18

INCLINACION DEL ANCLAJE

SENTIDO DE LINEA 83,3MM/M.

TRANSVERSAL A LA LINEA 83,3MM/M.



CIMENTACIONES "EN TIERRA Y MIXTA"

ZANCAS	ANGULOS		APERTURA DE HOYOS						HORMIGONADO					
	HOYO Nº2	HOYO Nº4	AA	BB	CC	A	B	C	RR	SS	TT	R	S	T
15	50g	150g	4.489	4.489	6.348	2.245	2.245	3.175	4.029	4.029	5.698	2.015	2.015	2.850
18	50g	150g	4.986	4.986	7.051	2.493	2.493	3.526	4.526	4.526	6.401	2.263	2.263	3.200
22	50g	150g	5.649	5.649	7.989	2.825	2.825	3.995	5.189	5.189	7.338	2.595	2.595	3.670
26	50g	150g	6.311	6.311	8.925	3.156	3.156	4.463	5.851	5.851	8.275	2.926	2.926	4.138
30	50g	150g	6.974	6.974	9.863	3.487	3.487	4.931	6.514	6.514	9.212	3.257	3.257	4.606

APOYOS IMEDEXSA													CIMENTACIONES						
TRAMO	Nº APOYO	FUNCIÓN	FAMILIA	Hu (m)	CONF. ARMADO	a (m)	b(m)	c (m)	d (m)	e (m)	f (m)	g (m)	Peso (kg)	"ØDS (m)"	"ØDI (m)"	"ØDB (m)"	J (m)	K (m)	H (m)	Vol. Excavación (m3)	Vol. Hormigonado (m3)
TRAMO 2	32	PAS	12S-190/B22	22.00	N	1.60	2.80	3,3 / 3,8	4.70	4,4 / 4,0	3.30	3.00	5120	1.20	1.20	2.40	0.90	0.10	3.70	26.38	27.08

NOTAS:

REV.	FECHA	DESCRIPCION
REVISIONES		

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VºBº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGOSTO 2022	S/E

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall 1, 5ª 28020 Madrid
Tel.: +34 911770010
Fax.: +34 911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

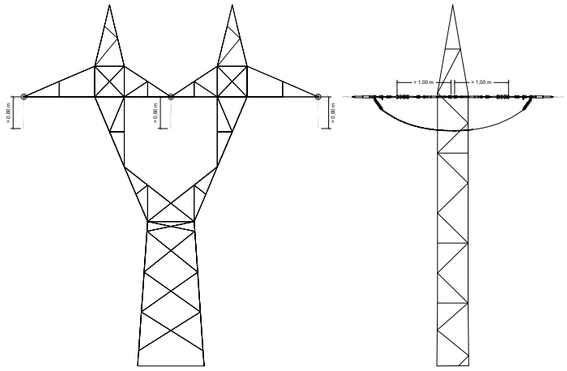
PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

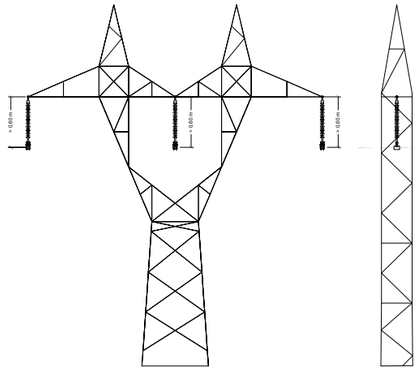
TITULO: APOYO TIPO 12S190 Y CIMENTACIÓN (APOYO 32)

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	DET-06	01	00

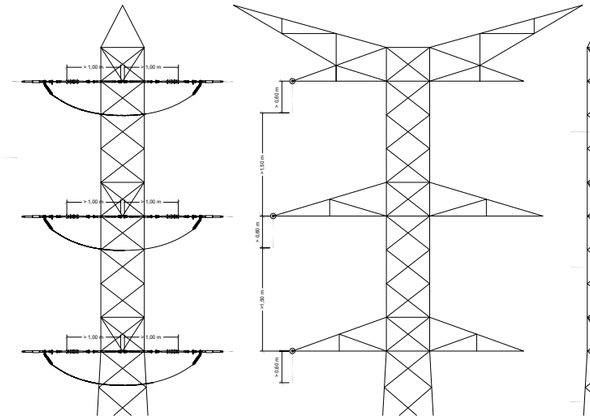
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
2022
22/12
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colrm.e-gestion.es [FVUXPKMJCCBYSJY]



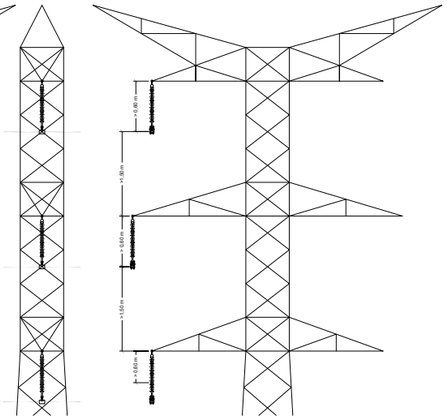
APOYO TIPO AGI-6000-CAPA (AN-AM)
APOYO TIPO AGI-14000-CAPA (FL / AN-AM)
(AMARRE)



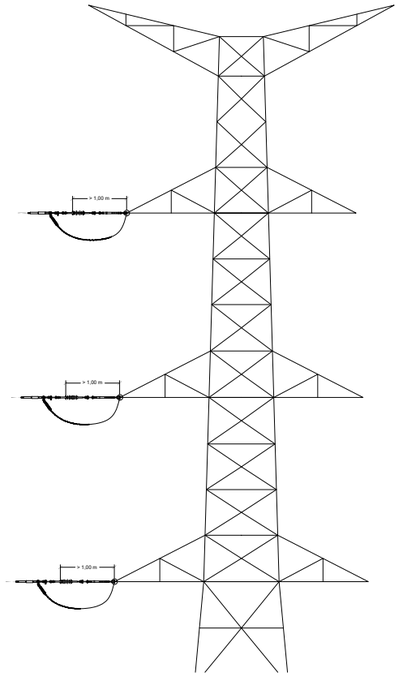
APOYO TIPO AGI-3000-CAPA (AL-SUS)
(SUSPENSIÓN)



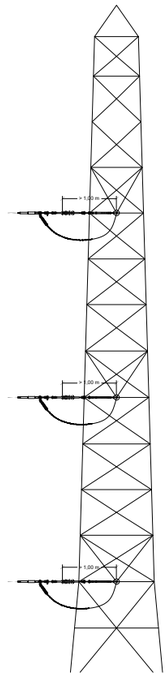
APOYO TIPO 12E
(AMARRE)

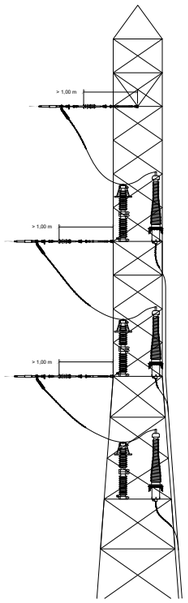


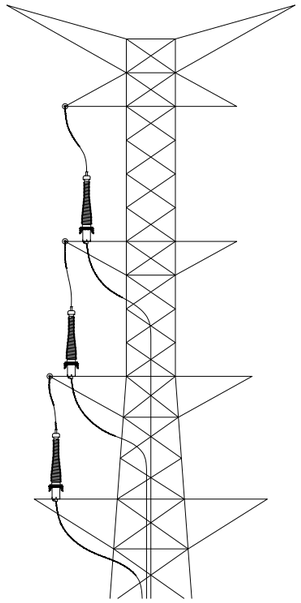
APOYO TIPO 12E
(SUSPENSION)



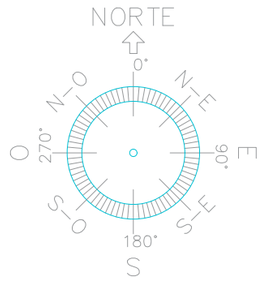
APOYO TIPO 12D-280
(AMARRE)







APOYO TIPO 12S-190
(TRANSICIÓN A/S)



NOTAS:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colim.e-gestion.es [FVUXPXWJCQBY5JY]

REV.	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	Nº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGOSTO 2022	S/E

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall 1, 5ª 28020 Madrid
Tel.: +34 911770010
Fax.: +34 911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

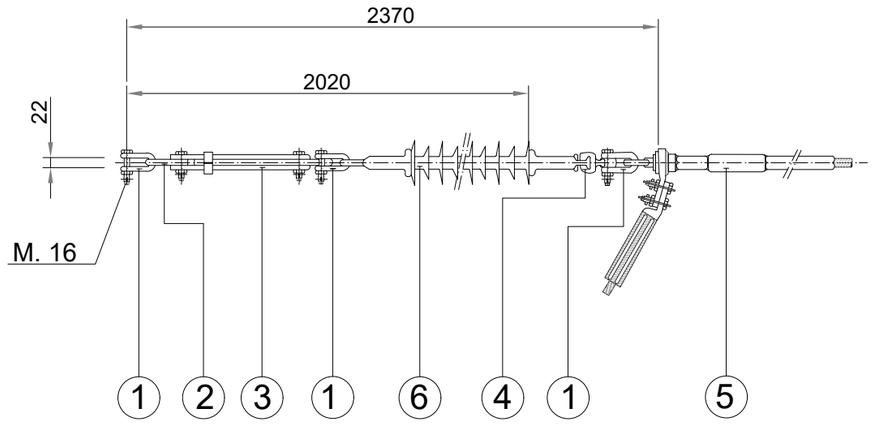
PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

TITULO: MEDIDAS ANTIELECTROCUCIÓN PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	DET-07	01	00

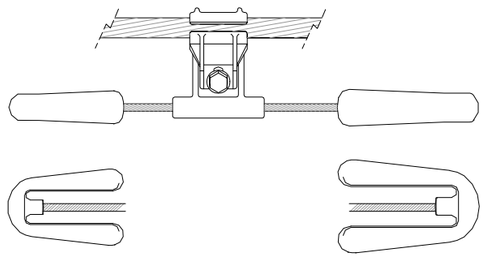
CADENA DE AMARRE TIPO COMPOSITE -N IV



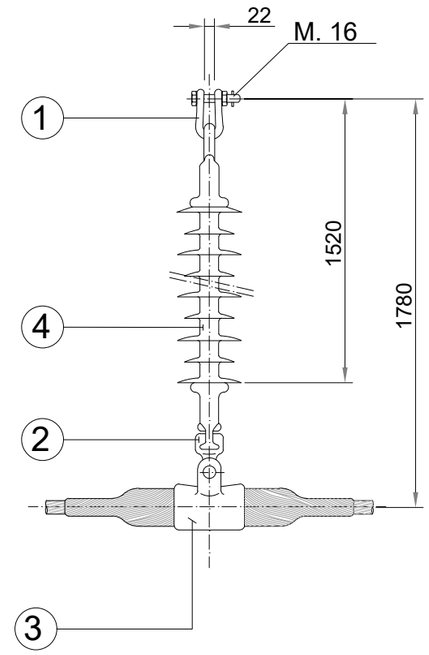
*CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 12.000 daN.
*AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I.
*NORMA DE LA APLICACION, UNE 21.158
*TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
*TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

POS.	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	DESG.
6	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	1	COMPOSITE	U120AB132P
5	GRAPA AMARRE A COMPRESION	1	ALEACION AL.	GAC
4	ROTULA CORTA N16	1	ACERO	R16/20
3	TENSOR DE CORREDERA N16	1	ACERO	TC16
2	ESLABON PLANO N16	1	ACERO	ESP16
1	GRILLETE NORMAL N16	3	ACERO	GN 16

AMORTIGUADORES TIPO STOCKBRIDGE

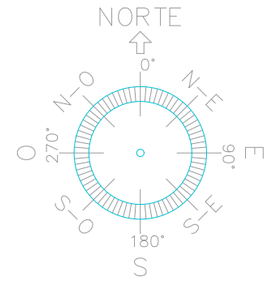


132 KV
CADENA DE SUSPENSION TIPO COMPOSITE -N IV



*CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 12.000 daN.
*AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I.
*NORMA DE APLICACION UNE 21.158
*TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
*TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

POS.	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	DESG.
4	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	1	COMPOSITE	U120AB132P
3	GRAPA SUSPENSION ARMADA	1	ALEACION AL.	GSA
2	ROTULA CORTA N16	1	ACERO	R16/20
1	GRILLETE NORMAL N16	1	ACERO	GN 16



NOTAS:

REV.	FECHA	DESCRIPCION
REVISIONES		

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VºBº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGOSTO 2022	S/E

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall Tel.: +34 911770010
1, 5ª 28020 Madrid Fax.: +34 911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

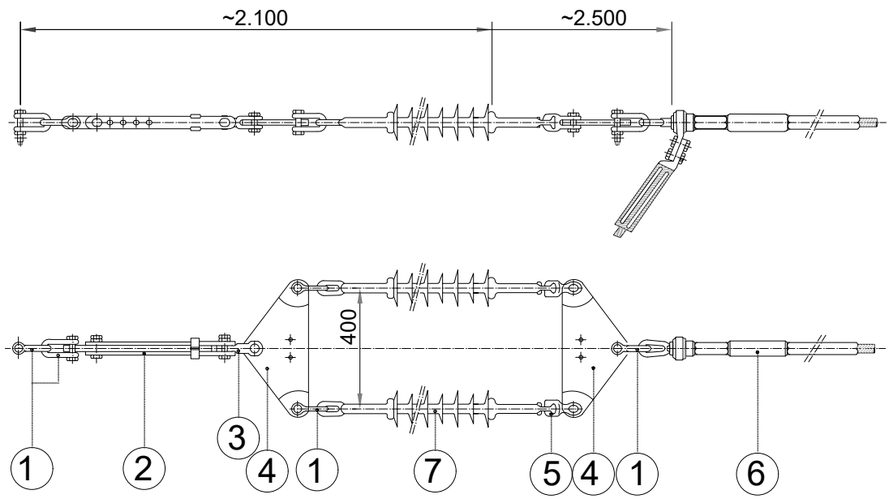
SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

TITULO: DETALLE CADENA DE AMARRE Y DETALLE CADENA DE SUSPENSION

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	DET-08	01	00

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colim.e-gestion.es [FVUXPXWJCGBY5JY]

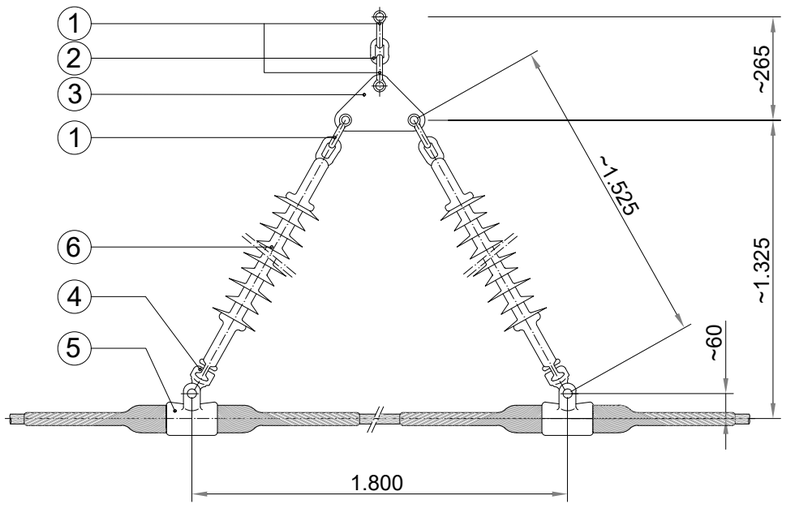
132 kV
DOBLE CADENA DE AMARRE TIPO
ASS1R132CP-A



*CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 12.000 daN.
*AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I.
*NORMA DE LA APLICACION, UNE 207009
*TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
*TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

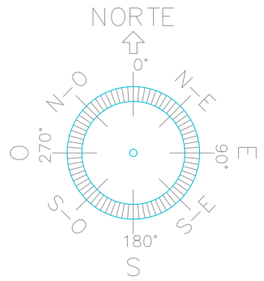
POS.	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	DESG.
7	AISLADOR DE CADENA DE COMPOSITE	2	COMPOSITE U120AB132P	
6	GRAPA DE AMARRE A COMPRESION	1	ALEACION AL	GAC
5	ALOJAMIENTO DE ROTULA DE HORQUILLA N16	2	ACERO	RH 16
4	YUGO DE ENLACE TRIANGULAR N16	2	ACERO	YT 16-400
3	HORQUILLA DE ENLACE REVIRADA N16	1	ACERO	HR 16
2	TENSOR DE CORREDERA N16	1	ACERO	TC 16
1	GRILLETE NORMAL N16	5	ACERO	GN 16

132 kV
DOBLE CADENA DE SUSPENSION TIPO
SAS1R132CP-A



*CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 12.000 daN.
*AISLADOR NORMA 16 DE C.E.I.
*NORMA DE LA APLICACION, UNE 207009
*TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
*TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

POS.	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	DESG.
6	AISLADOR DE CADENA	2	COMPOSITE U120AB132P	
5	GRAPA SUSPENSION ARMADA	2	ALEACION AL.	GSA
4	ALOJAMIENTO DE ROTULA N16	2	ACERO	R 16/20
3	ENLACE TRIANGULAR N16	1	ACERO	ET 16
2	ESLABON NORMAL N20	1	ACERO	ES 20
1	GRILLETE NORMAL N16	4	ACERO	GN 16



NOTAS:

REV.	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	Nº COLEGIADO
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGOSTO 2022	S/E

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCCBYSJJY1]
COLIRM

X-ELIO
C/ Poeta Joan Maragall 1, 5ª 28020 Madrid
Tel.: +34 911770010
Fax.: +34 911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

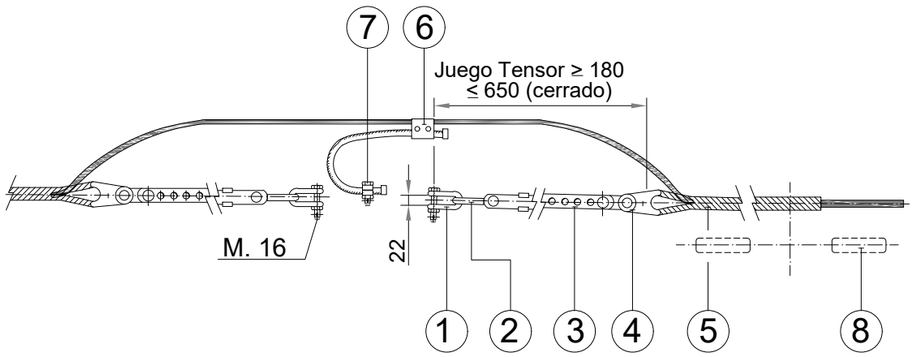
PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

TITULO: DETALLE DOBLE CADENA DE AMARRE Y DETALLE DOBLE CADENA DE SUSPENSION

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	DET-09	01	00

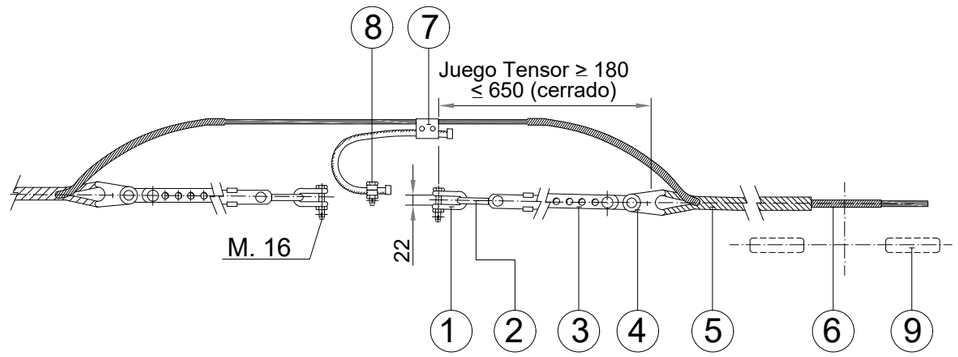
CONJUNTO DE AMARRE CABLE DE TIERRA



*CARGA DE ROTURA DE LA GRAPA 7.000 daN
*CARGA DE ROTURA MIN. DEL CONJUNTO (SIN GRAPA) 12.000 daN.
*NORMA DE LA APLICACION, UNE 21.158
*TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
*TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

8	AMORTIGUADOR (opcional)	1		AMS-18
7	GRAPA CONEXION SENCILLA	1	ACERO	GCS/S16
6	GRAPA CONEXION PARALELA	1	ALEACION AL.	GCPD/A16
5	RETENCION PREFORMADA DE AMARRE	2	ACERO REC.AL	RA-
4	HORQUILLA GUARDACABOS	2	ACERO	HGR16
3	TENSOR DE CORREDERA	2	ACERO	TC16
2	ESLABON REVIRADO	2	ACERO	ESR16
1	GRILLETE NORMAL	2	ACERO	GN16
POS.	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	DESG.

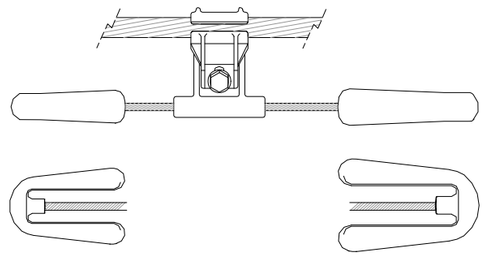
CONJUNTO DE AMARRE CABLE DE TIERRA - OPTICO

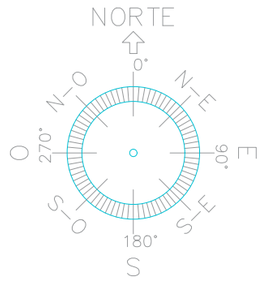


*CARGA DE ROTURA DE LA GRAPA 6.500 daN
*CARGA DE ROTURA MIN. DEL CONJUNTO (SIN GRAPA) 12.000 daN.
*NORMA DE LA APLICACION, UNE 21.158
*TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
*TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

9	AMORTIGUADOR (opcional)	1		AMS-18
8	GRAPA CONEXION SENCILLA	1	ACERO	GCS/S16
7	GRAPA CONEXION PARALELA	1	ALEACION AL.	GCPD/A16
6	EMPALME DE PROTECCION	2	ALEACION AL.	EP-
5	RETENCION PREFORMADA DE AMARRE	2	ACERO REC.AL	RA-
4	HORQUILLA GUARDACABOS	2	ACERO	HGR16
3	TENSOR DE CORREDERA	2	ACERO	TC16
2	ESLABON REVIRADO	2	ACERO	ESR16
1	GRILLETE NORMAL	2	ACERO	GN16
POS.	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	DESG.

AMORTIGUADORES TIPO STOCKBRIDGE





NOTAS:

REV.	FECHA	DESCRIPCION
REVISIONES		

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	V° B° CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGOSTO 2022	S/E

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall 1, 5° 28020 Madrid
Tel.: +34 911770010
Fax.: +34 911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

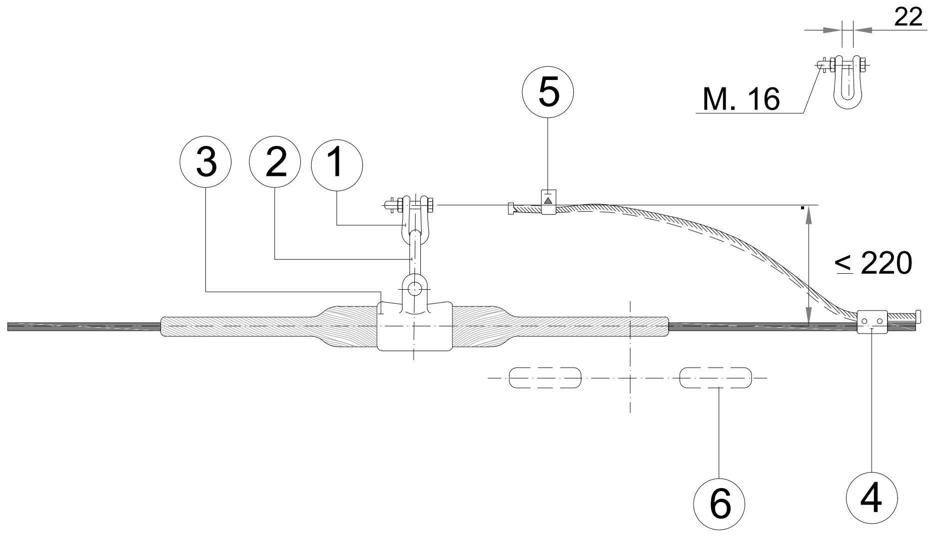
SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

TITULO: DETALLE CONJUNTO DE AMARRE CABLE TIERRA / CABLE DE TIERRA OPTICO

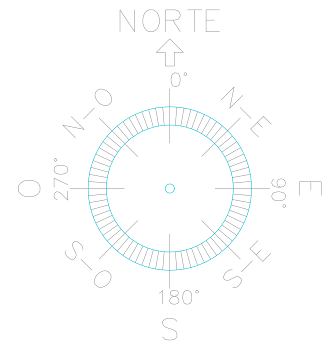
PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	DET-10	01	00

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]

CONJUNTO DE SUSPENSION
CABLE DE TIERRA Y CABLE DE TIERRA - OPTICO



POS.	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	DESG.
6	AMORTIGUADOR (opcional)	1		AMS-18
5	GRAPA CONEXION SENCILLA	1	ACERO	GCS/S16
4	GRAPA CONEXION PARALELA	1	ALEACION AL.	CGPD/A16
3	GRAPA DE SUSPENSION ARMADA	1	ALEACION AL.	GSAT
2	ESLABON REVIRADO	1	ACERO	ESR16
1	GRILLETE NORMAL	1	ACERO	GN16



NOTAS:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

REV	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	Vº CLIE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA	ESCALA(S)
AGOSTO 2022	S/E

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall 1, 5º 28020 Madrid Tel.: +34 911770010 Fax.: +34 911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

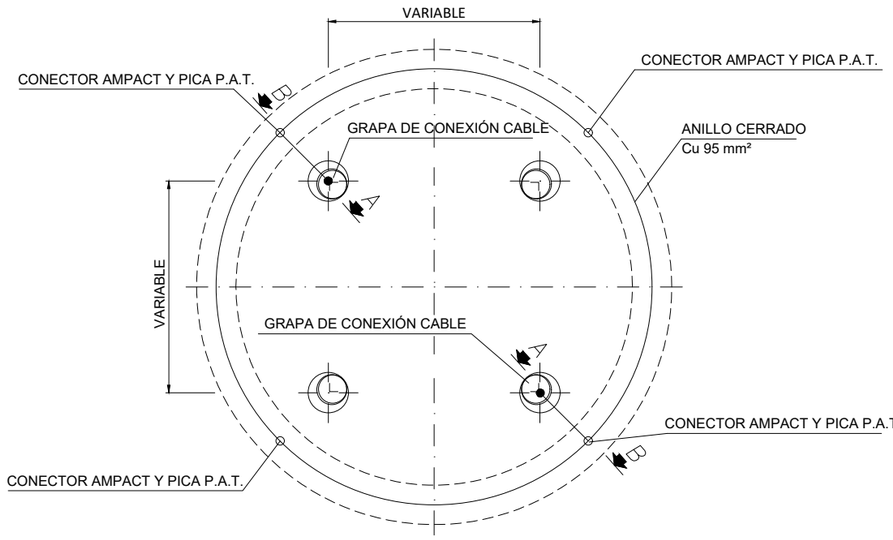
SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

TITULO: DETALLE CONJUNTO DE SUSPENSIÓN CABLE TIERRA / CABLE DE TIERRA OPTICO

PROY. Nº	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV
01	A3	DET-11	01	00

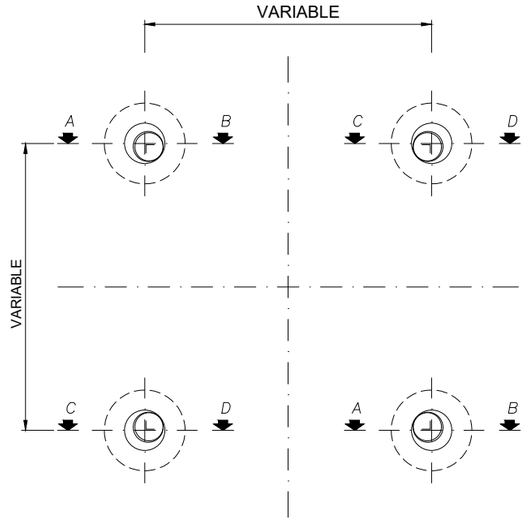
CIMENTACIÓN FRACCIONADA
ZONAS TRANSITADAS

PLANTA APOYO

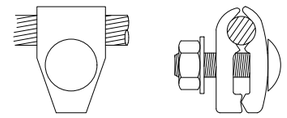


CIMENTACIÓN FRACCIONADA
ZONAS NO TRANSITADAS

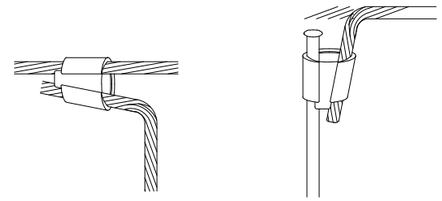
PLANTA APOYO



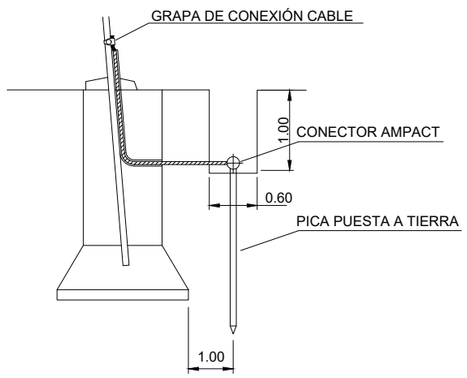
GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO



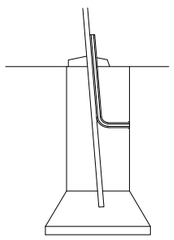
CONECTORES AMPACT PARA ENLACES
Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA



SECCIÓN A - B

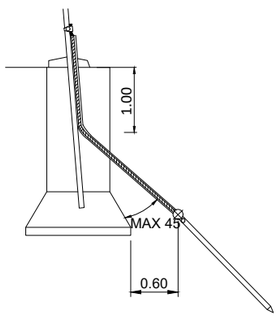


SECCIÓN C - D

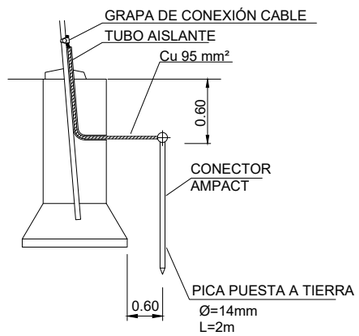


SECCION A - B

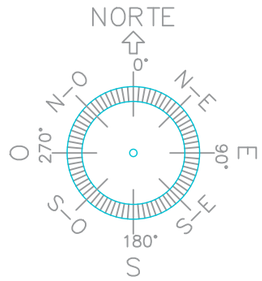
TIPO 1



TIPO 2



NOTA:
Las Puestas a Tierra de los Apoyos complirán lo establecido
en el Apartado 7 de la ITC-LAT-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión



NOTAS:

REV.	FECHA	DESCRIPCION
REVISIONES		

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	Nº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGOSTO 2022	S/E

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall 1, 5ª 28020 Madrid
Tel.: +34 911770010
Fax.: +34 911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

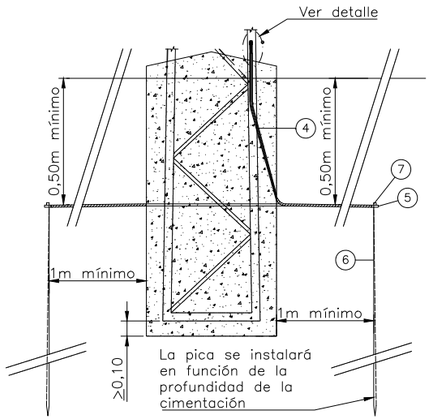
TITULO: PUESTA A TIERRA APOYO FRECUENTADO Y NO FRECUENTADO

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	PAT-01	01	00

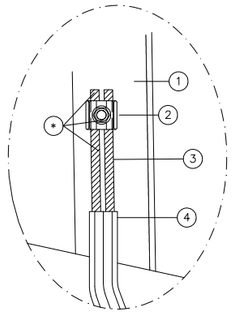
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCCBYSJJY]

APOYO FRECUENTADO

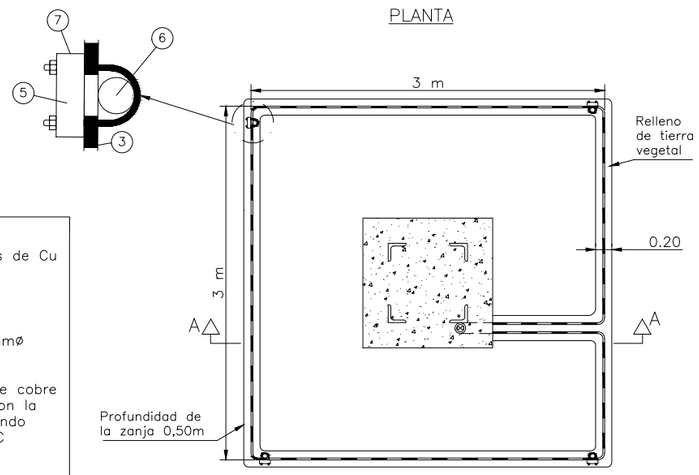
SECCIÓN A–A



DETALLE



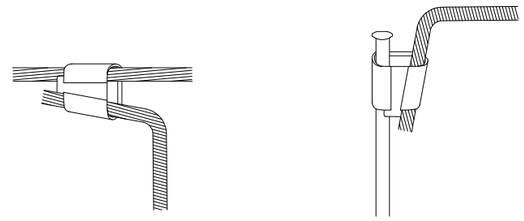
PLANTA



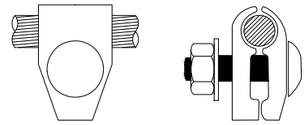
1 Apoyo
2 Conector p.a.t. para 2 cables de Cu de 35 a 50mm²
3 Cable desnudo de 50mm²
4 Tubo PVC M–40
5 Grapa de conexión para pica
6 Pica de toma a tierra 14,6mmø
7 Cinta protección anticorrusiva

* El conector y el conductor de cobre visible se cubrirán primero con la cinta autovulcanizable y segundo con la cinta adhesiva de PVC

CONECTORES AMPACT PARA ENLACES Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA

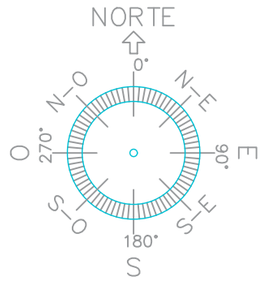


GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO



NOTA

– Las Puestas a Tierra de los Apoyos cumplirán lo establecido en el Apartado 7 de la ITC–LAT–07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión
– Cada Apoyo llevará mínimo 4 picas
– Desde el anillo cerrado se realizaran 2 conexiones a la estructura del apoyo.



NOTAS:

REV. | FECHA | DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	Nº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGOSTO 2022	S/E

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCCQBYSJY1]
COLIRM

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall 1, 5ª 28020 Madrid
Tel.: +34 911770010
Fax.: +34 911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

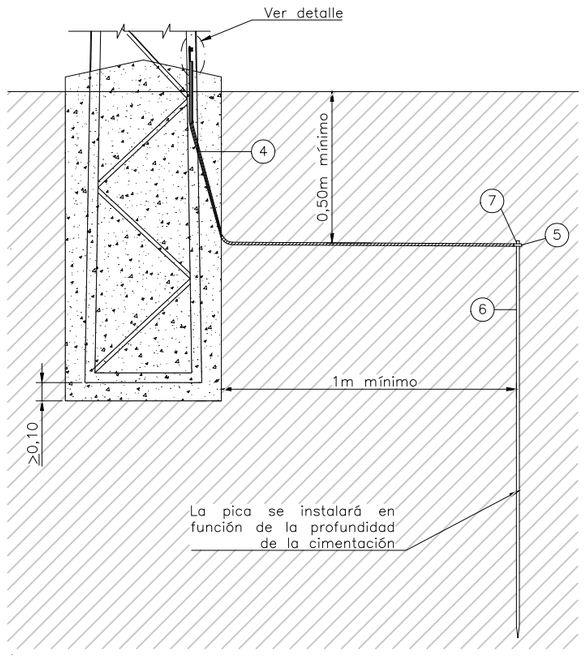
PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

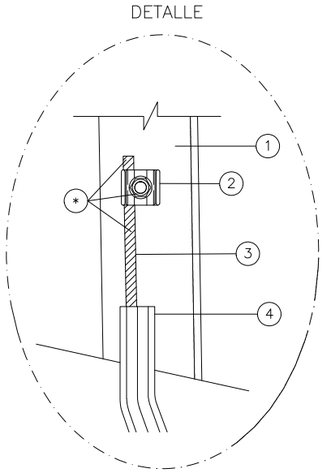
TITULO: DETALLE PUESTA A TIERRA APOYO FRECUENTADO

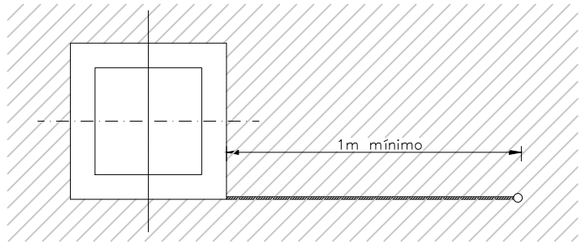
PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	PAT-02	01	00

APOYO NO FRECUENTADO



DETALLE



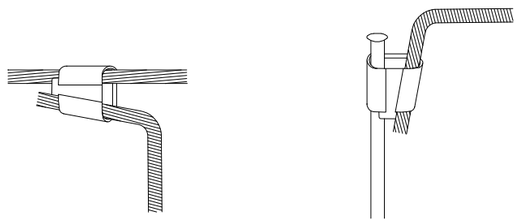


1 Apoyo
2 Conector p.a.t. para 2 cables de Cu de 35 a 50mm²
3 Cable desnudo de 50mm² enterrado a una profundidad de 0,5m
4 Tubo PVC M-40
5 Conector ampact o grapa
6 Pica de acero cobreado de 2m ø14,6 mm
7 Cinta protección anticorrusiva

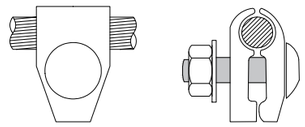
* El conector y el conductor de cobre visible se cubrirán primero con la cinta autovulcanizable y segundo con la cinta adhesiva de PVC

NOTA:
La disposición de la picas de puesta a tierra es en función de la resistividad del terreno tomada en proyecto y que si dicha resistividad variara podrá variar el número de picas instaladas.

CONECTORES AMPACT PARA ENLACES Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA

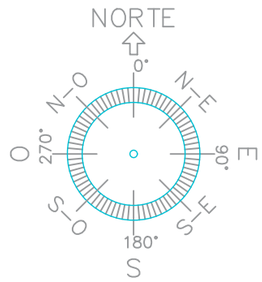


GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO



NOTA

– Las Puestas a Tierra de los Apoyos cumplirán lo establecido en el Apartado 7 de la ITC-LAT-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.



NOTAS:

REV.	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VºBº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGOSTO 2022	S/E

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall 1, 5ª 28020 Madrid
Tel.: +34 911770010
Fax.: +34 911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

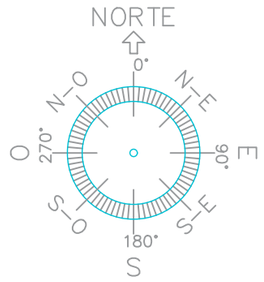
PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

TITULO: DETALLE PUESTA A TIERRA APOYO NO FRECUENTADO

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	PAT-03	01	00

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPKWJCCBYE5JY]



NOTAS:

REV.	FECHA	DESCRIPCION
REVISIONES		

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	Nº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGOSTO 2022	S/E

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall 1, 5ª 28020 Madrid
Tel.: +34 911770010
Fax.: +34 911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

PROYECTO: LÍNEA EVACUACIÓN 132kV EL MOLINO

SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

TITULO: DETALLE DISPOSITIVO SALVAPÁJAROS TIPO BALANCEO EN ASPA

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	SPA-01	01	00

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCCQBYSJYT]

X-ELIO

INGENIERÍA MURCIANA S.L.

DOCUMENTO Nº3:
PLIEGO DE CONDICIONES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

ÍNDICE

1. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTITUTIVOS 6
2. CALIDAD Y PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES 6
2.1. OBRA CIVIL 7
2.2. CONDUCTORES 8
2.3. AISLADORES 8
2.4. HERRAJES Y ACCESORIOS 9
2.5. COLUMNAS 9
2.6. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES 10
2.7. PRUEBAS REGLAMENTARIAS 15
2.8. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD 16
3. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA 17
3.1. REGLAMENTOS E INSTRUCCIONES 17
3.2. NORMAS UNE 17
3.3. OTRAS NORMAS 19
4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN EN LÍNEAS ELÉCTRICAS 20
4.1. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO 20
4.2. OBRA CIVIL LÍNEA AÉREAS 20
4.3. ARMADO E IZADO DE APOYOS 21
4.4. MONTAJE Y TENDIDO DE CABLES 22
4.5. TENSADO Y REGULADO DE CONDUCTORES AÉREOS 22
4.6. COLOCACIÓN DE SEPARADORES, ANTIVIBRADORES Y CONTRAPESOS 23
4.7. PROTECCIÓN Y CRUZAMIENTOS 23
4.8. EJECUCIÓN DE TOMA DE TIERRA 24
4.9. REPOSICIÓN DEL TERRENO 24
4.10. NUMERACIÓN DE APOYOS, AVISO DE PELIGRO ELÉCTRICO 25
4.11. OBRA CIVIL 25
4.12. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL 25
4.13. CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES 26
5. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES EN LÍNEAS AÉREAS 27
5.1. MEDIOS 27
5.2. CIMENTACIONES 27

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5.3. RECHAZO DE MATERIALES 27
5.4. TRABAJOS TOPOGRÁFICOS 28
5.4.1. LEVANTAMIENTO DE PERFILES 28
5.4.2. REPLANTEO 28
5.5. EXCAVACIÓN 29
5.5.1. UBICACIONES Y DIMENSIONES 29
5.5.2. EXPLOSIVOS 29
5.5.3. SEÑALIZACIÓN 29
5.5.4. ACABADO DEL HOYO Y RETIRADA DE TIERRAS 30
5.6. ANCLAJE EN ROCA 30
5.6.1. SANEAMIENTO Y PERFORACIÓN 30
5.6.2. INSTALACIÓN DE PERNOS Y APOYOS 30
5.7. TRANSPORTE 31
5.7.1. CONDUCTOR (BOBINAS) 31
5.7.2. APOYOS Y CRUCETAS 31
5.7.3. AISLADORES, HERRAJES Y RESTO DE MATERIAL 32
5.8. ACOPIO 33
5.8.1. CONDUCTOR (BOBINAS) 33
5.8.2. APOYOS Y CRUCETAS 33
5.8.3. AISLADORES, HERRAJES Y RESTO DE MATERIAL 34
5.9. MONTAJE 34
5.9.1. APOYOS METÁLICOS Y CRUCETAS 34
5.9.2. CADENAS DE AISLADORES Y APARATOS 35
5.10. TOMA DE TIERRA 35
5.10.1. DISPOSICIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA 35
5.11. MEDICIÓN 36
5.12. IZADO 36
5.12.1. MEDIOS 36
5.12.2. ALINEACIÓN DE LOS APOYOS 37
5.12.3. APRIETE DE LA TORNILLERÍA 37
5.13. HORMIGONADO 38
5.13.1. VERTIDO DEL HORMIGÓN 38
5.13.2. ACABADO 38

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5.14. TENDIDO DE LOS CONDUCTORES 39
5.14.1. MEDIOS 39
5.14.2. INICIOS DE OBRA 39
5.14.3. PROTECCIONES 40
5.14.4. TENDIDO Y TENSADO 40
5.14.5. REGULADO 40
5.14.6. ENGRAPADO O REMENCIONADO 41
5.15. CONEXIONES Y EMPALMES 42
5.15.1. CONFECCIÓN DE CONEXIONES 42
5.15.2. CONFECCIÓN DE EMPALMES 42
5.16. SEÑALIZACIONES 42
5.17. ANTIESCALO 42
5.18. DESMONTAJES 42
5.18.1. MATERIALES PARA RECUPERACIÓN 43
5.18.2. MATERIALES PARA CHATARRA 44
5.18.3. LIMPIEZA DEL TERRENO 44
5.19. CARTOGRAFÍA 44
6. OBRA CIVIL EN LÍNEAS SUBTERRÁNEAS 45
6.1. APERTURA DE ZANJA PARA CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA 45
6.2. APERTURA DE ZANJA 45
6.2.1. ENTIBACIÓN 46
6.2.1.1. SISTEMA DE ENTIBACIÓN 47
6.3. COLOCACIÓN DE TUBOS 48
6.4. HORMIGONADO Y TAPADO DE ZANJA 48
6.5. ARQUETAS DE FIBRA ÓPTICA 50
6.5.1. ARQUETAS DE FIBRA ÓPTICA SIMPLE 50
6.6. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS 51
6.7. OTROS 51
6.8. TENDIDO DE CABLES SUBTERRÁNEOS 52
6.8.1. TRANSPORTE 52
6.8.2. DESCARGA Y ALMACENAMIENTO 52
6.8.3. TRASLADOS Y EMPLAZAMIENTO DE BOBINAS 53
6.8.4. TENDIDO 54

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

6.8.4.1. ESFUERZO DE TIRO 54
6.8.4.2. TAPONAMIENTO DE LOS TUBULARES 54
6.8.4.3. PRECAUCIONES DURANTE EL TENDIDO 54
6.8.4.4. EMPALMES EN CABLES SUBTERRÁNEOS 55
6.8.4.5. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL 55
6.9. RECEPCIÓN DE LA OBRA 55
6.9.1. CALIDAD DE LAS CIMENTACIONES 55
6.9.2. TOLERANCIAS Y CONTROL DE LA CALIDAD 56
6.10. PRUEBAS 56

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTITUTIVOS

Todos los elementos constitutivos de la instalación estarán de acuerdo a lo establecido en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (en adelante Reglamento) conforme con el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (publicado en el B.O.E. nº 68 de 19 de marzo de 2008) y deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este Pliego.

2. CALIDAD Y PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Todos los materiales a utilizar se corresponderán con primeras marcas del mercado. El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales en los puntos que le parezca conveniente, siempre que reúnan las condiciones contractuales, que estén perfectamente preparados para el objeto a que se apliquen, y sean empleados en obra conforme a las reglas del arte, a lo preceptuado en el Pliego de Condiciones y a lo ordenado por la Dirección Técnica.

Como norma general el Contratista vendrá obligado a presentar el Certificado de Garantía o Documento de Idoneidad Técnica de los diferentes materiales destinados a la ejecución de la obra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.1. OBRA CIVIL

Las cimentaciones son de dos tipos dependiendo del terreno. Para terrenos de resistencia 1 kg/cm2 se toma un ángulo de rozamiento al arranque de 30º y para terrenos de resistencia de 4 kg/cm2 el ángulo tomado para el cálculo es de 45º.

Las densidades empleadas son:

- de la tierra 1600 kg/m3
- del hormigón 2200 kg/cm3

Los coeficientes de seguridad empleados son los mismos que para el cálculo de los apoyos. Las dimensiones y forma de las cimentaciones quedan recogidas en el Documento Planos.

El hormigón tendrá las características de hormigón en masa establecidas por la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, con una resistencia característica de 20 N/mm2.

La fabricación del hormigón se realizará de acuerdo con las recomendaciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE en vigor, tanto se trate de hormigón procedente de planta que será el habitual, como del fabricado "in situ", para la utilización de este último será preceptiva la autorización de la Dirección Técnica.

El Contratista entregará los certificados de cada planta, referentes a cemento utilizado, composición de los áridos, granulometría, dosificación, análisis del agua y cuantos otros considere oportuno.

Cemento

El cemento a emplear será el denominado como común, para hormigón en masa, conforme a la norma UNE 80301 e Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Si por circunstancias especiales o características del terreno se estimara necesaria la utilización de cementos de características diferentes a las mencionadas, o bien, el empleo de aditivos, su utilización se realizará con autorización expresa de la Dirección Técnica.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Áridos

La arena será de cantera o río, pero nunca de playa. Deberá estar limpia y no contener impurezas arcillosas o materia orgánica.

La grava o piedra será de cantera o río, estar limpia, exenta de tierra y de materia orgánica, conforme a lo indicado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Se empleará de río o manantial, estando prohibido el uso de aguas salenitosas, magnésicas, que procedan de ciénagas, con materia orgánica, etc.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las condiciones indicadas en el Art.27 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

2.2. CONDUCTORES

Los conductores utilizados están formados por una parte central o alma de acero galvanizado, sobre los que se cablean las diferentes capas de aluminio, conforme a la norma INS 54.63.05. Su recepción se realizará conforme a UNE 21044.

No se admitirán cables que presenten desperfectos o señales de haber sido utilizados con anterioridad, o que no vayan en sus bobinas o embalajes de origen, debiendo figurar en los mismos el nombre del fabricante y tipo de cable.

2.3. AISLADORES

La gama de aisladores utilizados está de acuerdo con el Reglamento y según la norma UNE 21909. Los ensayos y comprobaciones se realizarán tal y como se describe en UNE- EN 60383-1.

Los aisladores a utilizar serán de composite, fabricados por empresas de reconocido prestigio. Estarán constituidos por un núcleo resistente dieléctrico protegido por un revestimiento polimérico, disponiendo en sus extremos de herrajes solidarios con el núcleo. En cuanto a dimensiones, cargas mecánicas y tensiones soportadas (kV.) que deben cumplir para el circuito a 132 kV tendremos los siguientes valores:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Tensión más elevada .....145 kV

- Tensión de ensayo al choque ..... 550 kV cresta

- Tensión de ensayo a 50 Hz. ..... 230 kV eficaces

En este tipo de líneas, las cadenas de amarre dispondrán de tensor.

2.4. HERRAJES Y ACCESORIOS

Los herrajes y accesorios están de acuerdo con las normas UNE-EN 61284, UNE-EN 61854 y UNE- EN 61897. Sus coeficientes de seguridad son superiores a los exigidos en apartado 2.2 de la ITC-LAT-07. Su forma y disposición se pueden observar en los planos de detalle correspondientes.

Los herrajes a utilizar soportarán una carga de rotura de 120 kN. tal como prescribe la referida Norma.

2.5. COLUMNAS

Los apoyos serán metálicos, constituidos por perfiles angulares de lados iguales galvanizados en caliente, de acero S355JO Y S355J2G3, y organizados en forma de celosía doble según norma UNE 10.025. Tendrán forma troncopiramidal desde su base al brazo inferior, prismática desde éste al superior y un castillete/dos castilletes en la parte superior para elcable de tierra/tierra-óptico.

Las barras estarán unidas entre sí mediante chapas y tornillos de calidad 5.6, tal y como son descritos en la norma UNE-EN 20898-1. Se pueden ver los planos correspondientes, el esquema de los apoyos, así como sus principales dimensiones y características, en el documento nº 2 Planos.

Se han escogido para esta línea, como tipos más idóneos al cometido que ha de cumplir, los apoyos indicados en la memoria y planos del proyecto.

Los apoyos a utilizar serán metálicos, del tipo celosía, con estructura soldada y atornillada, y galvanizados por inmersión en caliente con baño de zinc, de acuerdo con lo ya especificado en puntos anteriores; se emplearan las siguientes calidades y grado de aceros:

- Perfiles L.70 acero calidad S355J2G3

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COLIRM

- Perfiles L.60 acero calidad S275JR
- hapas e= 4 a 20 acero calidad S275JR
- Tornillería M16-20 acero calidad 5.6, grado e

Dispondrán de marcas a troquel que permitan su identificación y faciliten su montaje.

Solamente se admitirán aquellos que se hallen construidos en talleres específicos de garantía reconocida.

Deberá comprobarse, antes de acopiar el material en obra, que la profundidad de cimentación recomendada por el fabricante elegido, es igual o menor que la considerada en Proyecto; en caso contrario, el Director de la Obra, a la vista del perfil de la línea, decidirá su aceptación o rechazo.

2.6. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Todas las obras e instalaciones se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de buena construcción, con sujeción a las normas del presente Pliego, documentos complementarios, y a la reglamentación vigente.

Para la resolución de aquellos casos no comprendidos en las prescripciones citadas en el párrafo anterior, se optará por lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

El Contratista, salvo previa aprobación del Director de la Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza respecto a lo establecido en el Proyecto.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, debiendo tener al frente de los mismos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Apertura de hoyos

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por el Director de Obra; éste será el encargado de variar su volumen en caso de ser necesario.

Las excavaciones se realizarán con los útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de martillo compresor o explosivos (en ocasiones especiales), siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de mismos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimientos en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Transporte y acopio a pie de obra

En general tanto para el transporte como para la carga y descarga de materiales y componentes de los apoyos, se utilizarán vehículos y grúas adecuadas, teniendo un especial cuidado en su manipulación; se utilizará la madera necesaria a fin de evitar posibles pandeos, golpes, arañazo, etc. de los materiales, ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de ellos, dificultando el armado de los apoyos.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagona les. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostramiento. En aquellos casos, que por dificultades del terreno o de falta de permisos, no se disponga de pista de acceso, los materiales se acopiarán con otros medios como pueden ser, carrocetas especiales, helicóptero, etc.

El material se depositará sobre calces de madera, en cantidad suficiente, que eviten su pandeo, así como su contacto con el terreno; en el apilado de paquetes se colocarán calces entre los mismos. Para las maniobras de carga y descarga, se utilizarán eslingas o estrobos protegidos que llevarán marcada su carga de trabajo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Hormigonado de apoyos

Antes de proceder al hormigonado de apoyos, deberá comprobarse que las dimensiones de la excavación ejecutada son las recomendadas por el fabricante para el tipo de terreno en el que vayan implantados.

Sobre el fondo del hoyo y antes de hormigonar, deberá ejecutarse la toma de tierra de acuerdo con el Proyecto, y siguiendo las instrucciones dadas en el R.L.A.A.T.

El hormigonado deberá efectuarse de una sola vez, utilizando hormigón en masa del tipo HM-20/P/40 . No se admitirá el vertido de hormigón una vez transcurrido el plazo indicado en el albarán de salida de planta.

La terminación de la peana se realizará en punta de diamante para garantizar la salida de agua.

Armado de apoyos

Antes de iniciar el armado de cada apoyo, se procederá a clasificar el material, a fin de comprobar que no existen faltas o defectos; si las hubiere se le notificará al Director de Obra.

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo serán ensamblados y fijados por medio de tornillos, de acuerdo con los planos de construcción, no pudiéndose realizar ninguna modificación; en cuanto al apriete final de las barras se realizará una vez izado el apoyo, y será el adecuado para permitir a los taladros absorber las pequeñas deferencias que se produzcan. Para el apriete de los citados tornillos se utilizarán herramientas adecuadas y en buen estado, quedando prohibido elempleo de punteros o escariadores para modificar taladros.

Tanto la tortillería como los peldaños serán de rosca métrica y calidad 5.6, debiéndose montar con carácter orientativo con los pares de apriete siguientes:

- M-12 ..... 3 daN.m

- M-16 .....7 daN.m

- M-20 ..... 14 daN.m

- M-22 ..... 18 daN.m

Todos los tornillos deberán ir graneteados una vez se encuentren correctamente apretados según la siguiente tabla:

- Tornillo M-16 .....1 punto de graneteado

- Tornillo M-20 .....2 puntos de graneteado

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Tornillo M-22 .....3 puntos de graneteado

Como norma general, los tornillos estarán siempre orientados con la tuerca hacia el exterior del apoyo y sus peldaños, caso de llevarlos, se colocarán en las zancas 4 y 8; en los referidos tornillos su rosca sobresaldrá de la tuerca entre 4 y 9 mm.

El armado, bien por tramos o apoyo completo, se realizará sobre terreno sensiblemente horizontal, de manera, que el tramo o apoyo completo quede perfectamente nivelado sobre calces de madera a fin de evitar cualquier tipo de deformación; estos calces tendrán unas dimensiones mínimas de 50 cm. de longitud y 25 cm. de ancho, y se colocarán a una longitud máxima entre si de 5 m.

Si fuera necesario el arriostramiento del tramo o apoyo, por su volumen o dimensiones, éste se realizará por medio de puntales de madera o metálicos previamente diseñados y preparados al efecto, a fin de evitar posibles deformaciones.

Izado de apoyos

El izado de los apoyos no podrá iniciarse antes de haber transcurrido 8 días desde la finalización de su hormigonado. Éste se realizará por cualquiera de los procedimientos habitualmente sancionados por la práctica: pluma y cabrestante o grúa. Cualquier otro procedimiento de izado diferente, deberá ser autorizado por el Director de Obra.

El izado mediante pluma y cabrestante, se realizará conforme a los siguientes requisitos:

- Comprobación delestado de los diferentes tramos de la pluma cada vez que ésta se utilice.

- El cable de bajada al cabrestante se deslizará verticalmente pegado a la pluma, colocándose una polea de reenvío en la base delapoyo.

- El cabrestante deberá estar correctamente anclado al terreno y situado a una distancia tal que no pueda ser alcanzado por la caída fortuita de la pluma o tramo del apoyo que se está izando.

- Una vez izada la pluma, se dispondrán los vientos adecuados a los esfuerzos a que vaya a ser sometida, siguiendo las instrucciones de uso para las que ha sido diseñada.

- Los vientos se fijarán al terreno mediante elementos de anclaje debidamente diseñados y colocados, intercalando "Pull-Lifts" o "Trácteles" para su regulación. No se fijarán

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

los vientos directamente a los montantes del apoyo salvo autorización expresa del Director de Obra.

- En aquellos casos en que la pluma se suspenda del apoyo, la fijación o amarre de los estrobos, se realizará en aquellos puntos de los montantes que dispongan de recuadro o arriostramiento interior y se encuentren previamente montados. El peso máximo a suspender deberá contar con la aprobación previa del Director de Obra. El ángulo máximo entre el eje de la pluma y los estrobos de suspensión de la misma no superará los 45°.

El izado con grúa. se realizará conforme a los siguientes requisitos

- Solamente podrá utilizarse grúa, cuando las condiciones del terreno lo permitan; si fuese necesaria la realización de movimientos de tierras para el acceso o posicionamiento de la misma, será preceptivo obtener la autorización del Director de Obra.

- Los apoyos se estribarán de los puntos expresamente señalados y con carteras suplementarias fabricadas al efecto.

- La estructura se arriostrará correctamente en su zancas y puntos propensos a deformaciones.

- Se utilizará una grúa auxiliar para suspender el apoyo por su base, de manera que las zancas no puedan hacer en ningún momento palanca sobre el terreno.

- Las grúas se asentarán sobre terreno firme, colocando los elementos auxiliares necesarios para lograr la correcta distribución de la presión sobre el terreno.

- Cada grúa dispondrá de los dispositivos de seguridad y bloqueo, así como de un cuadro con las características de la misma.

Tendido de conductores

Para realizar el tendido de conductores, previamente deberán disponerse sobre los apoyos, poleas de suficiente cuello para el diámetro del cable a tender.

Las bobinas de cable deberán estar situadas en los puntos más adecuados para el tendido, y siempre colocadas sobre gatos de dimensiones apropiados para la bobina a considerar.

El tendido deberá efectuarse a mano, empleando la cantidad de personal necesario para evitar que los conductores arrastren por el suelo. En caso de utilizarse medios mecánicos, será imprescindible la utilización de dinamómetro y mecanismos adecuados para garantizar que no se sobrepasen las tensiones máximas recomendadas para ésta operación por el fabricante.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

El tensado de conductores se realizará comprobando la flecha para la temperatura a la que se halla el conductor.

Numeración de apoyos. Avisos de peligro

Se numerarán los apoyos con pintura negra, teniendo en cuenta que las cifras sean legibles desde el suelo, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra.

Así mismo, se colocará una placa de señalización de "Riesgo eléctrico" a una altura tal que no se pueda quitar desde el suelo, debiendo cumplir las características señaladas en la recomendación UNESA.

2.7. PRUEBAS REGLAMENTARIAS

Medidas eléctricas

Terminada la obra, se efectuará la medición de toma de tierra para todos y cada uno de los apoyos; cada uno de estos valores deberá ser inferior a 20 óhmios, y en caso contrario se realizará la mejora necesaria para obtener dicho valor.

Resistencia de los materiales

Dado que todos los materiales eléctricos a utilizar deben corresponderse con tipos "aceptados", producidos por fabricantes de reconocida solvencia, no se considera necesario efectuar pruebas de resistencia.

Respecto a los hormigones, solamente se realizarán si su procedencia no fuese de plantas especializadas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.8. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

El Contratista está obligado a cumplir todas las condiciones de seguridad recogidas en la normativa vigente en la materia.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc. que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en las suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc. pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Socialde todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad , etc.) en la forma legal.

Seguridad pública

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otro pudieran incurrir para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

3. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA

3.1. REGLAMENTOS E INSTRUCCIONES

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (en adelante Reglamento), conforme con el Real Decreto 223/2008 , de 15 de febrero (publicado en el B.O.E. nº 68 de 19 de marzo de 2008).

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. (BOE nº 139, 09/06/2014) .

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

3.2. NORMAS UNE

- UNE-EN 10056: Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural. Partes 1 y 2.

- UNE-EN 12165: Cobre y aleaciones de cobre. Productos y semiproductos para forja.

- UNE 17108: Tornillos y tuercas de acero. Momentos de apriete.

- UNE 17721: Tornillos y espárragos de acero. Características y ensayos.

- UNE-EN 20898-1: Características mecánicas de los elementos de fijación. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones.

- UNE 21015: Cables de aluminio.

- UNE 21019: Cables de acero galvanizado para líneas de tierra.

- UNE 21043: Cables de aleación de aluminio para líneas eléctricas aéreas.

- UNE 21044: Planes de muestreo y criterios de aceptación y rechazo en la recepción de cables desnudos para conductores de líneas eléctricas aéreas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- UNE 21052: Cables de aluminio con alma de acero tipo comprimido para líneas eléctricas aéreas.

- UNE 21056: Electrodos de puesta a tierra. Picas cilíndricas acoplables de acero- cobre.

- UNE 21061: Cables de aleación de aluminio, con alma de acero, para líneas eléctricas aéreas.

- UNE 21114: Ensayo de aisladores de material cerámico o de vidrio para líneas eléctricas aéreas de tensión nominal superior a 1000 V.

- UNE 21158: Herrajes para líneas eléctricas aéreas de alta tensión, características y ensayos.

- UNE 21159: Elementos de fijación y empalme para conductores y cables de tierra en líneas eléctricas aéreas de AT. Características y ensayos.

- UNE 21909: Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas, de corriente alterna de tensión nominalsuperior a 1000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

- UNE 36559: Chapas de acero laminadas en caliente de espesor igual o superior a 3 mm. Tolerancias dimensionales sobre la forma o sobre la masa.

- UNE 37507: Recubrimientos galvanizados en caliente de tornillería y otros elementos de fijación.

- INS 54.63.05: Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.

- UNE-EN 61284: Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes.

- UNE-EN 60383-1: Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

- UNE-EN 21.16.32: Cables subterráneos alta tensión (AS).

- UNE 80301: Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.

- UNE 83313: Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del cono de Abrams.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

3.3. OTRAS NORMAS

- CEI 60815: Guía para la selección de aisladores según condiciones de polución.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN EN LÍNEAS ELÉCTRICAS

Se prohíbe toda variación sobre el contenido del proyecto y sobre las prescripciones de este documento, salvo que el Director de obra lo autorice expresamente.

4.1. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

El constructor está obligado, una vez en posesión del proyecto y antes de comenzar las obras, a realizar un recorrido previo de la línea para comprobar los vértices, alineaciones, cruces y cuantas dificultades puedan surgir, notificando, al Director de obra, todas las deficiencias observadas durante el reconocimiento y expresándole, bajo su consideración, las variaciones que deben efectuarse respecto al proyecto de la línea.

4.2. OBRA CIVIL LÍNEA AÉREAS

La Obra Civil incluirá la excavación de los hoyos y zanjas para las cimentaciones, incluyendo el transporte, medios auxiliares y la retirada de tierra sobrante.

Las pistas o cambios de acceso a los apoyos se realizarán de modo que no se produzcan alteraciones destacables o permanentes sobre el terreno; a tal fin, se utilizarán preferentemente los viales ya existentes. Se mantendrán en buen estado las pistas realizadas y accesos empleados.

La forma y dimensiones de cada excavación se ajustarán a lo indicado en el Documento Planos. Los anclajes se colocarán mediante plantillas o tirantes, no debiendo sufrir desplazamientos durante el vertido de hormigón.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes, para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno.

Antes de verter el hormigón deberán limpiarse los hoyos de materiales desprendidos, además de vaciarse de agua, si la hubiera.

Una vez vertido el hormigón, se deberá proceder a su correcta compactac ión, mediante el empleo de vibradores mecánicos adecuados. Durante el hormigonado se procederá a la colocación de tubos de plástico, que permitan el paso de los cables de la toma de tierra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Control de consistencia

Se medirá por el asiento en el cono de Abrams, según norma UNE 83313.

Control de resistencia

Se realizará conforme la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE en vigor, para la modalidad de "Controlestadístico del hormigón"

4.3. ARMADO E IZADO DE APOYOS

El armado e izado incluirá el transporte a obra de todos los elementos de la estructura y la tornillería, debiendo utilizarse los vehículos y grúas adecuados, incluso para las tareas de carga y descarga.

El armado se realizará de forma que el tramo o apoyo completo quede perfectamente nivelado sobre calces de madera a fin de evitar cualquier tipo de deformación.

Todas las barras y cartelas irán colocadas de acuerdo con los planos de montaje, realizándose el apriete final y graneteado una vez izado el apoyo. Asimismo, se colocará las placas de aviso de peligro por riesgo eléctrico.

El izado se realizará mediante pluma o grúa. En el izado con pluma se dispondrán los vientos adecuados a los esfuerzos a que vaya ser sometida. En el izado con grúa, se utilizará una grúa auxiliar para suspender el apoyo por su base.

Una vez izado el apoyo, se comprobará su verticalidad y la linealidad de las barras, fundamentalmente de los montantes.

Todos los apoyos llevarán la placa de riesgo eléctrico, CE-14. Asimismo, se identificará la posición del apoyo que ocupa en la línea, bien sea por pintura o por los dígitos.

Cuando se precisen otras identificaciones relativas a la línea (determinar un aparato concreto, reflejar la tensión de la línea o diferenciar circuitos), éstas deberán reflejarse en su correspondiente proyecto. Estas señalizaciones, con su montaje.corresponden a las placas para identificación de la tensión de red, a la placa para identificación de aparato de maniobra y a las placas para identificación de circuitos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

4.4. MONTAJE Y TENDIDO DE CABLES

El montaje y tendido también incluirá el transporte de todos los materiales necesarios desde el almacén a obra, la carga y descarga, y medio auxiliares.

Tanto para el transporte como para la carga y descarga se utilizarán vehículos y grúas adecuados.

Previo al tendido de cables se colocarán sobre los apoyos las poleas que servirán de base para el arrastre de los cables mediante el correspondiente piloto, realizándose previamente el montaje de las cadenas de aisladores en los apoyos de suspensión.

Todos los herrajes y aisladores de las cadenas deberán ser montados de acuerdo con los planos del Proyecto.

Los cruzamientos con otras instalaciones o infraestructuras se protegerán por medio de protecciones o porterías debidamente atirantadas con elementos que aseguren su función y situación. Los cruzamientos con líneas eléctricas, salvo imposibilidad, se efectuarán sin tensión de la línea cruzada.

El despliegue de cables se efectuará con tensión mecánica controlada, utilizando un equipo de tendido adecuado. En los apoyos de principio y fin del tramo a tender, se atirantarán dichos apoyos a fin de contrarrestar la tensión unilateral de los cables.

Una vez desplegado el cable, se procederá al tensado, al regulado definitivo, al engrapado tras la compensación de cadenas y a la colocación de todos los herrajes complementarios.

Una vez finalizado el tendido, se comprobará la verticalidad de las cadenas de suspensión. La tolerancia máxima admisible en las flechas de los cables será de +/- 10cm o un 2% de la flecha.

4.5. TENSADO Y REGULADO DE CONDUCTORES AÉREOS

Comprende la colocación de los cables en su flecha, sin sobrepasar la tensión de regulado. Previamente a esta operación se habrá realizado el amarre en uno de los extremos y los empalmes si los hubiese.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Con anterioridad al inicio del tensado y regulado, se procederá al marcado de flechas sobre poleas. Esta operación se realizará en los vanos de regulación y comprobación, indicando la temperatura a que corresponde.

4.6. COLOCACIÓN DE SEPARADORES, ANTIVIBRADORES Y CONTRAPESOS

Se entregará al contratista una relación con las distancias para colocación de dichas piezas en todos los vanos de la línea.

El método de efectuar la colocación de amortiguadores y separadores se ajustará a las normas correspondientes facilitadas por el fabricante de dichos herrajes.

4.7. PROTECCIÓN Y CRUZAMIENTOS

El Contratista solicitará con antelación suficiente,las autorizaciones necesarias para realizar todos los cruzamientos con vías públicas, líneas eléctricas, telecomunicación, etc. con objeto de que el tendido no sufra interrupciones.

Todos los cruzamientos a realizar, excepto líneas eléctricas de alta tensión, deberán protegerse por medio de protecciones o porterías debidamente atirantadas con elementos que aseguren su función y estabilidad. Dependiendo del cruzamiento a realizar, las protecciones podrán ser de madera o metálicas.

Los cruzamientos con líneas eléctricas de alta y muy alta tensión, se efectuarán sin tensión en la línea cruzada, y sólo cuando se trate de líneas de tensión de igual o inferior a 66 kV y no resulte posible mantenerlas sin tensión durante la operación de cruce, el Contratista aplicará sistemas de protección eléctrica basados en técnicas de trabajos en tensión (TET) siempre que sea posible, en caso contrario, podrán colocarse mangueras de cable seco.

En el caso de que los cruzamientos se efectúen sin tensión en la línea cruzada, es necesario que el contratista solicite los descargos correspondientes con el suficiente tiempo de antelación para que no retrase la normal ejecución de la obra.

Los descargos se realizarán normalmente en días festivos, por lo que el contratista deberá organizar su trabajo de forma que los cruces con líneas coincidan con dichos días.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

En los caminos con vías públicas, se utilizarán debidamente situadas, las señales de tráfico reglamentarias. En los cruzamientos con ferrocarriles electrificados, además de los pies metálicos, se colocará una red de cuerdas en su parte superior para proteger la catenaria.

4.8. EJECUCIÓN DE TOMA DE TIERRA

La ejecución de la Toma de Tierra incluirá el suministro de los materiales necesarios, apertura de hoyos o zanja, hincado de picas, tendido de anillos y conexionado.

La Toma de Tierra incluirá la Puesta a Tierra (que se realizará al mismo tiempo que la cimentación) y la Mejora de Puesta a Tierra, ejecutándose según lo reflejado en el Documento Planos. Así, en los apoyos de zancas independientes, dos montantes opuestos quedarán unidos a las picas mediante cable de cobre, y los otros dos montantes quedarán conectados al anillo perimetral.

Una vez finalizada, se comprobará que la resistencia de difusión es inferior a 200, o en su caso, lo establecido en el Artº 7 de la ITC-LAT 07 del RLEAT.

4.9. REPOSICIÓN DEL TERRENO

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser retiradas a vertedero, salvo autorización expresa del propietario y siempre que lo permita la vigilancia ambiental.

Todos los daños serán por cuenta del contratista, salvo aquellos tales como apertura de calle o accesos, aceptados previamente por el director de obra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

4.10. NUMERACIÓN DE APOYOS, AVISO DE PELIGRO ELÉCTRICO

Cada apoyo se identificará individualmente mediante un número, código o marca alternativa, de tal manera que sea legible desde el suelo de acuerdo con el Reglamento.

En todos los apoyos, cualesquiera que sea su naturaleza, deberán estar claramente identificados el fabricante y tipo.

La placa de señalización de "riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo (aprox. 4m).

4.11. OBRA CIVIL

Los trabajos de Obra Civil se ejecutarán de acuerdo a los condicionantes impuestos por los distintos organismos afectados.

4.12. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Para la ejecución de los trabajos se redactará un Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo al ESS recogido en el Proyecto Oficial de Ejecución, el cual indicara las medidas prácticas de seguridad y salud que se prevén adoptar durante el desarrollo de la obra de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 y concretamente en su "Disposición transitoria única". El citado Plan de Seguridad y Salud será aprobado por el Coordinador designado con anterioridad al inicio de los trabajos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

4.13. CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES

Se dispondrá en obra de un Técnico de Medioambiente cuyas responsabilidades serán:

- Cumplir con lo establecido en la Especificación Medioambiental para contratistas en líneas aéreas de A.T. y M.A.T. y líneas subterráneas de referencia ZDL002-ET- 03. 199711.00001 de fecha 27/03/2003.
- Conocer y hacer cumplir la legislación medioambiental vigente aplicable.
- Adoptar las medidas que le sean señaladas por las autoridades competentes para causar los mínimos daños, así como el menor impacto en:

- Caminos, acequias, canales de riego y en general, a todas las obras civiles que cruce la línea o a que sea necesario cruzar y/o utilizar para acceder a las obras.
- Plantaciones agrícolas, pastizales y cualquier masa arbórea.
- Formaciones geológicas, monumentos, yacimientos, reservas naturales, etc.
- Cerramiento de propiedades ya sea natural o de obra, manteniéndose en cada momento según las indicaciones del propietario, evitando la entrada o salida de ganado.
- Parques, jardines o zonas de recreo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES EN LÍNEAS AÉREAS

La construcción de la línea aérea se realizará siguiendo el orden de ejecución que se prescribe a continuación y procurando ceñirse a las fases de construcción que eviten pérdidas de tiempo y anomalías en la correcta funcionalidad de la ejecución de la obra.

Las pérdidas de materiales por extravío, robo, etc, serán por cuenta del constructor.

Los apoyos se empotrarán en macizos monobloques o tetrabloques de hormigón, previa ejecución de la excavación correspondiente.

5.1. MEDIOS

El constructor estará provisto de los útiles y herramientas apropiados al fin a que se destinan.

El constructor dispondrá de los medios apropiados para conservar los materiales que van a ser instalados. Asimismo, las herramientas estarán en buen estado de conservación y uso para ejecutar la obra.

5.2. CIMENTACIONES

Las dimensiones de los hoyos, volúmenes de excavación y hormigonado, así como la justificación de los pernos (tipo, cantidad, longitud, disposición, etc) serán las indicadas en los puntos anteriores y las contempladas en los planos de detalle del presente proyecto.

5.3. RECHAZO DE MATERIALES

El constructor está obligado a comprobar el buen estado de los materiales, antes de efectuar la operación del transporte, a partir del cual será responsabilidad del mismo toda deficiencia que aparezca en las diferentes fases de ejecución de la obra.

Se rechazarán todos los materiales que, en su transporte, acopio, montaje, o uso indebido, hayan sufrido daños. La valoración de esos daños será realizada por el Director de obra, elcual dictaminará la reposición o reparación de los materiales y que siempre serán por cuenta del constructor.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5.4. TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

5.4.1. LEVANTAMIENTO DE PERFILES

El perfil longitudinal se realizará con escalas normalizadas, pero que principalmente serán horizontal = 1:2000 y vertical = 1:500; la planta se realizará con escala 1:2000.

En la planta se situarán todos los servicios existentes en una franja de 50 metros de anchura, a cada lado del eje de la línea, entendiendo por servicios, carreteras, caminos, ferrocarriles, cursos de agua, líneas eléctricas y de telecomunicación, arbolado, etc. Asimismo, se indicarán los límites provinciales, municipales y lindes de parcelas con el nombre del propietario.

Se reflejarán las elevaciones, los taludes o terraplenes y su inclinación cuando éstos corten el trazado de la línea o se encuentren a una distancia inferior a 8 metros del eje de la línea.

En los cruzamientos y paralelismos se harán constar los siguientes aspectos:

* Carreteras y vías de ferrocarril: Denominación y punto kilométrico del servicio afectado.

* Líneas eléctricas, de telecomunicación y ferrocarriles electrificados: Distancia del apoyo más próximo al punto de cruce y longitud del vano afectado; en alzado se situarán los conductores de estas líneas con su distancia al terreno, indicando la temperatura existente en el momento de la toma de datos.

* Ríos y canales navegables o flotantes: Cota que puede alcanzar la superficie del agua.

5.4.2. REPLANTEO

Mediante copia del plano de distribución de los apoyos, el topógrafo realizará el replanteo de los apoyos proyectados, por medio de estaquillas y con los siguientes criterios:

Sobre el terreno se clavará una estaquilla coincidiendo con el centro geométrico de cada apoyo proyectado, pintando de forma legible, sobre la estaquilla, el número que le corresponde con la numeración del plano.

Para los apoyos de alineación y fin de línea se clavará una segunda estaquilla, la cual se situará a unos 3 metros de la primera y determinará la dirección de la línea; para los apoyos de ángulo se clavarán, sobre la bisectriz del ángulo de la traza, dos estaquillas a ambos lados de la estaca central y distanciadas 3 metros de ella.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Si al realizar el replanteo se observaran errores o variaciones del terreno sobre los datos señalados en el plano, se comunicará, a la dirección de obra, todas las deficiencias encontradas.

5.5. EXCAVACIÓN

Antes de proceder a la excavación se comprobará que la estructura y base del apoyo es apropiada para la cimentación prevista, en función del tipo de terreno.

Cuando la ejecución de una excavación requiera la realización de una explanación previa (movimiento de tierras), ésta deberá ser autorizada por la dirección de obra.

Para evitar un posible derrumbamiento de la excavación se procederá a su hormigonado en un tiempo inferior a 10 días naturales.

5.5.1. UBICACIONES Y DIMENSIONES

No se permitirá que la ubicación de la excavación sea distinta a la prevista en el proyecto y no se admitirán dimensiones de hoyos menores a las normalizadas.

5.5.2. EXPLOSIVOS

Si la excavación requiere el uso de explosivos será responsabilidad total del constructor los permisos legales correspondientes, la custodia y manejo de los explosivos.

Los daños ocasionados a personas, animales o enseres, derivados del empleo de los explosivos, serán por cuenta del constructor.

5.5.3. SEÑALIZACIÓN

En las zonas que circulen personas o animales, o bien se presuma su asistencia, se dispondrán vallas, cercados, etc, con especial atención en aquellas excavaciones que permanezcan abiertas en días festivos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5.5.4. ACABADO DEL HOYO Y RETIRADA DE TIERRAS

Las paredes del hoyo mantendrán una verticalidad constante en toda su profundidad y se efectuará una limpieza del mismo.

Las tierras procedentes de la excavación o explanación se esparcirán por su entorno. Cuando ello no sea posible (el propietario del terreno no lo autoriza, se precisan permisos municipales o estatales), el Director de obra optará por el logro de dichas autorizaciones o bien dictaminará que las tierras sean retiradas a escombrera.

5.6. ANCLAJE EN ROCA

El apoyo será metálico de celosía o de chapa metálica y ambos tipos dispondrán de una placa base apropiada para los pernos.

El constructor dispondrá de una plantilla apropiada al tipo de apoyo. Además, estará provisto del mortero de fraguado normal MAT 800 que se utilizará para la fijación de los pernos.

5.6.1. SANEAMIENTO Y PERFORACIÓN

Excavación del terreno hasta la aparición de la roca y saneamiento de la misma.

Se marcará, mediante plantilla, la posición de los taladros necesarios para la instalación de los pernos; a continuación, y con herramienta perforadora, se practicarán los agujeros de diámetros apropiados a los pernos, horadando una profundidad que supere, en 15 cm, la longitud enterrada del perno.

Por inyección de aire comprimido se realizará la limpieza interior de los taladros efectuados.

5.6.2. INSTALACIÓN DE PERNOS Y APOYOS

Con un embudo y tubo, que alcance prácticamente la profundidad del taladro, se deposita el mortero en los agujeros realizados, controlando el volumen del mismo.

Se introducen los pernos en los agujeros llenos de mortero fresco, de forma que la rosca mecanizada emerja sobre una bancada de hormigón, que se construirá, posteriormente, para el asiento de la placa base del apoyo, instalando la pica de tierra y el correspondiente tubo rígido de PVC.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

El tiempo de fraguado del mortero MAT vendrá en función de la temperatura ambiente y como mínimo será de 24 horas (temperatura comprendida entre 1SºC y 40ºC) o de 36 horas (temperatura comprendida entre OºC y 15ºC).

Se instalarán las arandelas y tuercas de asiento (nivelación), adecuadas a los pernos. A continuación, el apoyo o tramo inferior del mismo, con su placa base incorporada, se montará encima de la bancada de hormigón con las tuercas y contratuercas de fijación, después de haber transcurrido 48 horas desde la finalización de dicha bancada.

5.7. TRANSPORTE

5.7.1. CONDUCTOR (BOBINAS)

Se comprobará el tipo y sección de conductor.

Las bobinas estarán sujetas para evitar que sufran daños durante el transporte. desde almacén hasta el lugar de depósito denominado "campa" o almacén próximo a la obra y viceversa.

5.7.2. APOYOS Y CRUCETAS

El constructor comprobará que el suministro de apoyos corresponde a lo especificado en el proyecto de la línea, verificando la estructura del apoyo, esfuerzo útil y altura.

Para el transporte de los postes de hormigón, postes de composite reforzados y apoyos de chapa metálica suministrados en solo cuerpo se dispondrán de camas, cuyas longitudes serán tales que evitarán las deformaciones de los mismos. Asimismo, todos los apoyos estarán alojados y protegidos de forma que no se produzcan daños entre ellos.

El constructor dispondrá de los respectivos planos de montaje y de cualquier otra especificación que requiera el correcto armado de los apoyos compuestos por piezas o tramos.

Los apoyos metálicos de celosía estarán debidamente empaquetados e identificados por acoplamiento de alturas y esfuerzos útiles, recomendándose, además, que los tramos componentes sean del mismo fabricante.

Se comprobará que las crucetas son las apropiadas a los apoyos del proyecto.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

La tornillería correspondiente a los apoyos metálicos de celosía y a las crucetas estará debidamente identificada, vendrá en cajas embaladas y bien diferenciadas por su métrica de rosca. Los tornillos estarán provistos de la tuerca y arandela plana correspondientes.

5.7.3. AISLADORES, HERRAJES Y RESTO DE MATERIAL

Todos los materiales estarán protegidos contra daños y roces entre sí.

Los aisladores estarán embalados en cajas, las cuales llevarán una etiqueta identificativa del tipo de aislador y del número de unidades.

Los herrajes para formación de cadenas vendrán en cajas embaladas y con una etiqueta identificativa del tipo de herraje y del número de unidades.

El resto de material (tornillos pasantes para postes, soportes posapies, conexiones y empalmes, señalizaciones, etc,), vendrán en cajas o en cestos protegidos y estarán debidamente clasificados.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5.8. ACOPIO

5.8.1. CONDUCTOR (BOBINAS)

Las bobinas se trasladarán desde la "campa" o almacén hasta los puntos elegidos para el tendido, que serán de fácil acceso.

Los puntos de tendido se elegirán para que el número de empalmes sea el menor posible.

Cuando se vaya a realizar el tendido de los conductores, las bobinas se situarán a una distancia superior a tres veces la altura del apoyo inmediato, se colocarán en terreno horizontal y con calces que eviten su deslizamiento.

La situación de las bobinas será en dirección del tendido previsto y de forma que el conductor salga siempre por la parte superior de las mismas; en ningún caso el conductor tendrá contacto con el suelo y para ello, si es necesario, se suplementarán las bobinas.

Debido a la longitud de la línea y cuando sea necesario, las bobinas se colocarán en serie y de forma que sus posiciones coincidan, en dirección, situación y sentido, con el trefilado de los conductores.

5.8.2. APOYOS Y CRUCETAS

Los postes de hormigón y de composite reforzado se manejarán con pluma y cabrestante o bien con grúa, sujetándolos por su centro de gravedad.

Los estrobos que sustenten a los apoyos llevarán las protecciones adecuadas que eviten fisuras, desconchados o hendiduras en la superficie de los apoyos. Asimismo, los apoyos metálicos y crucetas no sufrirán pérdidas de galvanizado.

Todo tipo de apoyo se colocará en posición horizontal (los apoyos metálicos de celosía previamente armados en uno o más cuerpos), convenientemente calzados y de forma que no se produzcan deformaciones.

Los apoyos y crucetas suministrados por paquetes se clasificarán y ordenarán, debidamente, para su posterior montaje.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5.8.3. AISLADORES, HERRAJES Y RESTO DE MATERIAL

Los aisladores y herrajes, así como los aparatos de protección y maniobra no se desembalarán hasta que se efectúe el montaje.

El resto de material permanecerá en las cajas o cestos donde han sido transportados y no se extraerá ninguna pieza hasta que se realice su oportuno montaje.

5.9. MONTAJE

5.9.1. APOYOS METÁLICOS Y CRUCETAS

El montaje se realizará en terreno liso y sin irregularidades; durante esta operación se instalarán los calzos de madera necesarios que eviten las deformaciones de las piezas.

La métrica de los tornillos será la que especifique el plano de montaje y su longitud será tal que, una vez montadas las tuercas y arandelas, tendrán tres pasos de rosca libres, como mínimo.

Los tornillos que se instalen en posición vertical se montarán de forma que la cabeza del tornillo se sitúe en el plano superior respecto a su tuerca. Asimismo, y como norma general, las tuercas de los tornillos se dispondrán en el exterior de apoyos y crucetas.

Cuando todas las diagonales, dinteles y montantes estén unidos entre sí, se aplicará mediante llave dinamométrica el par de apriete nominal y que con carácter orientativo será:

M12 = 3 ; M16 = 7 ; M20 = 14 ; M22 = 18 ; M24 = 24 y M30 = 47,5 (daN.m)

Queda prohibido el uso de escariador o puntero de calderero para agrandar los taladros.

Los nuevos taladros que deban efectuarse a pie de obra (placas de señalización, bornes de puesta a tierra, etc) se confeccionarán de forma que, su número y diámetro, no reduzca el esfuerzo útil del apoyo. Estos agujeros se protegerán con pintura rica en cinc.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5.9.2. CADENAS DE AISLADORES Y APARATOS

El plano de la línea indicará que la cadena es de suspensión, cruce o amarre, utilizando aisladores de vidrio o de composite; estos últimos recibirán, a todos los efectos, el mismo tratamiento que los de vidrio.

Los pasadores "autoblocajes" estarán perfectamente instalados en sus alojamientos y se asegurará el apriete de los bulones de herrajes.

La instalación de las grapas de amarre se realizará de forma que los estribos señalarán la dirección del puente flojo.

5.10. TOMA DE TIERRA

La puesta a tierra de los apoyos se realizará siguiendo los criterios establecidos en el Reglamento de líneas aéreas y con el siguiente resumen:

- En zonas frecuentadas la resistencia de difusión no excederá de 20 ohmios.
- En zonas de pública concurrencia, además de cumplirse lo anterior, será obligatorio el empleo de tomas de tierra en anillo cerrado.

5.10.1. DISPOSICIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA

Las disposiciones y tipos de puestas a tierra estarán reflejados en los Proyectos Tipo.

La situación de las picas en los apoyos, con respecto a la traza de la línea, se efectuará, preferentemente, con arreglo a las siguientes disposiciones:

- Apoyos de alineación: En sentido de la línea.
- Apoyos de ángulo: En sentido perpendicular a la bisectriz del ángulo.

* Apoyos fin de línea: Perpendicular a la traza de la línea.

La mejora de la puesta a tierra podrá conseguirse conectando al anillo una o varias antenas tendidas radialmente, o bien construyendo un segundo anillo.

- Las zanjas que deban abrirse, para enterrar la toma de tierra en anillo cerrado, cumplirán las siguientes condiciones:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

* La profundidad de las zanjas será, como mínimo, para el primer anillo 0,50 metros y para el segundo anillo 0,80 metros.

* El primer anillo se situará alrededor del apoyo y a una distancia de un metro de las aristas del macizo de la cimentación. El segundo anillo será concéntrico con el anterior y separado un metro.

El hincado de las picas se efectuará con sufrideras apropiadas, siendo la distancia mínima entre picas de 1,5 veces su longitud.

5.11. MEDICIÓN

El equipo de medición será el telurómetro, mediante el cual se obtienen resistencias óhmicas y resistividades del terreno. Las medidas de las resistencias obtenidas serán puestas en conocimiento del Director de obra.

5.12. IZADO

5.12.1. MEDIOS

El izado de los apoyos se realizará con pluma y cabrestante o con grúa; el empleo de otros procedimientos será sometido al Director de obra, para su posible autorización.

El procedimiento de izado que se utilice (grúa, etc) se asentará sobre terreno firme, instalando todos los elementos auxiliares precisos que aseguren las operaciones que vayan a realizarse.

Los apoyos dispuestos con placa base, para su anclaje al terreno con pernos, se izarán después de haber transcurrido 48 horas, como mínimo, desde que se finalizó el fraguado de la bancada de hormigón.

Los apoyos se izarán con las crucetas, sujetándolos por encima del centro de gravedad del conjunto apoyo-cruceta. Si durante esta operación se producen dobleces o deformaciones en los perfiles, se rechazará el conjunto completo, ya que en dicha operación se ha sobrepasado el límite elástico del material.

Los aparatos de protección y maniobra, así como las cadenas de aisladores se izarán con especial cuidado y de forma que no sufran daño alguno.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiim.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5.12.2. ALINEACIÓN DE LOS APOYOS

Los apoyos, una vez situados en los hoyos o bancada de hormigón, quedarán alineados con los ejes de replanteo, no admitiéndose variaciones de alineación superiores a 1 mm/m de la longitud del vano.

Los apoyos se arriostrarán mediante tres vientos o tirantes, como mínimo, (en función del tipo y esfuerzo útil del apoyo) y convenientemente anclados al terreno.

Los apoyos se aplomarán adecuadamente, no admitiéndose desviaciones superiores a 3 mm/m del eje vertical de los mismos.

La situación de las crucetas respecto a la línea será:

* En alineaciones y fin de línea, perpendiculares a la traza de la línea.

* En ángulos, coincidiendo con las bisectrices de los ángulos formados por la traza de la línea.

5.12.3. APRIETE DE LA TORNILLERÍA

Terminada la operación de izado se aplicará, a los tornillos de apoyos y crucetas, el reapriete de los mismos, para corregir los eventuales aflojamientos producidos durante el izado.

Se finalizará con un graneteado de los tornillos, que se efectuará aplicando el granete en dos puntos, como mínimo, y diametralmente opuestos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5.13. HORMIGONADO

Antes de proceder al hormigonado se retirarán los cascotes desprendidos por el izado de los apoyos y se vaciarán los depósitos de agua que puedan existir en los hoyos. Las paredes que estén excesivamente secas se regarán hasta obtener un grado de humedad óptimo para recibir el hormigón.

5.13.1. VERTIDO DEL HORMIGÓN

El hormigón se verterá en el hoyo por medio de canaletas. palas o cualquier otro sistema que evite su disgregación, pero siempre que no hayan transcurrido 30 minutos desde que se finalizó el amasado. Asimismo, ocupará todo el hueco de la excavación, no permitiéndose encofrado de paramentos, rellenos de piedras sueltas, etc.

Durante la operación de hormigonado se dejará, embebido en la masa, un tubo rígido de PVC con diámetro interior de 30 mm, para la instalación del conductor de puesta a tierra; este tubo atravesará el macizo y saldrá al exterior en las proximidades de la conexión al apoyo. Asimismo, en aquellos apoyos previstos para paso a subterráneo se dejará el tubo adecuado.

La compactación del hormigón se realizará mediante vibradores mecánicos, de forma que se consiga una masa homogénea ausente de oquedades.

Cuando las condiciones ambientales sean adversas (heladas), el hormigón se protegerá por medios apropiados que preserven y mantengan las características del mismo; sin embargo se suspenderá el vertido en las siguientes condiciones:

* La temperatura ambiente es inferior a 1° C o superior a 40° C.
* La temperatura de la masa de hormigón es inferior a 5ºC.

5.13.2. ACABADO

En caso de temperaturas extremas se protegerá la superficie de los macizos, durante 48 horas como mínimo y mediante los medios apropiados, de forma que el hormigón (durante la fase de curado) no sufra un exceso de evaporación ni una congelación de su capa superficial.

Se limpiará el terreno de los restos de hormigón y de los materiales utilizados para la construcción de las cimentaciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5.14. TENDIDO DE LOS CONDUCTORES

El Director de obra especificará si el tendido requiere de un equipo completo (cabrestante, freno, cable piloto, etc) para controlar, en todo momento, la tensión mecánica del conductor.

5.14.1. MEDIOS

Las herramientas o útiles que se empleen para el conductor de cobre serán diferentes de los utilizados para el conductor de aluminio. Asimismo, las ranas o mordazas de los mecanismos para tensado de los conductores serán del material, diámetro y formas adecuadas a los conductores.

Las poleas de tendido estarán construidas con el material apropiado al conductor, según sea cobre o aluminio, y que tienen como fin evitar erosiones al propio conductor. Asimismo, las poleas tendrán un diámetro, como mínimo, igual a 20 veces el diámetro del conductor; la profundidad, pendiente y radios de la garganta cumplirán la norma UNE 21100.

5.14.2. INICIOS DE OBRA

El constructor realizará un estudio previo de la instalación de los conductores que contemplará las secuencias de los trabajos y los criterios de ejecución. De todo ello se informará al Director de obra, el cual, convenientemente, aprobará o modificará dicho estudio y que se habrá realizado con las siguientes bases:

Los apoyos estarán arriostrados firmemente y en especial los de ángulo, anclaje y fin de línea.

El inicio del tendido se realizará después de transcurrido 8 días desde la finalización del hormigonado. Este tiempo podrá reducirse a 4 días para los apoyos anclados al terreno por pernos.

Las bobinas tendrán un grado de aprovechamiento óptimo y los empalmes se ejecutarán conforme a lo especificado en la identificación 21.2.

La tensión mecánica de los conductores se controlará en cada tramo de tendido, es decir, en cada serie especificada o puntos de amarre singulares.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Existirá una coordinación, visual o por radio, entre los operarios que manejen la bobina y los que tienden el conductor, de forma que exista un control constante y permanente de la operación del tendido.

5.14.3. PROTECCIONES

Los obstáculos, que por su altura o constitución dificulten el tendido, se protegerán, convenientemente, para que los conductores no rocen con ellos.

En todos los cruzamientos, especialmente en carreteras, líneas telefónicas, telecomunicación, y líneas eléctricas superiores a 1kV, se dispondrán protecciones de madera, pórticos, redes, etc, de forma que el conductor y los operarios que efectúan el tendido se encuentren a las distancias reglamentarias. En vías públicas se instalarán, además, las señales de tráfico reglamentarias.

5.14.4. TENDIDO Y TENSADO

La situación de las bobinas será la prescrita en la identificación 15 "Acopio", estarán elevadas y sujetas por barras y gatos hidráulicos, de forma que puedan girar sobre su eje. Además, dispondrán de dispositivo de frenado que evite el embalamiento del conductor.

Las poleas se instalarán firmemente sujetas a las crucetas y en la posición más próxima posible a la definitiva del conductor. Cuando se trate de grandes ángulos se utilizarán dos poleas en serie y se sujetarán a la estructura de los apoyos de forma que puedan oscilar libremente.

El conductor, durante la salida del tambor, será observado constantemente, vigilando que el estado del mismo sea perfecto, que no sufra rozamientos y que el ángulo de salida sea el adecuado .

Los conductores discurrirán por las gargantas de las poleas, manteniendo la tensión mecánica mínima y adecuada que evite roces con el suelo, cocas, roturas de hilos, etc.

5.14.5. REGULADO

El regulado se realizará por tramos comprendidos entre dos apoyos de anclaje y se suspenderá cuando la temperatura ambiente sea inferior a OºC, superior a 40°C o siempre que la velocidad del viento sea igual o superior a 1O km/h.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

El proyecto de la línea especificará la tabla de tendido adoptada y el vano regulador de cada alineación, serie o tramo (vano equivalente). La tensión de regulado será la que le corresponda a dicho vano regulador en las condiciones de temperatura ambiente en el momento del regulado, según las tablas de tendido del correspondiente Proyecto Tipo.

Se procurará mantener a los conductores, sobre las poleas, un tiempo superior a 24 horas.

Posteriormente se procederá al engrapado o retencionado de los amarres situados en los puntos de anclaje, instalando los conductores sobre las grapas de suspensión, con su par de apriete, quedando las cadenas de suspensión en posición vertical.

La comprobación de la flecha de tendido se realizará, o bien por medio de dinamómetro o fijando la flecha que le corresponde, en un vano determinado, a la tensión del vano regulador, no admitiéndose variaciones de flecha superiores al ± 1 %.

5.14.6. ENGRAPADO O REMENCIONADO

Los amarres de los conductores de aluminio se efectuarán con llave dinamométrica y se aplicarán los pares de apriete nominales especificados por los fabricantes. Los conductores de cobre se amarrarán, de forma manual, con retenciones helicoidales.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5.15. CONEXIONES Y EMPALMES

5.15.1. CONFECCIÓN DE CONEXIONES

La ejecución de los terminales se realizará por compresión.

5.15.2. CONFECCIÓN DE EMPALMES

En un mismo vano y conductor sólo podrá efectuarse un empalme, salvo reparación temporal de la línea, en cuyo caso se admitirán dos empalmes. No se realizará empalme alguno en los vanos comprendidos entre dos apoyos consecutivos con seguridad reforzada (cruzamientos).

5.16. SEÑALIZACIONES

La placa de riesgo eléctrico será del tipo CE-14. El constructor pintará el número del apoyo (con pintura indeleble y con protección contra la radiación solar), o bien instalará una placa con los dígitos, los cuales se instalarán mediante tornillos apropiados a los apoyos y con remaches para la unión entre los propios elementos. Toda otra señalización, prescrita en el proyecto, se situará a una altura tal que pueda ser legible desde el suelo.

5.17. ANTIESCALO

Los apoyos situados en zonas frecuentadas o de pública concurrencia dispondrán de un sistema antiescalo que tendrá dos metros de altura, como mínimo. El antiescalo correspondiente a los apoyos de celosía estará unido a los montantes y de forma que no pueda acumularse agua en su interior ni que sirva de depósito de basura.

5.18. DESMONTAJES

El Director de obra especificará los materiales que pueden ser recuperados o bien que deben ser destinados para chatarra, en función de su estado de conservación y aptitud para su posterior utilización. Asimismo, el Director de obra inspeccionará el estado del material, aceptando o rechazando el mismo, antes de su entrada en almacén. Los apoyos, antes de ser apeados los materiales, se arriostrarán convenientemente.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5.18.1. MATERIALES PARA RECUPERACIÓN

Se realizarán las operaciones inversas a las de ejecución y finalizando con el depósito de los materiales en el almacén.

Los conductores se rebobinarán en bobinas normalizadas y se situarán en el tambor por capas uniformes, sin producir tensiones mecánicas excesivas en los conductores.

Los apoyos empotrados en macizos monobloque de hormigón se serrarán al nivel del macizo, efectuándose, además, la demolición de la peana y la extracción de 50 cm de profundidad del macizo.

Los apoyos anclados al terreno por pernos se desmontarán mediante la demolición previa de la peana, evitando dañar la placa base que también será recuperada (ver identificación 13).

Para los postes de madera retacados se abrirá un hueco en el terreno que permita la extracción del poste o bien se serrará por la base, según el criterio del Director de obra.

Los apoyos metálicos (chapa, presilla o celosía) se desarmarán por piezas completas o por tramos; en este último caso se clasificarán por fabricante, esfuerzo útily composición de altura.

Las crucetas metálicas se clasificarán por fabricante y esfuerzo útil, de forma que el desarme se efectúe en la forma más conveniente para su traslado y depósito, pero nunca serán despiezadas elemento a elemento.

Los aisladores, así como los aparatos de protección y de maniobra, expuestos en zonas de fuerte contaminación, zonas propensas a actos vandálicos o de alto nivel ceráunico, serán inspeccionados con detalle.

En ningún caso se recuperarán los siguientes materiales:

* Grapas de suspensión y amarre
* Elementos de conexión y empalme
* Varillas preformadas

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5.18.2. MATERIALES PARA CHATARRA

Durante este desmontaje se tomarán toda clase de precauciones para no dañar al resto de materiales que han sido considerados de recuperación.

Los conductores se rebobinarán en bobinas desusadas o en rollos.

Los apoyos y crucetas metálicas se despiezarán formando paquetes; el resto de materiales se dispondrá en cajas. Todo ello se realizará con las instrucciones del Director de obra, el cual indicará el lugar en que se depositará la chatarra.

5.18.3. LIMPIEZA DEL TERRENO

El terreno quedará limpio de los escombros producidos por la demolición de los cimientos.

Se recogerán todos los pequeños materiales (retales de cables, tornillos, etc) desprendidos durante la operación de desmontaje.

5.19. CARTOGRAFÍA

Una vez finalizada la obra el constructor reflejará, en los planos del proyecto de la línea, todas las variaciones realizadas durante el proceso de ejecución, así como las deficiencias o errores observados sobre el proyecto inicial. Estos planos se entregarán a la dirección de obra, aportando, además, toda la documentación complementaria que interese o afecte al proyecto de la línea.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

6. OBRA CIVIL EN LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

Los trabajos de Obra Civil se ejecutarán de acuerdo a los condicionantes impuestos por los distintos organismos afectados.

6.1. APERTURA DE ZANJA PARA CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA

Se realizará una canalización entubada-hormigonada según planos de trazado adjuntos.

Dado que la canalización discurre por el terreno urbano, la canalización se realizará en tramos de 50 a 100 m, debiendo estar la canalización hormigonada y con el correspondiente relleno para continuar con el siguiente tramo.

Las etapas que componen la ejecución de los citados trabajos son las siguientes:

6.2. APERTURA DE ZANJA

La zanja tendrá una anchura de 0,80 metros y 1,50 metros de profundidad por la cual discurren una agrupación de 3 tubos de 0250 mm en disposición de tresbolillo. Además, discurren por la canalización un multiducto tipo MTT2x40. Además, tenemos dos tubos de 0110 mm para la continuidad del cable de tierra.

Se realizarán las siguientes fases de ejecución:

1-. Detección de los servicios mediante el estudio de georradar (o medio similar) de hasta una profundidad de 3 m. realizando una planta y un perfil de los servicios detectados de la franja a realizar la canalización.

2-. Realización de catas manuales para localización de servicios.

3-. Ejecución en caso de necesidad de calas de reconocimiento y su posterior reposición. 4-. Excavación en cualquier tipo de terreno y a cualquier profundidad.

5-. El lecho de zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, etc.

6-. En los trazados curvos, la zanja se realizará de forma que los radios de los conductores sean como mínimo de 12 m.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

7-. Seleccionado de tierra vegetal para su posterior reposición en zona de terreno natural).

8-. Supresión y posterior restitución de posibles obstáculos (árboles, postes, etc.) a lo largo de la traza conforme a los permisos firmados y propietarios.

9-. La zanja abierta debe estar señalizada en toda su longitud y de forma permanente de acuerdo con las normas del municipio e instaladas las protecciones precisas.

10-. Entibación de resultar necesaria.

11-. Encofrado en aquellos puntos que pudiera ser necesario

12-. Retirada de tierras a vertedero, incluida carga y descarga y pago tasas vertedero.

13-. Capa de hormigón de 100 mm de espesor para el enclavamiento de los separadores para la disposición correcta de los tubos.

14-. Se dispondrán los pasos peatonales o de otro tipo que sean necesarios así como las planchas de acero u otros elementos que deban colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos. Si fuese necesario interrumpir la circulación, se solicitará la autorización correspondiente.

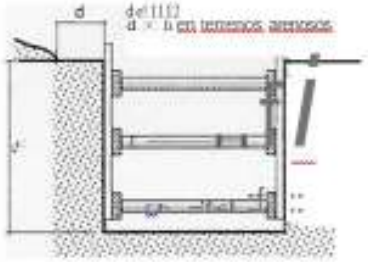
6.2.1. ENTIBACIÓN

En caso de ser necesario proceder a realizar entibación, ésta debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.

Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, debiéndose adoptar como mínimo el criterio de distancias de seguridad indicado en la siguiente imagen

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM



Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos, los cuales podrán ser aislados o de conjunto, según la clase de terreno y forma de desarrollarse la excavación, y en todo caso se calculará y ejecutará la manera que consoliden y sostengan las zonas afectadas directamente, sin alterar las condiciones de estabilidad del resto de la construcción.

En general las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

En zanjas de profundidad mayor de 1,50 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.

En la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc. que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo, de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse

6.2.1.1. SISTEMA DE ENTIBACIÓN

Por entibación se entiende toda fortificación para contención de tierras, realizada generalmente con madera.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

6.3. COLOCACIÓN DE TUBOS

La colocación de los tubos se llevará a cabo bajo las siguientes consideraciones:

1-. Habrá que tener especial cuidado en el montaje de los tubos evitando rebabas y hendiduras producidas por defecto del transporte de los mismos, realizando una inspección visual antes de montar cada tubo desechando los defectuosos.

2-. Los extremos de los trazados de tubos se cerrarán con tapones normalizados una vez que estén colocados en la zanja y/o hayan sido mandrilados, para evitar el riesgo de que se introduzca cualquier elemento (agua, barro, etc.). Deberá tenerse especial cuidado durante el hormigonado para que no se introduzca hormigón en el interior de los tubos.

3-. La separación necesaria entre los tubos de forma que se certifique que el hormigón rodea en todo su diámetro a los tubos, se llevará a cabo colocando separadores a lo largo de todo el recorrido de los tubos. Dichos separadores no podrán ser en ningún caso metálicos, e irán instalados cada 1,5 metros.

4-. Se dejará una cuerda piloto de nylon, de 1O mm de diámetro mínimo, en el interior de cada uno de los tubos de 250 mm, y 100 mm y una cuerda piloto de nylon, de 5 mm de diámetro mínimo en el interior de cada uno de los conductos de 40 mm.

5-. Suministro y colocación de separadores cada 1,5 m para sujeción de los tubos de PE para evitar movimientos o deformaciones durante el hormigonado.

6-. Suministro y montaje de tapones para evitar la entrada de suciedad en el interior de la canalización.

6.4. HORMIGONADO Y TAPADO DE ZANJA

El hormigonado de los tubos (HM-20/P/20/I) no tendrá lugar hasta que la canalización haya sido supervisada, hormigonando por tongadas, una vez colocados los tubos perfectamente alineados y empalmados se procederá al hormigonado de los mismos sin pisar la canalización vertiendo el hormigón al menos en dos tongadas, una para fijarlos (una pequeña solera en la que se fijaran los separadores y servirá para soportar los tubos del prisma eléctrico) y otra para alcanzar la cota, con un espesor de 0,824 m envolviendo completamente los tubos (esta capa de hormigón hace la función de inmovilización de los tubos y para soportar los esfuerzos de dilatación- contracción térmica o incluso esfuerzos de cortocircuito en los cables).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

La unión de los tubos se realizará con manguitos de unión, de forma que la unión de los tubos se realice de forma rápida y sencilla, sin necesidad de utilizar herramientas especiales.

Una vez transcurrido un periodo no inferior a 24 horas se podrá rellenar la zanja, dejando libre el espesor del firme de hormigón y del pavimento, con tierra procedente de la excavación, o todo-uno normal, de árido de 20, arena de miga, según el terreno por donde discurra la instalación en capas compactadas de 0,20 m. Dentro de esta capa de relleno y a una separación del prisma de 0,2 m, se tenderán las cintas de plástico de 200 mm de ancho, indicativas de presencia de cables eléctricos de alta tensión, de color amarillo, y una situada por encima de la canalización para las comunicaciones, de color verde.

Los tubos instalados serán sellados para evitar la entrada de suciedad y deberán salir de la canalización a una arqueta de 70 x 70 cada 150 m, o de acuerdo con el replanteo de arquetas. Estas arquetas deberán situarse a ser posible en la acera.

Cuando se precise mayor resistencia a la compresión, se incorporará a la capa de hormigón un mallazo de acero dimensionado según las necesidades.

Suministro y compactación de tierras de relleno o arena de miga al 95% para las capas intermedias y

al 100% del Próctor Modificado para la capa final, dispuestas en tongadas no superiores a 20 cm.

Mandrilado de la canalización mediante calibre con dos cepillos de limpieza delante y detrás del mandril aportado por el ejecutor de la obra civil, con las medidas indicadas. El mandrilado será traccionado por una máquina de tiro, para controlar el esfuerzo en cada tramo.

Reposición del firme, sea este aglomerado asfáltico, acera o zona verde. En el caso de pequeños tramos de campo abierto con rasantes definidas, el acabado superficial se realizará mediante una capa de tierra.

Retirada de material sobrante a vertedero.

En el caso de realización discontinua de los tramos de canalización , se dejarán convenientemente tapado y señalizados los extremos del tramo de zanja a realizar, dejando 1 m de tubo a cada lado sin hormigonar debidamente tapados sus extremos con tapones

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

normalizados para cada sección de tubo con el fin de evitar la penetración de materiales en el interior de los tubos.

Se verificará la calidad del hormigón.

El vertido de hormigón se realizará de modo que su caída no provoque el desplazamiento de los tubos, desviando el chorro con una pala para distribuirlo a los lados de la zanja.

Tras el hormigonado se deberá esperar el tiempo suficiente de fraguado antes de echar la tierra y compactar, de modo que los tubos no queden aplastados por la operación de compactación.

Durante la ejecución de la obra civil se podría aumentar el número de calas de tiro para mejorar el tendido de los cables siempre y cuando así lo estime el fabricante del cable. Una vez finalizado el tendido se procederá a tapar las calas de tiro que no sean cámaras de empalme.

Se realizará la reposición completa de caminos u otras superficies que atraviesen el trazado.

El radio de curvatura mínimo de la canalización en caso de cambios de dirección será de 12m, y en caso de desnivel por motivos de cruzamientos no se excederá del 15%.

Se colocarán Mojones o chapas de señalización superficial cada 50m y en zonas de curvatura.

6.5. ARQUETAS DE FIBRA ÓPTICA

6.5.1. ARQUETAS DE FIBRA ÓPTICA SIMPLE

Se colocarán arquetas de fibra óptica cada 150 - 200 m aproximadamente, prefabricadas de poliéster (sistema CADI) utilizando tapas de fundición: M2-T2 para arquetas montadas en acera/terreno sin circulación de vehículos y M3-T3 para arquetas situadas en la calzada (preferiblemente se montarán en acera). La ubicación de estas arquetas quedará definida en el replanteo.

Esta unidad comprende demolición de la acera, transporte de escombros al vertedero, tasa de vertido, el montaje de la arqueta prefabricada de poliester de 0,905 x 0,815 m interiores y 1,200 m de profundidad, el suministro y montaje del marco y la tapa, colocación de los tubos de entrada y salida, suministro y colocación de los tubos de derivación, suministro y vertido de hormigón de su perímetro y la reposición superficial de su perímetro.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

6.6. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

Todas las aproximaciones, paralelismos, cruzamientos de la línea eléctrica proyectada con los servicios del resto de organismos cumplirán con los requisitos señalados en el Reglamento (RLAT).

En los cruzamientos que requieran mayor profundidad de zanja que la profundidad media definida en los planos, la pendiente no será mayor del 15%. A lo largo del cruzamiento, se mantendrá una rasante horizontal hasta sobrepasar la anchura del obstáculo.

Cuando el servicio a cruzar sea demasiado profundo o cuando otros condicionantes de la obra así lo requieran se considerará la posibilidad de pasar por encima.

Como regla general los cruzamientos con otros servicios se realizarán por debajo de los mismos, dejando una distancia mínima entre los conductores y el servicio cruzado no inferior a 0,50 metros.

En todos los casos se respetarán los condicionados de cruzamiento emitidos por los correspondientes organismos o propietarios de los servicios afectados por el paso de la canalización eléctrica subterránea.

Si con motivo de las obras de apertura de la zanja apareciesen instalaciones de otros servicios, se tomarán las precauciones necesarias para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban inicialmente.

Todos los cruzamientos de servicios se documentaran mediante fotografía antes de hormigonar el prisma, identificando el punto de cruce en el perfil, adjuntando un plano "as built" del prisma de la canalización a escala 1:500 con coordenadas UTM cada 5 metros y para la definición de las curvas se identificaran tres puntos, tomando la distancia desde el borde de la canalización hasta algún elemento fijo , como edificios, etc.

6.7. OTROS

Durante la ejecución de la obra se mantendrá una limpieza estricta en las zonas de trabajo no permitiendo existir escombros producidos por la excavación ni de cualquier otra causa ya que prácticamente todos estos trabajos se realizarán en la zona urbana.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Todos los accesos deberán mantenerse permanentemente en buen estado. Las carreteras, caminos, sendas, etc. que se utilicen quedarán al término del trabajo al menos en las mismas condiciones que se encontraban con anterioridad a su inicio.

6.8. TENDIDO DE CABLES SUBTERRÁNEOS

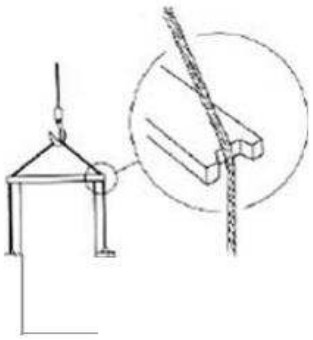
6.8.1. TRANSPORTE

Durante el transporte se distinguen tres fases:

- Transporte desde fábrica hasta almacén
- Almacenamiento
- Traslado al lugar de tendido

En la mayoría de las ocasiones se reducirá a traslado de fábrica a lugar de tendido.

Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre uno de los platos laterales. Para la carga ha de embragarse la bobina mediante un eje o barra adecuados, alojados en el orificio central. El estrobo no deberá ceñirse contra la bobina al quedar ésta suspendida, para lo que bastará disponer un separador o distanciador de los cables de acero.



6.8.2. DESCARGA Y ALMACENAMIENTO

Para la descarga la bobina deberá protegerse de idéntica forma. Se retirará la bobina del camión de transporte mediante una grúa y se ubicará en la zona desde la que se vaya a tender. Deber ponerse especial cuidado en no romper las duelas de protección con el fin de no dañar

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

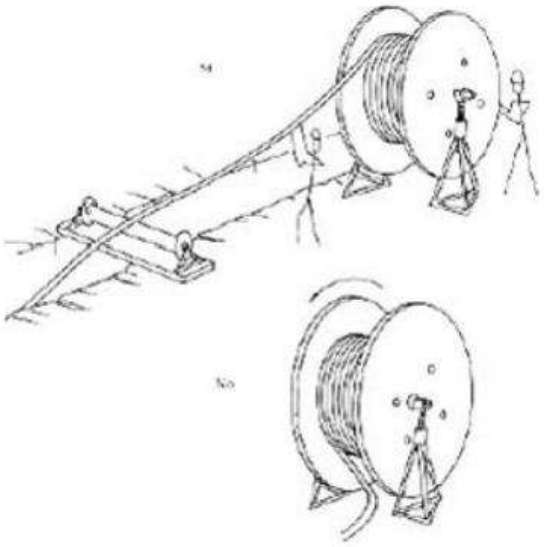
el cable. Cuando la bobina se deje a la intemperie, se taponarán las puntas de cable con el fin de proteger el cable de humedades, etc.

6.8.3. TRASLADOS Y EMPLAZAMIENTO DE BOBINAS

Cuando las bobinas deban ser trasladadas girándolas por el terreno , únicamente en pequeños recorridos, el sentido de giro será el mismo en el que fue enrollado el cable en la fabricación y que será el contrario al que viene marcado por una flecha en el plato de la bobina, el cual indica el sentido en el que deberá ser desenrollado el cable cuando se proceda al tendido.

Si es necesario revirar las bobinas en algún momento, se empleará un borneador que, apoyado en uno de los tornillos de fijación de los platos laterales, al tropezar en el suelo cuando gira la bobina, la impulsa hacia el lado contrario. El emplazamiento de la bobina para el tendido se realizará de forma que el cable salga por la parte superior de la misma y se encuentre en alineación con la zanja.

A continuación se muestra un detalle de cómo tender la bobina de cable:



La bobina se sujetará mediante gatos mecánicos de forma que no se desequilibre al realizar el tendido

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

6.8.4. TENDIDO

6.8.4.1. ESFUERZO DE TIRO

El esfuerzo de tiro no será nunca superior a 5 kg/mm2 en el caso de cables unipolares de Cu. Para el Al, el esfuerzo deberá reducirse a la mitad.

Para la aplicación del esfuerzo de tiro sobre el cable se colocará en el extremo del mismo una mordaza o cabezal, que puede venir preparado de fábrica (reduciendo el tiempo de preparación para el tendido en obra, siendo necesario únicamente unir el cable al piloto de tiro mediante una junta cardan) o bien colocarse en la obra.

El cabezal se compone de una camisa de aluminio que abraza y comprime el conductor desnudo (eliminadas resto de capas) y recubierta con material aislante, y una argolla de enganche para la junta cardan.

El tendido del cable de potencia se realiza mediante cabrestante con tiro controlado y piloto de acero.

Para facilitar el tendido del cable, es aconsejable, para disminuir el rozamiento y esfuerzo de tiro, proceder a un engrasado exterior del cable antes de introducirlo en el tubular, utilizando grasa Para efectuar el movimiento de puntas, así como la subida a los soportes, se utilizan grúas y medios manuales.

6.8.4.2. TAPONAMIENTO DE LOS TUBULARES

En los extremos de los tubulares es preciso recurrir al taponamiento con objeto de evitar que se introduzcan cuerpos extraños e incluso pequeños animales. Este sellado se realiza generalmente mediante espuma expansible.

6.8.4.3. PRECAUCIONES DURANTE EL TENDIDO

Durante el tendido se tomarán las siguientes precauciones:

Controlar constantemente el esfuerzo de tracción para no exceder los esfuerzos máximos

Colocar un pasador calibrado de protección por ruptura, que interrumpa la tracción al superarse los esfuerzos máximos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

6.8.4.4. EMPALMES EN CABLES SUBTERRÁNEOS

El método de efectuar el empalme se ajustará a las normas correspondientes facilitadas por el fabricante de dicho empalme. Las características y ensayos deben estar de acuerdo con el Reglamento y como se describe en la norma UNE 21159.

6.8.4.5. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Para la ejecución de los trabajos se redactará un Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo al ESS recogido en el Proyecto Oficial de Ejecución el cual indicara las medidas prácticas de seguridad y salud que se prevén adoptar durante el desarrollo de la obra de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 1627/ 1997 y concretamente en su "Disposición transitoria única". El citado Plan de Seguridad y Salud será aprobado por el Coordinador designado con anterioridad al inicio de los trabajos.

6.9. RECEPCIÓN DE LA OBRA

Durante la obra y una vez finalizada la misma, el director de obra verificará que los otros trabajos realizados estén de acuerdo con las especificaciones de este pliego de condiciones además de las condiciones particulares establecidas en el estudio de impacto ambiental, estudio de seguridad y resoluciones administrativas.

Una vez finalizadas las instalaciones, el contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

El director de obra contestará por escrito al contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

6.9.1. CALIDAD DE LAS CIMENTACIONES

El director de obra verificará que las dimensiones de las cimentaciones y las características mecánicas del terreno se ajustan a las establecidas en el proyecto.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

6.9.2. TOLERANCIAS Y CONTROL DE LA CALIDAD

Los requisitos de control de calidad que deberá de cumplir y aplicar el Contratista quedarán reflejados en el pliego de Condiciones Particulares de Contratación inicial.

6.10. PRUEBAS

Las pruebas de la instalación se realizarán mediante la puesta en tensión, para proceder posteriormente a su puesta en carga y poder comprobar su correcto funcionamiento a los valores nominales de la instalación.

Murcia, diciembre de 2.022

El ingeniero Industrial:

D. Javier Castellote Martínez

Colegiado nº 591

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
VISADO MU2204396
Electrónico Trabajo nº: MU2205305
Autores
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Puede consultar la validez de este documento en la página coiiregionmurcia.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVUXPXIWJCOBY5JY
22/12/2022
https://coiiregionmurcia.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVUXPXIWJCOBY5JY

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Ingeniería Murciana S.L

Avda. Europa 30 - Bajo B MURCIA

Tel. 868 075 029

email. tecnico@ingenieriamurciana.es

Código Descripción

CAPÍTULO C.01 MATERIALES

SUBCAPÍTULO MAT.1. CABLES Y ACCESORIOS

MAT.1.1 **Ud** **CABLE DE POTENCIA SUBTERRÁNEO**

CABLE UNIPOLAR, AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO (XLPE) (SEGÚN NORMAS UNE) DE 76/132 KV, CON CONDUCTOR 1X630 MM2 DE AL, APANTALLADO CON CORONA DE HILOS DE COBRE Y CONTRAESPIRA DE COBRE, Y CON CUBIERTA EXTERIOR DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE COLOR NEGRO CON CAPA EXTERIOR SEMICONDUCTORA EXTRUDIDA CONJUNTAMENTE CON LA CUBIERTA

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
LSAT 132kV	1	828,00			828,00			
						828,00	45,16	37.392,48

MAT.1.12 **m** **CABLE DE POTENCIA AÉREO**

CONDUCTOR DE ALUMINIO TIPO 242-AL1/39-ST1A (LA-280 (HAWK))) SEGÚN NORMA UNE-EN 60889.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
LA-280	1	27.512,10			27.512,10			
						27.512,10	2,01	55.299,32

MAT.1.13 **m** **CABLE DE TIERRA TIPO OPGW**

CONDUCTOR DE PROTECCIÓN TIPO OPGW-48 DE 17mm DE DIÁMETRO, SECCIÓN 180mm2. TENSE MÁXIMO 2.200KG.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
OPGW-48	1	27.912,10			27.912,10			
						27.912,10	3,90	108.857,19

MAT.1.14 **Ud** **CADENA DE AMARRE LA-280**

CADENA DE AMARRE SEGÚN MEMORIA TÉCNICA.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						66,00	415,67	27.434,22

MAT.1.15 **Ud** **CADENA DE SUSPENSION LA-280**

CADENA DE SUSPENSIÓN SEGÚN MEMORIA TÉCNICA.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						45,00	368,04	16.561,80

MAT.1.16 **Ud** **CADENA DE AMARRE DOBLE LA-280**

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						42,00	476,28	20.003,76

MAT.1.17 **Ud** **CADEN DE SUSPENSIÓN DOBLE LA-280**

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						3,00	463,30	1.389,90

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Ingeniería Murciana S.L

Avda. Europa 30 - Bajo B MURCIA

Tel. 868 075 029

email. tecnico@ingenieriamurciana.es

Código	Descripción

MAT.1.18 **Ud** **CADENA AMARRE OPGW48**

CADENA DE AMARRE SEGÚN MEMORIA TÉCNICA.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						18,00	251,13	4.520,34

MAT.1.19 **Ud** **CADENA SUSPENSION OPGW48**

CADENA DE SUSPENSIÓN SEGÚN MEMORIA TÉCNICA.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						16,00	242,47	3.879,52

MAT.1.20 **Ud** **CADENA DE AMARRE CABLE TIERRA**

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						1,00	229,49	229,49

MAT.1.21 **m** **CABLE DE TIERRA ARLE-53**

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						26,25	2,60	68,25

MAT.1.22 **Ud** **DISPOSITIVO ANTICOLISIÓN ESPIRAL**

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						840,00	8,10	6.804,00

TOTAL SUBCAPÍTULO MAT.1..... 282.440,27

SUBCAPÍTULO MAT.2. CÁMARAS DE EMPALME Y REGISTROS

MAT.2.2. **ud** **CAJA DE EMPALME FIBRA ÓPTICA T2**

SUMINISTRO DE ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES PREFABRICADA DE HORMIGÓN ACORDE A PLANOS DE PROYECTO

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						2,00	692,78	1.385,56

MAT.2.4 **ud** **CAJA DE EMPALME FIBRA ÓPTICA T3**

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						2,00	1.169,06	2.338,12

TOTAL SUBCAPÍTULO MAT.2..... 3.723,68

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Ingeniería Murciana S.L

Avda. Europa 30 - Bajo B MURCIA

Tel. 868 075 029

email. tecnico@ingenieriamurciana.es

Código	Descripción

SUBCAPÍTULO MAT.3. CONEXIÓN DE PANTALLAS

MAT.3.1. **Ud** **CAJAS DE PUESTA A TIERRA CON LIMITADORES DE TENSIÓN**

CAJAS PREPARADA PARA ENTERRAR/INSTALAR JUNTO A CÁMARA DE EMPALME. CUMPLIRÁN UN GRADO DE PROTECCIÓN IP68 Y GRADO DE ROBUSTEZ IK10. SERÁN CAJAS DE PUESTA A TIERRA A TRAVÉS DE LIMITADORES DE TENSIÓN. SE INSTALARÁN EN LAS CÁMARAS DE EMPALME DONDE SE REALIZA LA TRANSPOSICIÓN DE LAS PANTALLAS DE LOS CABLES DE POTENCIA.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						1,00	5.715,44	5.715,44

MAT.3.2. **Ud** **CAJAS DE PUESTA A TIERRA DIRECTA**

CAJAS PREPARADA PRA FIJACIÓN SOBRE PÓRTICO A LA INTEMPERIE O PARA ENTERRAR/INSTALAR JUNTO A CÁMARA DE EMPALME. CUMPLIRÁN UN GRADO DE PROTECCIÓN IP68 Y GRADO DE ROBUSTEZ IK10. SERÁN DEL TIPO DIRECTO SIN LIMITADORES DE TENSIÓN. SE INSTALARÁN EN AMBOS EXTREMOS DE LA LONGITUD DE LA LÍNEA Y AL FINAL DE CADA SECCIÓN MAYOR (CADA DOS CÁMARAS DE EMPALME).

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						1,00	2.164,93	2.164,93

TOTAL SUBCAPÍTULO MAT.3..... 7.880,37

SUBCAPÍTULO MAT.4. SISTEMA DE COMUNICACIONES

MAT.4.1. **m** **CABLE FIBRA ÓPTICA**

CABLE DE FIBRA ÓPTICA OSGZ-1 MONOMODO DE 48 HILOS.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
FO		1 376,00			376,00			
						376,00	10,39	3.906,64

MAT.4.2. **Ud** **CAJAS EMPALME FIBRA ÓPTICA**

CAJAS DE EMPALME PARA INSTALAR DENTRO DE ARQUETA PREFABRICADA DE TELECOMUNICACIONES.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						4,00	354,18	1.416,72

TOTAL SUBCAPÍTULO MAT.4..... 5.323,36

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Ingeniería Murciana S.L

Avda. Europa 30 - Bajo B MURCIA

Tel. 868 075 029

email. tecnico@ingenieriamurciana.es

Código Descripción

SUBCAPÍTULO MAT.5. APOYOS

MAT.5.1. **kg APOYO**

APOYOS METÁLICOS EN GALVANIZADO EN CALIENTE DE FABRICANTE IMEDEXSA CON ARMADO TIPO CAPA. UNIONES MEDIANTE TORNILLOS DE MÉTRIA M16 O M20, CALIDAD 5.6 Y GRADO C.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
APOYO 1	1	4.095,00			4.095,00			
APOYO 2	1	2.045,00			2.045,00			
APOYO 2	1	2.565,00			2.565,00			
APOYO 3	1	2.720,00			2.720,00			
APOYO 4	1	2.405,00			2.405,00			
APOYO 5	1	2.565,00			2.565,00			
APOYO 6	1	2.045,00			2.045,00			
APOYO 7	1	2.405,00			2.405,00			
APOYO 8	1	3.255,00			3.255,00			
APOYO 10	1	3.255,00			3.255,00			
APOYO 11	1	3.255,00			3.255,00			
APOYO 12	1	3.280,00			3.280,00			
APOYO 13	1	3.280,00			3.280,00			
APOYO 14	1	4.635,00			4.635,00			
APOYO 15	1	2.720,00			2.720,00			
APOYO 15.1	1	2.405,00			2.405,00			
APOYO 15.2	1	4.635,00			4.635,00			
APOYO 16	1	14.320,00			14.320,00			
APOYO 17	1	5.792,00			5.792,00			
APOYO 18	1	4.628,00			4.628,00			
APOYO 19	1	4.933,00			4.933,00			
APOYO 20	1	4.933,00			4.933,00			
APOYO 21	1	3.284,00			3.284,00			
APOYO 22	1	4.633,00			4.633,00			
APOYO 23	1	4.633,00			4.633,00			
APOYO 24	1	3.284,00			3.284,00			
APOYO 25	1	4.628,00			4.628,00			
APOYO 26	1	3.734,00			3.734,00			
APOYO 27	1	4.933,00			4.933,00			
APOYO 28	1	3.284,00			3.284,00			
APOYO 29	1	3.734,00			3.734,00			
APOYO 30	1	5.792,00			5.792,00			
APOYO 31	1	5.056,00			5.056,00			
APOYO 32	1	8.410,00			8.410,00			
						141.576,00	3,04	430.391,04

MAT.5.2. **m3 HORMIGÓN**

HORMIGÓN TIPO HM-20/P/20/I SEGÚN EHE-08 PARA LA REALIZACIÓN DE CIMENTACIONES TETRABLOQUE, CUATRO MACIZOS INDEPENDIENTES EN MASA.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
APOYO 1	1	26,39			26,39			
APOYO 2	1	7,83			7,83			

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Ingeniería Murciana S.L

Avda. Europa 30 - Bajo B MURCIA

Tel. 868 075 029

email. tecnico@ingenieriamurciana.es

Código	Descripción						
	APOYO 2	1	14,90	14,90			
	APOYO 3	1	8,72	8,72			
	APOYO 4	1	7,83	7,83			
	APOYO 5	1	14,90	14,90			
	APOYO 6	1	7,83	7,83			
	APOYO 7	1	7,83	7,83			
	APOYO 8	1	14,90	14,90			
	APOYO 10	1	14,90	14,90			
	APOYO 11	1	14,90	14,90			
	APOYO 12	1	9,67	9,67			
	APOYO 13	1	9,67	9,67			
	APOYO 14	1	26,39	26,39			
	APOYO 15	1	8,72	8,72			
	APOYO 15.1	1	7,83	7,83			
	APOYO 15.2	1	26,39	26,39			
	APOYO 16	1	27,06	27,06			
	APOYO 17	1	12,12	12,12			
	APOYO 18	1	8,36	8,36			
	APOYO 19	1	14,48	14,48			
	APOYO 20	1	14,48	14,48			
	APOYO 21	1	8,08	8,08			
	APOYO 22	1	23,76	23,76			
	APOYO 23	1	23,76	23,76			
	APOYO 24	1	8,08	8,08			
	APOYO 25	1	8,36	8,36			
	APOYO 26	1	8,08	8,08			
	APOYO 27	1	14,48	14,48			
	APOYO 28	1	8,08	8,08			
	APOYO 29	1	8,80	8,80			
	APOYO 30	1	12,12	12,12			
	APOYO 31	1	11,84	11,84			
	APOYO 32	1	27,08	27,08			
					468,62	76,20	35.708,84

TOTAL SUBCAPÍTULO MAT.5..... 466.099,88

TOTAL CAPÍTULO C.01..... 765.467,56

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Ingeniería Murciana S.L

Avda. Europa 30 - Bajo B MURCIA

Tel. 868 075 029

email. tecnico@ingenieriamurciana.es

Código	Descripción

CAPÍTULO C.02 OBRA CIVIL

OC.1.3. **m³ EXC. MECÁNICA ZANJAS C/AGO. TERRENO TERRENO DURO**

m³.EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS DE CIMENTACIÓN, EN TERRENO DE CONSISTENCIA DURA, CON EXTRACCIÓN DE TIERRA A LOS BORDES Y CON AGOTAMIENTO DE AGUAS, I/P.P. DE COSTES INDIRECTOS.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
Exc. Apoyos	1	441,80			441,80			
						441,80	6,50	2.871,70

OC.1.7. **ml ZANJA 3T250+2T110 ALTA TENSIÓN 132kV**

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						215,00	118,64	25.507,60

TOTAL CAPÍTULO C.02..... 28.379,30

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Ingeniería Murciana S.L

Avda. Europa 30 - Bajo B MURCIA

Tel. 868 075 029

email. tecnico@ingenieriamurciana.es

Código	Descripción

CAPÍTULO C.03 MONTAJE

MO.1.1. m TENDIDO DE CABLE DE POTENCIA

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						276,00	9,52	2.627,52

MO.1.3. m TENDIDO DE CABLE FIBRA ÓPTICA

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						276,00	3,47	957,72

MO.1.5. Ud CONFECCIÓN DE TERMINALES TIPO EXTERIOR

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						6,00	11.257,66	67.545,96

MO.1.8 Ud CONFECCIÓN DE EMPALME FIBRA ÓPTICA

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						4,00	757,73	3.030,92

MO.2.1 m3 EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE CIMENTACIONES APOYOS

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
Apoyos	1	41.576,00			141.576,00			
						141.576,00	0,87	123.171,12

MO.2.4 ud COLOCACIÓN DE GRAPAS DE BAJADA Y COLOCACIÓN DE CABLE FO

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						4,00	73,61	294,44

MO.2.5 Ud CRUZAMIENTO CON SERVICIOS AFECTADOS

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						7,00	736,08	5.152,5

TOTAL CAPÍTULO C.03..... 202.780,24

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU22004396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Ingeniería Murciana S.L

Avda. Europa 30 - Bajo B MURCIA

Tel. 868 075 029

email. tecnico@ingenieriamurciana.es

Código	Descripción

CAPÍTULO C.04 ENSAYOS FINALES

EF.1.2. **Ud** **ENSAYOS CABLE FIBRA ÓPTICA**

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						1,00	1.515,59	1.515,59

EF.1.3 **Ud** **ENSAYO AISLAMIENTO 24 HORAS**

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						1,00	4.113,38	4.113,38

EF.1.4 **Ud** **ENSAYO AISLAMIENTO CON EQUIPO RESONANTE**

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						1,00	40.527,61	40.527,61

EF.1.5 **Ud** **ENSAYO DESCARGAS PARCIALES**

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						1,00	49.880,13	49.880,13

EF.1.6 **Ud** **ENSAYOS FINALES CABLE F.O.**

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						1,00	1.731,94	1.731,94

TOTAL CAPÍTULO C.04..... 97.768,65

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
COIIRM
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]

Ingeniería Murciana S.L

Avda. Europa 30 - Bajo B MURCIA

Tel. 868 075 029

email. tecnico@ingenieriamurciana.es

Código	Descripción

CAPÍTULO C.05 DIRECCION, SUPERVISIÓN Y SEGURIDAD

SS.9.1 **u** **PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**

Redacción del plan de seguridad y salud según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						1,00	8.000,00	8.000,00

SS.9.2 **u** **DIRECCIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD**

Desde la Dirección de seguridad y salud se velará por promocionar la prevención durante la ejecución de la instalación y llevar a cabo evaluaciones de riesgos. Este técnico tiene también como misión proponer y vigilar el cumplimiento de las medidas para el control y reducción de los riesgos, así como informar y formar a los trabajadores, planificar la actividad preventiva y dirigir las actuaciones en caso de emergencia, colaborar con los servicios de prevención, realizar las evaluaciones de riesgos que exijan establecer una estrategia de medición o una interpretación de los criterios de evaluación, planificar la acción preventiva cuando supone la realización de actividades diferentes con distintos especialistas y la vigilar y controlar la salud de los trabajadores en el caso de contar con competencia técnica, formación y capacidad acreditada en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						1,00	20.500,32	20.500,32

SS.9.3 **u** **COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD**

Ejecución de medidas de seguridad y salud según ley 31/1.995 formada por instalación de casetas de oficinas, aseos, almacenes (todo ello con acometidas provisionales de luz y agua), equipos de protección, material de balizas, carteles indicativos y demás materiales y objetos para adaptar a la normativa de seguridad e higiene en trabajo.
La descripción de las diferentes partidas, y la cantidades de cada una de ellas están incluidas en el apartado del proyecto "estudio de seguridad y salud", siendo la cantidad reflejada en el presente presupuesto el resultado obtenido en dicho apartado.

	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Precio	Importe
						1,00	20.450,31	20.450,31

TOTAL CAPÍTULO C.05..... 48.950,63

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Ingeniería Murciana S.L
Avda. Europa 30 - Bajo B MURCIA
Tel. 868 075 029
email. tecnico@ingenieriamurciana.es

Código	Descripción

CAPÍTULO C.06 GESTIÓN DE RESIDUOS

TOTAL CAPÍTULO C.06..... 5.224,07

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL (€) **1.148.570,45**

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de UN MILLÓN CIENTO CUARENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS SETENTA Euros, con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Murcia, diciembre 2.022

El Ingeniero Industrial:
JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
Colegiado núm.: 591

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
VISADO MU2204396
Electrónico Trabajo nº: MU2205305
Autores
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Puede consultar la validez de este documento en la página coiiregionmurcia.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVUXPXIWJCOBY5JY
22/12/2022
https://coiiregionmurcia.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVUXPXIWJCOBY5JY

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Ingeniería Murciana S.L
Avda. Europa 30 - Bajo B MURCIA
Tel. 868 075 029
email. tecnico@ingenieriamurciana.es

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C.01	MATERIALES	768.873,40	66,74
C.02	OBRA CIVIL	28.379,30	2,46
C.03	MONTAJE	202.780,24	17,60
C.04	ENSAYOS FINALES	97.768,65	8,48
C.05	DIRECCION, SUPERVISIÓN Y SEGURIDAD	48.950,63	4,25
C.06	GESTIÓN DE RESIDUOS	5.224,07	0,45

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**1.151.976,29**
13,00% Gastos generales	149.756,92	
6,00% Beneficio industrial	69.118,58	
SUMA DE G.G. y B.I.		218.875,50
IMPORTE ESTIMADO DEL CONTRATO		**1.370.851,79**
21,00% I.V.A.		287.878,88
		1.658.730,67
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		**1.658.730,67**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN SEISCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS TREINTA EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

MULA Y CAMPOS DEL RÍO, diciembre de 2022.

INGENIERO INDUSTRIAL AUTOR DEL PROYECTO

D. Javier Castellote Martínez

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
VISADO MU2204396
Electrónico **Trabajo nº: MU2205305**
Autores
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Puede consultar la validez de este documento en la página coiiregionmurcia.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVUXPXIWJCOBY5JY
22/12/2022
https://coiiregionmurcia.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVUXPXIWJCOBY5JY

X-ELIO

INGENIERÍA MURCIANA S.L.

DOCUMENTO Nº5:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

PROYECTO DE CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Situación: MULA Y CAMPOS DEL RÍO (REGIÓN DE MURCIA)

Peticionario: MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

Fecha: AGOSTO 2.022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.
C/ Poeta Joan Maragall nº 1. 5ª Planta. 28020 Madrid
Tel.: 91 177 00 10 Fax: 91 177 00 25
www.x-elio.com

1.1 INTRODUCCIÓN 7
1.1.1 Objeto del Estudio de Seguridad 7
1.1.2 Justificación de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud 7
1.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA PROYECTADA 8
1.2.1 Datos generales 8
1.2.2 Descripción general de los proyectos y de la obra 8
1.2.2.1 Características del entorno 8
1.2.2.2 Descripción de la obra proyectada. 13
1.2.2.3 Interferencias con otras infraestructuras e instalaciones. 14
1.2.3 Programa de ejecución de la obra, número de trabajadores, plazos y presupuestos. 15
1.3 ORGANIZACIÓN DE LA GESTIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA DEL CONTRATISTA 17
1.3.1 Organigrama. Funciones y Responsabilidades. 17
1.3.1.1 Jefe de Obra (Director de Construcción/ Project Manager) 17
1.3.1.2 Técnico de Prevención de la Obra (H&S líder /H&S Manager). 19
1.3.1.3 Supervisores de Prevención o Responsables de Seguridad de Obra. 21
1.3.1.4 Gestor documental. 22
1.3.1.5 Recursos preventivos. 23
1.3.2 Instalaciones provisionales de la obra. 24
1.3.3 Planificación de la actividad preventiva en obra. 26
1.3.4 Contenido del Plan de Seguridad y Salud. 28
1.3.5 Control de acceso a obra. 31
1.3.6 Preparación de los trabajos. 32
1.3.7 Permisos de trabajo 32
1.4 PREVISIÓN DE ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA. 33
1.4.1 Previsión de situaciones de emergencia 33
1.4.2 Identificación de posibles situaciones de emergencia 33
1.4.3 Medios materiales y humanos a disponer en obra 33
1.4.4 Actuaciones en caso de emergencia 35
1.4.5 Coordinación con medios externos 36
1.5 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS. 38
1.5.1 Identificación de los riesgos evitables en los trabajos. 38
1.5.2 Prescripciones técnico- preventivas de carácter general. 39
1.5.2.1 Riesgos de caída al mismo nivel y pisadas sobre objetos 39

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.2.2 Riesgos de caída a distinto nivel 39
1.5.2.3 Riesgos de caídas de objetos y cargas 40
1.5.2.4 Riesgos de atrapamientos por o entre objetos en zanjas y excavaciones 41
1.5.2.5 Riesgos por atropello o golpes con vehículos 41
1.5.2.6 Riesgo por contactos eléctricos 41
1.5.2.7 Riesgo de incendio 43
1.5.2.8 Afecciones a terceros 43
1.5.2.9 Riesgos en la utilización de andamios 44
1.5.2.10 Equipos de protección individual obligatorios en obra 44
1.5.2.11 Zonas de almacenamiento y acopios 44
1.5.2.12 Descarga de materiales 47
1.5.2.13 Almacenamiento de productos inflamables 48
1.5.2.14 Colocación y retirada de la señalización 49
1.5.2.15 Instalación eléctrica provisional de obras 49
1.5.2.16 Iluminación de tajos 51
1.5.3 Actividades y trabajos proyectados. Medidas preventivas 53
TRABAJOS NO CONSTRUCTIVOS 53
1.5.3.1 Topografía y replanteo. 53
1.5.3.2 Trabajos de reconocimiento arqueológico 55
1.5.3.3 Montaje de instalaciones provisionales de obra. 57
1.5.3.4 Acopios de materiales 62
1.5.3.5 Pruebas y ensayos. Ensayos geotécnicos. 65
1.5.3.6 Pruebas y ensayos. Ensayos de hincado. Pull Out Test 67
TRABAJOS PREVIOS 68
1.5.3.7 Ejecución de accesos a obra desde vías públicas 68
1.5.3.8 Demoliciones 69
1.5.3.9 Tala y poda de arbolado y arbustos 70
1.5.3.10 Movimiento de tierras. Desmontes y terraplenes 72
1.5.3.11 Vallado perimetral. 73
EJECUCIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS INTERNOS 75
1.5.3.12 Extendido y compactación de firmes granulares. Zahorra y suelo seleccionado. 75
1.5.3.13 Extendido y compactación de firmes bituminosos 76
1.5.3.14 Ejecución de firmes y plataformas de hormigón. 77

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

MÓDULOS FOTOVOLTAICOS 78
1.5.3.15 Acopio y distribución de perfiles y estructura metálica 78
1.5.3.16 Hincado de perfiles 81
1.5.3.17 Montaje de trackers y estructura metálica de soporte de los paneles 84
1.5.3.18 Montaje de módulos fotovoltaicos 87
EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INVERSORES 88
1.5.3.19 Ejecución de cimentación. Excavación. Encofrado/ Desencofrado. Ferrallado. Hormigonado 88
1.5.3.20 Montaje de los inversores 90
EJECUCIÓN DE CANALIZACIONES 91
1.5.3.21 Excavación de zanjas. Extendido de cama de arena y relleno de zanjas. 91
1.5.3.22 Montaje y conexionado de cables de baja tensión 93
1.5.3.23 Montaje y conexionado de cables de media tensión 94
1.5.3.24 Montaje de cable de red de tierras. 95
EJECUCIÓN DE SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y VIGILANCIA 96
1.5.3.25 Ejecución de zanjas y canaletas. 96
1.5.3.26 Montaje de cable de comunicaciones y control. 99
1.5.3.27 Montaje de postes, antenas y cámaras de vigilancia. 101
EJECUCIÓN DE SUBESTACIÓN 105
1.5.3.28 Excavación de cimentaciones y rellenos. Encofrado y desencofrado. Armado. Hormigonado. 105
1.5.3.29 Urbanización. Montaje de Bordillo y solados. 114
1.5.3.30 Luminarias (farolas o báculos) 115
1.5.3.31 Montaje de estructuras y pórticos de la SET 117
1.5.3.32 Montaje de equipos de A.T. 119
1.5.3.33 Colocación de cuadros, armarios y equipos electromecánicos. 121
1.5.3.34 Montaje de cableado y conexiones. 125
EJECUCIÓN DE EDIFICIO DE CONTROL Y ALMACÉN. 129
1.5.3.35 Montaje de edificios prefabricados 129
1.5.3.36 Montaje de edificios de otra tipología 148
EJECUCIÓN DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN. 153
1.5.3.37 Trabajos previos. 153
1.5.3.38 Ejecución de cimentaciones. Excavación, Encofrado y desencofrado y hormigonado. 155

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.3.39 Montaje de conductores. Cables de alta tensión y conexionado. 158
PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA 162
1.5.3.40 Energización planta fotovoltaica 162
1.5.4 Análisis de los equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares 180
INSTALACIONES AUXILIARES 181
EQUIPOS DE TRABAJO Y MAQUINARIA 183
MEDIOS AUXILIARES 188
1.5.4.1 Equipos y elementos para soldadura eléctrica 188
1.5.4.2 Equipos y elementos para corte oxiacetilénico 190
1.5.4.3 Martillo neumático 192
1.5.4.4 Castilletes de hormigonado 193
1.5.4.5 Puntales metálicos 194
1.5.4.6 Plataforma de trabajo en los paneles de encofrado 195
1.5.4.7 Herramientas manuales 196
1.5.4.8 Eslingas y otros elementos para elevación de cargas 197
1.5.4.9 Torretas o andamios metálicos sobre ruedas 199
1.5.4.10 Escaleras de mano 200
1.5.4.11 Andamios metálicos tubulares 201
PEQUEÑA MAQUINARIA Y HERRAMIENTA ELÉCTRICA EN GENERAL 204
MAQUINARIA 205
1.5.4.12 Bulldozer 205
1.5.4.13 Traillas o mototraillas 207
1.5.4.14 Motoniveladora 209
1.5.4.15 Pala cargadora 211
1.5.4.16 Retroexcavadora y retro-cargadoras (mixtas) 213
1.5.4.17 Mini-retroexcavadora 217
1.5.4.18 Cunetadora 219
1.5.4.19 Compactador sobre neumáticos 221
1.5.4.20 Pisones mecánicos-apisonadora manual 222
1.5.4.21 Tractor con accesorios 223
1.5.4.22 Rodillo vibrante autopropulsado 225
1.5.4.23 Camión de transporte 226
1.5.4.24 Camión basculante 227

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.4.25 Dumper para movimiento de tierras 228
1.5.4.26 Camión de riego-cuba de riego 230
1.5.4.27 Tractor de riego 232
1.5.4.28 Camión grúa – Grúa cargadora. 233
1.5.4.29 Grúa móvil autopropulsada 235
1.5.4.30 Carretilla elevadora 238
1.5.4.31 Manipulador telescópico 239
1.5.4.32 Plataforma telescópica articulada autopropulsada 240
1.5.4.33 Plataforma elevadora de personal 242
1.5.4.34 Camión cuba hormigonera 243
1.5.4.35 Camión bomba de brazo articulado para vertido de hormigón 246
1.5.4.36 Fresadora 247
1.5.4.37 Barredora 249
1.5.4.38 Extendedora productos bituminosos 249
1.5.4.39 Camión bituminador 251
1.5.4.40 Tractor con desbrozadora 252
1.5.4.41 Cortadura de pavimentos y materiales cerámicos 255
1.5.4.42 Hincapostes (hinca de perfiles) 256
1.5.4.43 Motopintadoras (pinta bandas) 257
1.5.4.44 Motocultor 257
1.5.4.45 Máquina de tendido y freno 258
1.5.4.46 Cortadora de juntas 260
1.5.4.47 Dobladora de ferralla 262
1.5.4.48 Máquina ahoyadora 263
1.5.4.49 Sierra radial 264
1.5.4.50 Sierra circular de mesa para madera 264
1.5.4.51 Herramientas en general (cizallas, cortadoras y taladros) 266
1.5.4.52 Grupo electrógeno 267
1.5.4.53 Compresor 269
1.5.4.54 Hormigonera eléctrica 270
1.5.4.55 Vibrador 271

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud se engloba dentro de los proyectos de construcción e implantación de una instalación solar fotovoltaica formada por un total de 134.010 módulos fotovoltaicos de 650 Wp cada uno, situada en el término municipal de Mula y Campos del Río (Región de Murcia). La energía generada se venderá a través de la conexión de la instalación a la red eléctrica. La planta se conectará a la red de transporte con una línea de 132kV que evacuará en la subestación Campos 400kV propiedad de REE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.1.1 Objeto del Estudio de Seguridad

El Estudio de Seguridad y Salud de un proyecto de obra se concibe como el documento de identificación y evaluación anticipada de los riesgos previsibles y planificación técnico-preventiva-económica de las medidas que deban implantarse en cada una de las fases de trabajo de la obra proyectada, así como el vehículo de documentación de las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de salud y seguridad, los previsibles trabajos posteriores a la terminación de las obras.

Asimismo, con el presente Estudio, se pretende trasladar las informaciones y las instrucciones adecuadas en materia de prevención de riesgos laborales a los empresarios que desarrollen actividades en la obra, en cumplimiento de la disposición adicional primera del R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, así como el R.D.L. 5/2000, de 4 de agosto.

El empresario contratista adjudicatario, deberá trasladárselo a todos los empresarios concurrentes que desarrollen trabajos en la obra.

Las previsiones contenidas en este documento se han realizado sobre las actividades y procesos constructivos definidos en el proyecto y que, según el caso, podrán diferir de los que se ejecuten en la realidad. Por lo tanto, y como deber primero, el empresario contratista deberá establecer y completar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas preventivas tendentes a controlar y evitar los riesgos derivados del proceso de ejecución, que finalmente adopte en cada unidad constructiva respetando, eso sí, los niveles preventivos mínimos fijados en el presente Estudio.

El título del proyecto es "PROYECTO DE CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN", cuyo promotor es MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

1.1.2 Justificación de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud

Se hace preciso la redacción de un Estudio de seguridad y salud, y no un estudio básico, al cumplirse los requisitos del artículo 4 del R.D. 1627/97.de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

No en vano el Presupuesto de ejecución de ejecución por contrata es mayor a 450.759,08 €; la duración estimada es superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente; y el volumen de obra es superior a 500, según el número de trabajadores previsto.

1.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA PROYECTADA

1.2.1 Datos generales

El título del proyecto es "PROYECTO DE CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN", cuyo promotor es MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

El autor del Proyecto es D. JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ, Ingeniero Industrial, colegiado nº 591 por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Región de Murcia

El Autor del Estudio de seguridad y salud es D. Javier Castellote Martínez**. Empresa: Ingeniería Murciana, S.L.**

1.2.2 Descripción general de los proyectos y de la obra

Las obras corresponden a la construcción e implantación de una instalación solar fotovoltaica formada por módulos de silicio dispuestos en estructura tipo seguidor a un eje, y formada por un total de 134.010 módulos fotovoltaicos de 650 Wp cada uno, lo que da una potencia pico total de 87,107 MWp, situada en el término municipal Mula. La energía generada se venderá a través de la conexión de la instalación a la red eléctrica.

La central estará formada por 500 inversores DC/AC. Los inversores recibirán una potencia pico dada por la instalación de módulos fotovoltaicos.

La instalación se realizará con un sistema de seguimiento solar a 1 eje monofila, el cual se describe en el apartado de estructura del Proyecto.

La energía generada se venderá a través de la conexión de la instalación a la red eléctrica. La planta se conectará a la red de distribución de una línea de 132/400 kV que se unirá con el punto de conexión solicitado de Campos 400kV.

1.2.2.1 Características del entorno

Planta fotovoltaica

La actuación se encuentra en un término municipal:

- Mula (Región de Murcia)

El acceso a la planta fotovoltaica se realizará a través de la carretera autonómica RM-C20

El contratista deberá indicar en su Plan de Seguridad y Salud las rutas planificadas para la entrada y salida a las áreas de trabajo. Dichas rutas deberán quedar definidas para:

- Tráfico de vehículos.
- Acceso de peatones.

Del mismo modo dejará definidas las zonas de acopio y las instalaciones provisionales y/o definitivas.

La ubicación de la instalación se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas (coordenadas UTM):

- Abscisa: 634.497 m E
- Norte: 4.209.302 m N
- Zona: 30 S

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Relación de parcelas afectadas por la actuación:

PARCELA NO.	PROVINCIA	MUNICIPIO	POLÍGONO	PARCELA	REF. CATASTRAL	SUPERFICIE PARCELA (HA)
1	MURCIA	MULA	66	7	30029A06600007	10.868
2	MURCIA	MULA	66	6	30029A06600006	7.499
3	MURCIA	MULA	66	8	30029A06600008	72.120
4	MURCIA	MULA	66	2	30029A06600002	231.693
5	MURCIA	MULA	66	4	30029A06600004	91.381
6	MURCIA	MULA	66	5	30029A06600005	204.438
7	MURCIA	MULA	66	15	30029A06600015	175.344
8	MURCIA	MULA	66	18	30029A06600018	63.005
9	MURCIA	MULA	66	14	30029A06600014	225.610
10	MURCIA	MULA	66	13	30029A06600013	480.495
11	MURCIA	MULA	67	8	30029A06700008	961.812
12	MURCIA	MULA	60	49	30029A06000049	113.762
13	MURCIA	MULA	66	19	30029A06600019	194.832

La superficie total de la implantación será de 46,93 ha (siendo la superficie total del vallado de las parcelas de 121,9035 ha).

Actualmente, los terrenos en los que se emplazaran los proyectos están siendo utilizados para uso de explotación agraria.

A continuación, se muestra un plano de situación.

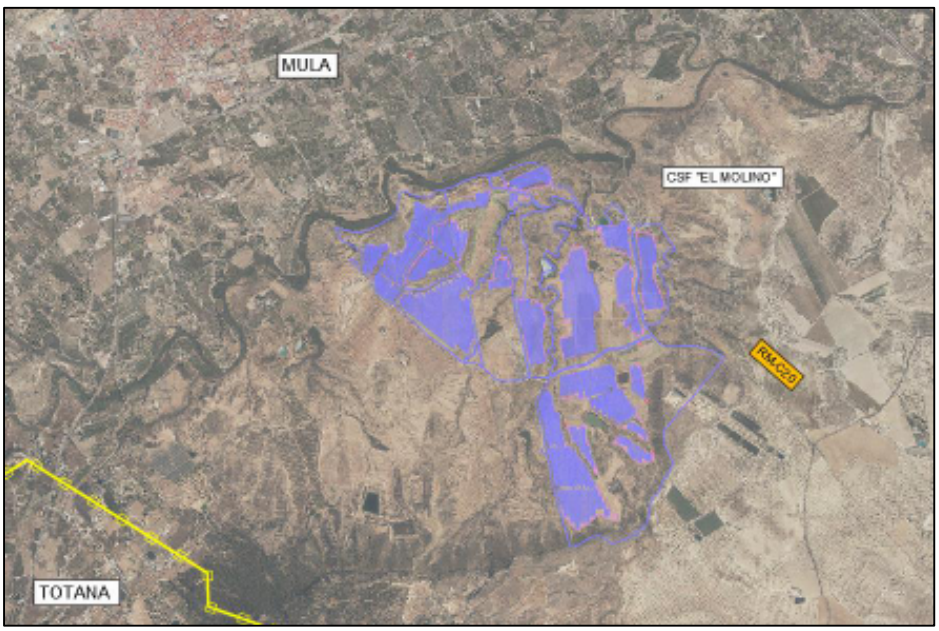


Figura 1: Situación CSF objeto de proyecto

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Subestación 30/132kV

La actuación se encuentra en Mula (Región de Murcia) en las siguientes parcelas:

PROVINCIA	MUNICIPIO	POLÍGONO	PARCELA	REF. CATASTRAL	SUPERFICIE PARCELA (HA)
MURCIA	MULA	67	8	30029A06700008	961.812

El acceso a la subestación se realizará a través de la carretera autonómica RM-C20

El contratista deberá indicar en su Plan de Seguridad y Salud las rutas planificadas para la entrada y salida a las áreas de trabajo. Dichas rutas deberán quedar definidas para:

- Tráfico de vehículos.
- Acceso de peatones.

Del mismo modo dejará definidas las zonas de acopio y las instalaciones provisionales y/o definitivas.

La ubicación de la instalación se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas:

Las coordenadas UTM son las siguientes:

- Abscisa: 635.244
- Norte: 4.209.139
- Zona: 30 S

La superficie total de la implantación será de 3.000 m²aproximadamente.

Actualmente, los terrenos en los que se emplazaran los proyectos están siendo utilizados para uso de explotación agraria.

A continuación se muestra un plano de situación.

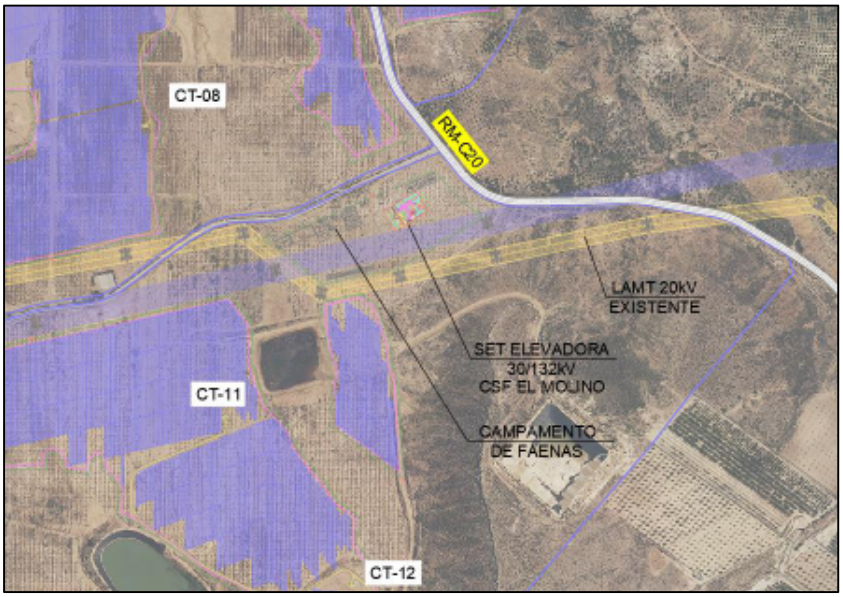


Figura 2: Situación SET

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Línea de evacuación

La actuación se encuentra en el término municipal de Mula y Campos del Río. Esestá constituida por una línea aéreo subterránea de alta tensión a 132Kv.

El contratista deberá indicar en su Plan de Seguridad y Salud las rutas planificadas para la entrada y salida a las áreas de trabajo. Dichas rutas deberán quedar definidas para:

- Tráfico de vehículos.
- Acceso de peatones.

Del mismo modo dejará definidas las zonas de acopio y las instalaciones provisionales y/o definitivas.

La ubicación de la instalación se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas:

Punto inicial (coincidente con la subestación 30/132kV (SET El Molino 30/132kV))

Las coordenadas UTM son las siguientes:

- Abscisa: 635.244
- Norte: 4.209.139
- Zona: 30 S

En el término municipal de Mula

Apoyo final (coincidente con la subestación SET CAMPOS 400KV de REE))

- Latitud 39°01'16.6"N
- Longitud: 4°06'24.8"W
- Altitud: 450 m

Las coordenadas UTM son las siguientes:

- Abscisa: 641.565
- Norte: 4.213.863
- Zona: 30 S

En el término municipal de Campos del Río.

Actualmente, los terrenos en los que se emplazaran los proyectos están siendo utilizados para uso de explotación agraria.

La longitud de la línea proyectada tiene una longitud aproximada de 500 m.

A continuación se muestra un plano de situación.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

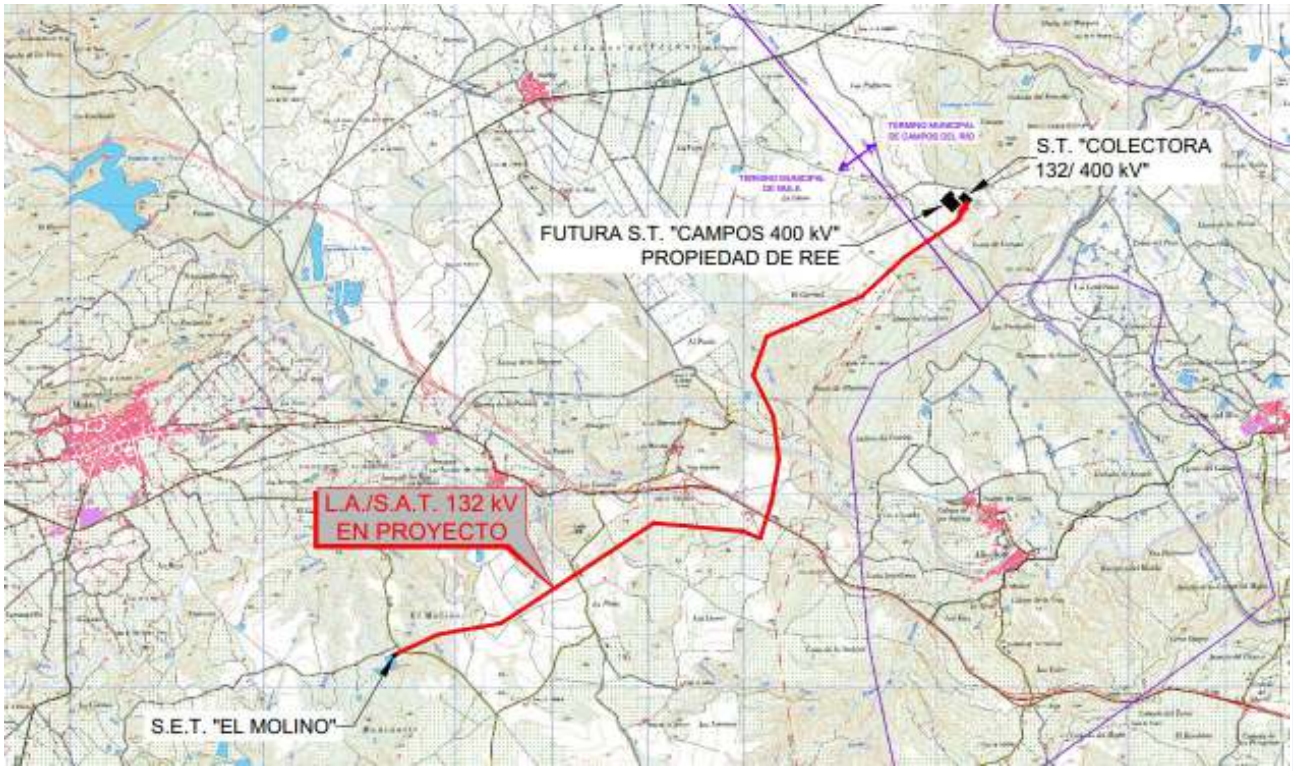


Figura 3: Situación línea de evacuación.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.2.2.2 *Descripción de la obra proyectada.*

El proyecto contempla las siguientes actividades:

PARQUE FOTOVOLTAICO

- Preparación del terreno, ejecución de accesos y caminos internos.
- Montaje de módulos fotovoltaicos. (Hincado, montaje de estructura y paneles).
- Ejecución y montaje de inversores.
- Ejecución de instalación eléctrica de media y baja tensión.
- Ejecución de instalación de sistema de vigilancia.
- Ejecución de edificios: edificio de control y almacén.

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

- Ejecución de cimentación.
- Montaje de estructuras y pórticos.
- Montaje de equipos de Alta Tensión.
- Montaje de edificios prefabricados.
- Colocación de cuadros, armarios y equipos electromecánicos.
- Montaje de cableado y conexiones.
- Trabajos de urbanización. Montaje de Bordillo y solados.
- Montaje de Luminarias (farolas o báculos).

LÍNEA EVACUACIÓN

- Realización de excavaciones.
- Izado de apoyos.
- Cruzamientos.
- Tendido del conductor.
- Colocación de aparamenta y resto de accesorios (antivibradores, balizas, separadores, etc).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.2.2.3 Interferencias con otras infraestructuras e instalaciones.

Con respecto a las instalaciones afectadas por el Proyecto que recoge este Estudio de Seguridad y Salud, el contratista, previa redacción del Plan de Seguridad y Salud y con el fin de redactarlo de forma fehaciente, deberá estudiar la ubicación donde se ejecutarán los trabajos. **Siendo requisito indispensable solicitar a los diferentes organismos y compañías toda la información relativa a estos efectos.**

Independientemente de la información obtenida**, el contratista deberá verificar** las indicaciones del Proyecto así como las indicadas en este Estudio de Seguridad y Salud, **realizando las inspecciones, consultas necesarias a las compañías y organismos afectados, comprobando la existencia de nuevas afecciones no localizadas en el Proyecto.**

Toda la información recabada será incluida en su Plan de Seguridad y Salud.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.2.3 Programa de ejecución de la obra, número de trabajadores, plazos y presupuestos.

El Plan de Obra integrando las actividades pertenecientes al "PROYECTO DE CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN", cuyo promotor es MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.es el siguiente:

La duración estimada de la obra es de 12 meses.

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Planta Fotovoltaica												
Obra civil												
Instalación eléctrica												
Equipos												
Subestaciones												
Línea Evacuación												

El presupuesto de ejecución material del proyecto es:

01 Planta Solar Fotovoltaica..... 47.998.944 €
02 Subestación de Elevación 30/132kV.....2.796.863 €
03 Línea de Evacuación..... 1.128.721 €

TOTAL PRESUPUESTO..... 51.924.528 €

El presupuesto de ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud asciende a **99.445,15 €**

Debido a que un alto porcentaje de los equipos a instalar vienen ya montados y comprobados de fábrica, se considera que el 84 % del presupuesto corresponde a los materiales y maquinaria y el 16 % a mano de obra por lo que a efectos del cálculo del número de operarios relacionados con el Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo se aplicará un coeficiente de 0,16 al número de operarios anterior.

Se considera un precio horario medio de 15,13 €.

El número máximo de trabajadores en punta se estima en un 20% por encima de la media de trabajadores.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Calculo del número de trabajadores					
1.- Presupuesto de ejecución material				51.924.528,26 €	€
2.- Porcentaje de mano de obra				16%	
3.- Importe porcentual del coste de la mano de obra	51.924.528,26	X	16%	8.307.924,52	€
4.- Nº de horas de trabajo anuales				1.760,00	horas
5.- Duración de la obra	12	mes		1,00	año
6.- Nº de horas de trabajo en la obra	1.760,00	X	1,00	1.760,00	horas
7.- Coste global por horas	8.307.924,52	:	1.760,00	4.720,41	€/hora
8.- Precio medio hora de trabajador				15,13	€/hora
9.- Nº de trabajadores / media	4.720,41	:	15,13	**312**	**Trab.**
10.- N° máximo de trabajadores	312	X	1,2	**374**	**Trab.**
11. % mujeres	311,99	X	11%	**34**	**Mujeres**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.3 ORGANIZACIÓN DE LA GESTIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA DEL CONTRATISTA

1.3.1 Organigrama. Funciones y Responsabilidades.

En el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo elaborado por el empresario contratista adjudicatario de las obras, se definirá el organigrama preventivo para la ejecución de los trabajos contemplados en el Proyecto. No obstante, y con carácter mínimo el contratista deberá disponer en la obra y desarrollar en el Plan de Seguridad y Salud los siguientes miembros del organigrama preventivo.

- El Jefe de Obra (Director de Construcción o Project Manager), como máximo responsable de la obra en materia de prevención y quien liderará el equipo preventivo de la empresa en la obra.
- Un Técnico de Prevención (HSE Lider) con dedicación exclusiva a la obra que dará servicio a toda la obra, en dependencia directa del Jefe de Obra.
- Supervisores o responsables de seguridad de obra en número suficiente, en dependencia directa del Jefe de Obra.
- Un gestor documental.
- Tantos recursos preventivos como se requiera según necesidades de la obra y normativa de PRL de aplicación al respecto, o bajo criterio de la Inspección Provincial de Trabajo y Seguridad Social.

Las funciones y responsabilidades de todos y cada uno de ellos, son las siguientes:

1.3.1.1 Jefe de Obra (Director de Construcción/ Project Manager)

Como responsable de la ejecución del proyecto, será el encargado de mantener los niveles adecuados de seguridad en el desarrollo de los trabajos, y de poner en práctica la Política de Prevención de Riesgos Laborales en el centro de trabajo que dirige.

El Jefe de Obra dispondrá del curso básico de PRL de 60 h de duración.

Tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:

- Definir y divulgar la misión y los objetivos del sistema de gestión de HSSE del proyecto.
- Asegurarse de que la alta dirección irradia su compromiso de HSSE a todos los niveles y funciones de la organización del proyecto.
- Asignar los recursos necesarios para la gestión e implementación del sistema de gestión de HSSE.
- Aprobar procedimientos / documentos del sistema de gestión de HSSE.
- Aceptar la responsabilidad final de HSSE en nombre del contratista.
- Tomar medidas decisivas en todo momento para crear y promover un lugar de trabajo seguro.
- Asistir a reuniones relevantes de HSSE.
- Asegúrese de que los temas de HSSE sean una agenda regular de las reuniones.
- Alentar y empoderar a los trabajadores para que dejen de trabajar si no están seguros, hablar libremente y ofrecer sugerencias, recompensar y elogiar a los que lo hacen y alentar a los que no lo hacen.
- Generar y participar proactivamente en actividades e iniciativas de HSSE.
- Realizar observaciones de trabajo seguras y asesorar o corregir comportamientos de HSSE cuando sea necesario.
- Fomentar un ambiente de trabajo positivo y un enfoque proactivo de HSSE en sus equipos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Planificar con antelación las actividades a ejecutar y revisar el Plan de Seguridad y Salud, cuando proceda.
- Hacer que se cumpla el Plan de Seguridad y Salud de la obra, mantenerlo actualizado y cumplir y hacer cumplir todas las medidas de seguridad recogidas en el mismo.
- Presentación del Plan de Seguridad y Salud para su aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución.
- Designar a los representantes que por parte de la Empresa formarán parte del Comité de Prevención (Comité de Seguridad y Salud para la Obra, o también llamada Comisión de Seguridad y Salud para la Obra), presidir dicho Comité o Comisión y ejecutar sus acuerdos.
- Asegurar que todos los empleados que de él dependen, tengan la formación en materia de prevención de riesgos laborales adecuada al puesto de trabajo a desempeñar.
- Incluir la Política de Prevención y las cláusulas de seguridad que al efecto se redacten, en los contratos que se firmen con las empresas subcontratistas y/o trabajadores autónomos.
- Apercibir formalmente a los trabajadores y a las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, que incumplan sus obligaciones en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- Investigar, analizar, elaborar el informe de investigación y comunicar al Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución y al Promotor, todos los accidentes que se produzcan en su Centro de Trabajo.
- Atender las visitas que realice la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, comunicándolo al Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución y al Promotor, si las conoce con antelación y, en cualquier caso, su resultado posterior.
- Se responsabilizará, en suma, de adoptar las herramientas para informar y comprobar que todos los trabajadores adscritos a su centro de trabajo, cuentan en todo momento con, al menos, la información y formación mínimas en materia de Prevención de Riesgos Laborales, para el normal desarrollo de las funciones de cada puesto de trabajo.
- Será la persona responsable por parte del Contratista Principal para gestionar la correcta coordinación de actividades empresariales, cuando entren a trabajar en la obra empresas subcontratistas y/o trabajadores autónomos, otras empresas contratistas o, incluso, terceras empresas con actividades en la zona de actuación que, si bien no formen parte de la obra en sí misma, sí puedan interferir las actividades de aquéllas, con las actividades propias de la obra proyectada.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.3.1.2 *Técnico de Prevención de la Obra (H&S líder /H&S Manager).*

Será Técnico en Prevención de Riesgos Laborales de nivel superior acreditando experiencia de al menos 5 años en puestos de trabajos similares.

Se incorporará a la obra antes del comienzo de los trabajos, a jornada completa, para coordinar las actividades de seguridad, asignando asimismo el personal cualificado para desarrollar las tareas de supervisión y gestión del Plan de Seguridad y Salud.

Más específicamente, sus funciones serán las siguientes:

- Organizará y diseñará la Planificación de la Actividad Preventiva de la obra, y se responsabilizará de la difusión y cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- Revisará el Plan de Seguridad y Salud para su mejora continua y adecuación a la evolución de los trabajos, atendiendo a las posibles incidencias o modificaciones de la obra para alcanzar la máxima calidad del mismo, a la hora de procedimentar una operación o actividad, para anexar al Plan.
- Supervisará que el personal propio y de empresas subcontratadas y trabajadores autónomos en la obra, conozcan y apliquen el Plan de Seguridad y Salud.
- Supervisará y vigilará que el personal propio y de empresas subcontratadas y trabajadores autónomos en la obra, no desatienden las obligaciones de uso de los medios de seguridad, especialmente en los referidos al empleo de protecciones colectivas e individuales.
- Realizará el seguimiento e implantación del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Colaborará a nivel de asesoramiento técnico-preventivo con el Jefe de Obra en aquellas cuestiones relacionadas con la Prevención de Riesgos Laborales.
- Participará en los distintos Comités de Prevención de la obra (Comisión de Seguridad y Salud de la obra, que haga las funciones del Comité de Seguridad y Salud), asistiendo como asesor en materia preventiva.
- Asistir como asesor a los Comités de Prevención de los centros de trabajo.
- Supervisará las medidas necesarias para que se lleven a cabo en la obra los medios de coordinación de actividades empresariales necesarios.
- Colaborará junto con el Jefe de Obra en la investigación de los accidentes que se produzcan en la obra.
- Comunicará inmediatamente todos los accidentes ocurridos en la obra, al Director de Construcción (Jefe de Obra), al Director de Obra, al Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución y al Promotor, recabando los datos del mismo.
- Gestionará, asesorará y colaborará en la medida necesaria en la realización de los documentos en materia preventiva de la obra.
- Asesorará al Jefe de Obra sobre la formación e información necesaria para que cada trabajador del proyecto, pueda desarrollar sus labores sin carencias al respecto.
- Vigilará y controlará mediante distintos mecanismos (control en visitas ordinarias o auditorías internas, según sus funciones y responsabilidades) la formación e información de los trabajadores del proyecto.
- Preparará e impartirá las actividades formativas internas referentes a Prevención de Riesgos Laborales.
- Llevar a cabo una formación inicial para el personal recién llegado al sitio.
- Adoptar las medidas necesarias para garantizar la información a las empresas subcontratadas y/o trabajadores autónomos de los riesgos existentes y las medidas a aplicar, y exigirles que realicen actividades formativas para sus trabajadores, cuando detecte la necesidad.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Informar de las características y los riesgos del puesto de trabajo, a todo trabajador que sea contratado y haya sido debidamente formado en materia de PRL para desempeñar dicho puesto (charlas de inducción).
- Solicitará, si procede, actuaciones exteriores de dichas actividades referentes a Prevención de Riesgos Laborales.
- Proporcionar supervisión y liderazgo a los equipos de HSSE.
- Gestionar al equipo de profesionales de HSSE a través de un liderazgo y coaching efectivos.
- Proporcionar supervisión y orientación sobre la implementación del programa de HSSE del proyecto.
- Asegurar el seguimiento y la medición del contratista en el desempeño del programa HSSE.
- Asegurar que se implementen indicadores clave de desempeño que permitan el monitoreo y la medición efectivos del Programa HSSE del contratista.
- Asegurar que los resultados del seguimiento y medición del programa HSSE se comunica a todas las partes interesadas
- Asegurarse de que las inspecciones se realicen de acuerdo con los riesgos altos y medios en el lugar de trabajo

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.3.1.3 Supervisores de Prevención o Responsables de Seguridad de Obra.

Serán Técnicos en Prevención de Riesgos Laborales, al menos en su Nivel Intermedio, y sus funciones y responsabilidades serán las siguientes:

- Velarán por el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Comunicarán inmediatamente cualquier anomalía o incumplimiento detectado en materia de prevención al HSE líder, es decir, al Técnico de Prevención del Proyecto/Obra.
- Supervisarán y vigilarán que el personal propio y de empresas subcontratadas y trabajadores autónomos en la obra, no desatienden las obligaciones de uso de los medios de seguridad, especialmente en los referidos al empleo de protecciones colectivas e individuales.
- Supervisarán y organizarán a nivel preventivo, los diferentes tajos que les sean encomendados.
- Asegurar que se lleve a cabo el liderazgo de campo para demostrar una presencia visible en todas las áreas del proyecto en las que son responsables y donde se identifican áreas clave de riesgo.
- Asegúrese de que las inspecciones se realicen de acuerdo con los riesgos altos y medios en el lugar de trabajo.
- Asegurar que se desarrolle y mantenga una cultura de empoderamiento en HSSE dentro de su área de responsabilidad.
- Brindar orientación y supervisión para permitir una respuesta, investigación y lecciones aprendidas efectivas para cualquier incidente o accidente que ocurra en su lugar de trabajo.
- Supervisar las instalaciones de primeros auxilios, los registros médicos y establecer procedimientos y capacitación para emergencias, incluidos accidentes graves, incendios, evacuaciones, etc.
- Proporcionar supervisión y orientación sobre la implementación del programa de HSSE del proyecto.
- Realizar o revisar los planes de trabajo diarios, los planes específicos de HSSE de los subcontratistas y los procedimientos de trabajo y evaluación de riesgos.
- Realizar inspecciones diarias de la obra.
- Realizar Toolbox o capacitación específica en seguridad cuando sea necesario.
- Organizar inspecciones periódicas del sitio junto con un grupo de representantes del proyecto.
- Garantizar métodos de trabajo seguros y la disponibilidad de EPIs.
- Realizar observaciones de trabajo seguras y asesorar o corregir comportamientos de HSSE cuando sea necesario.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.3.1.4 Gestor documental.

El gestor documental tendrá ordenada toda la documentación y expedientes de los trabajadores en materia preventiva del centro de trabajo.

Tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:

- Presentación del Plan de Seguridad y Salud ante la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, cuando así se requiera, además de para realizar la Apertura del Centro de Trabajo en la Autoridad Laboral.
- Gestión, registro y archivo tanto del Plan de Seguridad y Salud y la aprobación del mismo, como de los anexos que se generen.
- Elaborar y conservar a disposición de la Autoridad Laboral la documentación establecida acreditativa del cumplimiento de las obligaciones legales, tales como:
    - Administrativa (Apertura de Centro de Trabajo, habilitación y correcta actualización del Libro de Subcontratación, etc.).
    - Actas de obra.
    - Sanciones y amonestaciones.
    - Actas de nombramiento de Recursos Preventivos.
    - Actas de reuniones de coordinación de actividades empresariales.
    - Inscripciones en el REA.
    - Cálculos de andamios o plan de montaje.
    - Certificados de correcto montaje de líneas de vida y puntos fijos.
- Se encargará de que todas las empresas subcontratadas estén inscritas en el Libro de Subcontratación.
- Información a los trabajadores propios y de las empresas subcontratistas (instrucciones del coordinador en actas, anotaciones en el Libro de Incidencias, paralización de trabajos, actualización del organigrama preventivo, etc.).
- Dispondrá de un expediente de cada trabajador en el que constarán todos los Equipos de Protección Individual que haya recibido (Registro de Entrega de EPI's), las normas generales de seguridad y las normas y riesgos específicos de su oficio (Información sobre PRL/Charlas de Inducción), todo ello firmado por el trabajador. Se archivarán así mismo, los diplomas de todos los cursos que haya realizado en materia de PRL (formación) y reconocimientos médicos actualizados.
- Recogida de los datos de siniestralidad del personal y de los subcontratistas de su centro de trabajo, informando y enviando dichos datos al Técnico de Prevención.
- Archivará los informes de investigación de los accidentes e incidentes en la obra.
- Solicitar los reconocimientos médicos de las nuevas incorporaciones, y a las empresas subcontratadas solicitarles los resultados aptos de sus trabajadores.
- Solicitar a las empresas subcontratadas, mensualmente, los TC's de la empresa, para controlar periódicamente el personal que trabaja en la obra.
- Se encargará de exigir, controlar y supervisar la documentación en materia de seguridad, para proporcionar un listado de personal y de maquinaria autorizados previo a su ingreso en la obra. Este listado deberá estar disponible en el control de acceso a la obra.
  Además, semanalmente enviará copia actualizada de los listados de personal y maquinaria autorizados para acceder a la obra al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.3.1.5 Recursos preventivos.

Los recursos preventivos serán trabajadores con experiencia, con capacidad de mando y con formación adecuada en seguridad y salud.

El Recurso Preventivo dispondrá la formación adecuada en Prevención de Riesgos Laborales, al menos acreditando la formación de Nivel Básico (60 horas).

El número de Recursos Preventivos serán asignados en función del número de frentes de trabajo abiertos que así lo requieran.

Deberá asumir las siguientes funciones y responsabilidades:

- Supervisar y controlar el cumplimiento de todas las normas de Prevención de Riesgos Laborales, tanto por los trabajadores propios, como por las empresas subcontratadas y trabajadores autónomos, informando al Técnico de Prevención de la obra de los incumplimientos que se produzcan.
- Informar de los incidentes que ocurran, aunque no hayan producido daños.
- Solicitar al Técnico de Prevención la formación para los trabajadores en nuevas actividades.
- Exponer al Técnico de Prevención otras formas de realizar los trabajos de manera más segura.
- Exigir a los trabajadores el uso correcto de los EPI's.
- Ayudar en la investigación de accidentes y en la obtención de medidas correctoras.
- Acompañar al Director de Construcción (Jefe de Obra), si éste así lo considera, durante las visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

La presencia de recurso preventivo será obligatoria en las siguientes actividades:

- Trabajos con riesgos especialmente graves de caída en altura.
- Montaje de prefabricados pesados.
- Interferencia entre varias máquinas pesadas y/o plataformas elevadoras.
- En el montaje de equipos de alta tensión.
- En el tendido y montaje de conductores soterrados de alta tensión.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- En los trabajos de comisionado y puesta en marcha.
- Trabajos en tensión.

No obstante lo anterior, se requerirá a las empresas subcontratadas la presencia de trabajadores responsables en materia de Seguridad (que serán nombrados como Supervisores de Prevención/Seguridad o Responsables de Seguridad), según el trabajo a realizar, y dispondrán la formación que les habilite para ejercer su misión, que será como mínimo el curso básico de prevención, de 60 horas de duración.

Será de obligado cumplimiento lo que dicta el Criterio Técnico CT 83/2010 sobre la presencia de recursos preventivos en las empresas, centros y lugares de trabajo, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Dicho Criterio Técnico se deberá exponer a todos los recursos preventivos en la charla de inicio de obra (inducción), se registrará que lo han recibido, comprendido y recibirán formación al respecto por parte del Técnico de Prevención.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.3.2 Instalaciones provisionales de la obra.

Previamente al inicio de los trabajos, el contratista deberá dotar a la obra de las correspondientes instalaciones de higiene y bienestar, suministro de energía eléctrica, etc.

En cuanto a las instalaciones de higiene y bienestar, la empresa contratista integrará en su Plan de Seguridad un dimensionamiento de las mismas, basado en el número de trabajadores que van a intervenir en las obras, en las características del entorno en el que se vayan a realizar las mismas, etc. Resulta especialmente importante que, se realice un estudio del área, sectorizando las zonas de trabajo, y determinando los lugares de montaje; de forma que resulten accesibles para todos los trabajadores. Estas cuestiones serán desarrolladas por la empresa contratista en su Plan de Seguridad.

De forma general, las instalaciones de higiene y bienestar deberán estar formadas por vestuarios, aseos y comedores.

En cualquier caso, las instalaciones de higiene y bienestar deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación, estar situadas fuera de la zona de acción de las obras, y disponer del correspondiente cerramiento; y de señalización.

Las instalaciones de higiene y bienestar deberán disponer de los diferentes agentes extintores de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir.

Cada una de las instalaciones de obra se empleará de forma exclusiva para los fines con que inicialmente sea concebida. Por lo tanto, y como ejemplo, no se permitirá el almacenamiento de materiales en zonas reservadas al uso de aseos o vestuarios. Además, todos los productos especialmente peligrosos por su toxicidad, inflamabilidad etc., se almacenarán en otros lugares específicamente habilitados para ello, independientes de las zonas generales de almacén, instalaciones de higiene, acopios, etc. Además, todos estos productos se emplearán conforme a lo especificado en las fichas de seguridad facilitadas por sus respectivos fabricantes.

Todas las instalaciones se colocarán sobre un terreno horizontal, debidamente asentado, y con una resistencia necesaria para soportar las cargas que transmitan aquéllas. Si existiesen zonas de relleno con una diferencia de cota mayor a 2 metros, se instalará una barandilla de protección en su perímetro.

Se mantendrá un adecuado orden y limpieza en las zonas de trabajo y de tránsito.

Dimensionamiento de las instalaciones de obra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

CALCULO DE INSTALACIONES para:		220	TRABAJADORES "simultáneos"
		264	TRABAJADORES "punta"
INST	**Superficie**	**Elementos necesarios**	
Comedor	m^2 por trabajador 2	22	Mesa para 10 personas
	Nº trabajadores x 2 m2= 440 m^2	44	Banco de madera para 5 personas
		43	Depósito cubo basuras 800 l (2 por caseta)
	Casetas Comedor 21 ud	43	Calienta comidas (2 por caseta)
		43	Frigorífico (2 por caseta)
		64	Radiador de infrarrojos (3 por caseta)
Vestuarios y aseos	Superficie necesaria para vestuarios y aseos	Vestuarios	
		264	Taquilla metálica individual (1 por trabajador punta)
	m2 por trabajador 2	44	Banco de madera para 5 personas
	Nº trabajadores x 2 m2= **440** **m^2**	43	Espejos (2 por caseta)
	(espacio libre mínimo por trabajador: 1 m^2)	287	Perchas (1 por taquilla)
	Casetas Vestuarios 21 ud	64	Radiador de infrarrojos (3 por caseta)
	Hombres 19	Aseos	
	Mujeres 2	22	Lavabos (Nº trabajadores/10)
		22	Duchas (Nº trabajadores/10) hombres
	Nº Casetas para aseos en función de las duchas e inodoros	24	Duchas (Nº trabajadores/10) mujeres
		9	Inodoros (Nº trabajadores/25 - hombres)
	22 ***nº duchas***	2	Inodoros (Nº trabajadoras/15 - mujeres)
	Casetas Aseos 6 ud	3	Espejos (2 por caseta)
	Hombres 5	6	Secamanos eléctrico (1 por caseta)
	Mujeres 1	11	Jabonera industrial (2 por caseta)
		22	Colgaderos para ropa (Nº trabajadores/10)
		22	Toalleros (Nº trabajadores/10)
		6	Depósito cubo basuras 800 l (1 por caseta)
		17	Radiador de infrarrojos (3 por caseta)
		6	Termo eléctrico
* NOTAS:	CASETAS COMEDOR:	20,5	m2/ud (Caseta de 8,45x2,425 m)
	CASETAS VESTUARIOS	20,5	m2/ud (Caseta de 8,45x2,425 m)
	CASETAS ASEOS	17,28	m2/ud (Caseta de 7,20x2,40 m)
	Inodoros y duchas en cada módulo	2	Inodoros
		4	Duchas
	% Mujeres en obra	11%	48
	% Hombres en obra	89%	385

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.3.3 Planificación de la actividad preventiva en obra.

El Contratista adjudicatario de las obras, antes de la ejecución del Proyecto y a través del Plan de Seguridad y Salud específico que deberá elaborar en base al presente Estudio de Seguridad y Salud, implantará y realizará el seguimiento de un Sistema de Gestión de la Prevención, compuesto por Manuales y Procedimientos específicos, para dar cumplimiento a las obligaciones empresariales en materia de prevención de riesgos laborales.

Dichos procedimientos contemplarán la inclusión y el modo de proceder de la gestión preventiva en fase de ejecución del Proyecto, y que incluirá, entre otras medidas:

- Establecer una correcta coordinación de actividades empresariales, conforme al RD 171/2004, de 30 de enero.
- No comenzar ninguna actividad que no haya sido previamente planificada y recogida preventivamente de forma suficiente en el Plan de Seguridad y Salud, o en alguno de sus anexos, ni al empleo de empresas subcontratadas, equipos, maquinaria o personal no previstos en el mencionado documento.
- Actualizar el Plan de Seguridad y Salud mediante la elaboración de procedimientos específicos de trabajo, que no estén incluidos o debidamente desarrollados en el mismo, o bajo solicitud del Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución, y/o el Departamento de Prevención del Promotor.
- Establecer un plan de formación e información para los trabajadores del proyecto.
- Proponer una organización preventiva acorde a las condiciones del proyecto (similar, y como mínima, a la vista en el apartado de **Organigrama Preventivo** para la obra).
- Desarrollar un control y vigilancia de las condiciones de seguridad y salud de la ejecución de los diferentes trabajos, actividades y tajos.
- Proponer una participación y consulta de los trabajadores.
- Documentar e investigar todos los accidentes y/o incidentes.
- Implantar un Plan de actuación ante casos de Emergencia.
- Vigilar la salud de los trabajadores.
- Registrar la entrega y el uso adecuado de protecciones personales (EPI's).
- Asegurar unas instalaciones de higiene y bienestar para los trabajadores, conforme a las condiciones, ubicación del proyecto y número de trabajadores.
- Controlar la subcontratación de trabajos, velando por la seguridad de los trabajadores subcontratados y documentando correctamente las empresas intervinientes en la obra, mediante la inclusión en el correspondiente Libro de Subcontratación y una eficaz coordinación de actividades empresariales.
- Establecer un control de accesos a los trabajadores y maquinaria a la zona de trabajos.
- Registrar una supervisión y revisión en el uso de medios auxiliares y maquinaria.

En definitiva, el **Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo** elaborado por el Contratista Principal de las obras, deberá recoger la identificación y evaluación de los riesgos, así como la planificación de la actividad preventiva en obra en base a ellos, incluyendo lo indicado en los guiones previos sobre cuestiones organizativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales en la obra concreta, y según lo mínimo que indica la legislación vigente para las Obras de Construcción (RD 1627/1997, de 24 de octubre).

Es importante dejar subrayado en el Plan de Seguridad y Salud, como vigilar y controlar que así se cumpla, que no se comenzará ninguna actividad que no haya sido previamente planificada y

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

recogida preventivamente de forma suficiente en el Plan de Seguridad y Salud, o en alguno de sus anexos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.3.4 Contenido del Plan de Seguridad y Salud.

Tanto el Plan de Seguridad y Salud como sus anexos (si los hubiere), deberán ser aprobados previamente al inicio de la ejecución de los trabajos, y permanecerán en la obra a disposición de todos los intervinientes en la misma, según se refleja en el artículo 7 del RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

En relación con las Condiciones del Pliego del presente Estudio de Seguridad y Salud el contenido del Plan de Seguridad y Salud deberá servir como un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud del contratista para la obra. Su contenido deberá estructurarse en procedimientos de dos tipos:

- Procedimientos organizativos. Como el contratista implanta en la obra los diferentes requisitos de su deber general de prevención como empresario principal concretados en el Pliego de Condiciones del Estudio y como cumple con los requisitos específicos establecidos por X-ELIO también en el Pliego de Condiciones Particulares y el contrato.
- Procedimientos técnicos. A partir de los contenidos mínimos establecidos en este Estudio de Seguridad, el empresario contratista deberá analizar preventivamente en el Plan de Seguridad y Salud, a partir de procedimientos de trabajo seguro, todas las unidades de obra y las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto y de la obra.

A mogo de guía no exhaustiva, el contenido del Plan de Seguridad y Salud deberá desarrollar los siguientes procedimientos:

INFORMACIÓN GENERAL

- Datos generales
- Descripción general de los proyectos y de la obra
- Características del entorno
- Descripción de la obra proyectada.
- Interferencias con otras infraestructuras e instalaciones.
- Programación de la obra y programa de actividades criticas (actividades de alto riesgo).
- Estimación de mano de obra

PROCEDIMIENTOS ORGANIZATIVOS.

- Seguimiento, revisión y actualización del Plan de Seguridad y Salud (Procedimientos de Trabajo)
- Planificación HSS&E. Niveles, descripción y formatos.
    - Planificación de Tareas Críticas
    - Project Safety Plan (PSP)
    - Daily Job Plan (DJP).
- Procedimiento de Permisos de Trabajo para actividades de alto riesgo.
    - Procedimientos específicos LOTO (Lock out – Tag out)
    - Trabajos en altura
    - Trabajos en caliente
    - Montaje de Prefabricados Pesados.
    - ....
- Organización preventiva en obra. Funciones y responsabilidades.
- Control Operacional de Seguridad y Salud. Inspecciones y Observaciones Preventivas de Seguridad (OPS)
- Control y Vigilancia del cumplimiento de la normativa de PRL de subcontratistas y autónomos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Control de la subcontratación
- Coordinación de actividades empresariales. Subcontratistas, Empresas de otras actividades no constructivas y Coordinación con terceros.
- Formación e información de los trabajadores
- Participación de los trabajadores.
- Medicina preventiva, Asistencia sanitaria en obra y Vigilancia de la Salud.
- Seguimiento de la Siniestralidad. Investigación de accidentes e incidentes
- Control de entrega y uso de EPI's
- Instalaciones de Higiene y Bienestar para los trabajadores
- Control de acceso a obra.
- Procedimiento de actuación en caso de Emergencia. Plan de actuaciones en caso de emergencia.

PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS

En base al contenido del Estudio de Seguridad y Salud, este apartado debe desarrollar los procedimientos de Trabajo Seguro **para todas las actividades, dentro de las unidades de obra proyectadas**. Igualmente, se recogerán los procedimientos y análisis preventivo de todas aquellas otras actividades no constructivas pero necesarias para el desarrollo del proyecto (Vigilancia, control de Calidad, Ensayos, Topografía…).

Para aquellas actividades o Unidades de Obra cuyo procedimiento de trabajo no esté definido antes del comienzo del proyecto se podrán desarrollar y actualizar los procedimientos de trabajo seguro una vez comenzada la obra, pero siempre antes del comienzo de la actividad. En cualquier caso, el análisis preventivo inicial contenido en el Plan de Seguridad no podrá disminuir los niveles de Seguridad y Salud previstos en este Estudio de Seguridad.

La elaboración o actualización de cada procedimiento llevará asociada la elaboración o actualización del Project Safety Plan correspondiente para esa actividad. De esta forma, el PSP recogerá de forma esquematizada las etapas del trabajo y las condiciones del mismo, los peligros y las medidas preventivas (barreras asociadas).

X-ELIO — PLAN HSS&E DE PROYECTO (PSP)

Proyecto:		Actividad:						
Fase:		Fecha:						
Etapas del Trabajo	Condiciones (Personal y Procedimientos)	Condiciones (Equipos y Entorno)	Principales Peligros	Nivel de Riesgo (Alto, Medio, bajo)	Medidas Preventivas (Barreras)			Comentarios
					Barreras de Control	Barreras de Protección	Barreras de Soporte	

Eficacia de las Barreras

Barreras de Control	Barreras de Protección	Barreras de Soporte
1.Eliminar el peligro. 2. Reducir la energía a un nivel seguro. 3. Barreras Físicas	4. Equipos de protección 5. Sistemas de alarma 6. Minimizar la posibilidad de error	7. Procedimiento de trabajo 8. Formación 9. Observador

Ejemplo de Condiciones

Personal	Procedimientos	Equipos	Entorno
1. Subcontratas. 2. Oficios Específicos. 3. Vigilante Ambiental. 4. Vigilante Arqueológico.	1. Permisos. 2. Notificaciones. 3. Regulaciones. 4. Formación. 5. Procedimientos de trabajo de 3as partes. 6. Revisión de diseño. 7. Diseño de construcciones temporales. 8. Estudios.	1. Equipos Específicos. 2. Herramientas Especiales. 3. Vehículos Requeridos.	1. Terreno. 2. Accesibilidad. 3. Espacio de Trabajo. 4. Hora. 5. Climatología.

Modelo de PSP de X-ELIO a adaptar por el contratista

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

A modo de orientación, y de forma no exhaustiva, sería requisito que cada procedimiento contemple lo siguiente:

- **La descripción general del trabajo**. Una explicación del citado trabajo que se incluye bajo el ámbito de aplicación del procedimiento.
- **La identificación de cada una de las empresas que intervengan y las obligaciones para las mismas**. El citado procedimiento debe permitir extraer la información necesaria para que cada una de las empresas presentes en la obra pueda impartir las instrucciones precisas a sus trabajadores, de forma que se posibilite el trabajo coordinado con el resto de trabajadores de otras empresas, así como con los trabajadores autónomos.
- Los **requisitos específicos necesarios para realizar ciertas actuaciones**: permisos de trabajo, delimitación de zonas, certificados de instalación de equipos o medios auxiliares, etc.
- **El método de trabajo descrito de manera detallada incluyendo en él los aspectos "productivos" y "preventivos" simultáneamente**. La especificación de cada una de las operaciones incluirá las medidas concretas de seguridad que sean de aplicación (barreras, según sistema de gestión de X-ELIO) , de forma que la realización de cualquier actividad tenga un único documento de referencia en el que la prevención de riesgos esté integrada en su gestión. Esto implica la necesidad de contemplar, cuando sea preciso, la formación o información de que deberán disponer los trabajadores que intervengan en la ejecución de la correspondiente actividad.
- Desglose de las diferentes **medidas de prevención (barreras de control, barreras de protección y barrera complementarias,** según el Manual de Gestión de X-ELIO)
- **Los recursos humanos y materiales necesarios**.
- **Las actuaciones de control de la actividad constructiva**: Vigilancia de recursos preventivos, inspecciones de seguridad, cuestionarios de comprobación, etc

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.3.5 Control de acceso a obra.

Se establecerá un control de accesos, de tal modo que se regule la entrada y salida de los trabajadores autorizados, de las visitas y de la maquinaria de obra.

Para tal fin, en la entrada a la zona de obras, se podría disponer de una caseta de control que regulara un listero que permitiera el acceso, tanto a visitas autorizadas, maquinaria, como a trabajadores cuya documentación legalmente exigible se encuentre al corriente (reconocimiento médico apto, formación, información, TC's, entrega de EPI's, etc.), en posesión del Contratista (trabajadores propios, de los subcontratistas, trabajadores autónomos y de terceras empresas afectadas por las obras), y a disposición del Director de Obra, Coordinador de Seguridad y Salud y Promotor.

Toda maquinaria que deba acceder a la zona de obras, deberá aparecer en el listado de "autorizados" por el Contratista, que dispondrá de toda la documentación exigida a la empresa propietaria de la máquina.

Dicho control podría llevarse a cabo mediante un listado actualizado que se le haría llegar al listero al final de cada día, previo a que se produzcan incorporaciones de personal nuevo o maquinaria nueva.

El responsable de control documental, que sería el responsable de solicitar y revisar la documentación exigida para la autorización de acceso, elaboraría y remitiría los formatos de Listado de Trabajadores asignados a los trabajos y el Listado de Maquinaria y Vehículos asignados a los trabajos.

Para un control más eficaz, además, mediante dichos listados se realizarán carnets identificativos para el personal, maquinaria y vehículos autorizados con lectura de código Q, que se escanearían en el acceso a obra, mediante PDA o similar.

De esta manera el acceso a la obra (delimitada previamente) será exclusivo para personal autorizado e identificado mediante carnet. El equipo de seguridad y supervisores ayudarán a que no acceda ningún tercero al interior de la obra, así como que ningún trabajador acceda sin credencial identificativa, es decir que no cumpla con la documentación acreditativa.

Se dispondría además de garita con vigilante, que realizaría las comprobaciones de acceso e impediría la entrada de personal sin credencial. Todos los trabajadores deberán de portar dicha credencial para poder acceder a la obra.

Todo trabajador de nuevo ingreso a la obra, recibirá una charla de inducción impartida por el personal del Departamento de Prevención de Riesgos Laborales del Contratista, que incluirá la comunicación/información de los riesgos y peligros a los que estarán expuestos, y las medidas para prevenirlos (traslado de la parte que les afecte del Plan de Seguridad y Salud).

Tan pronto como sea posible y el avance del proyecto lo permita, se deberá llevar a cabo el **vallado de las parcelas objeto de la actuación** como una de las primeras actividades de obra.

La maquinaria y vehículos, una vez dentro de la zona de obras, circularán por los lugares habilitados para ello, con el objetivo de no interferir con los trabajadores que transitan por la zona de obras a pie.

En cualquier caso, y por las afecciones de la carretera de acceso, será de aplicación la Norma 8.3-IC señalización de obra, en el caso de colocación de señales reglamentarias en el acceso a la zona de obras.

No obstante lo anterior, deberá ser en el Plan de Seguridad y Salud donde se establezca por parte del Contratista adjudicatario de las obras, el medio de control de acceso a obra definitivo que sea más eficaz; valga lo anteriormente expuesto como ejemplo y guía.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.3.6 Preparación de los trabajos.

El contratista establecerá en su Plan de Seguridad y Salud, la forma en la que llevará a cabo a diario un control previo de los tajos, para garantizar que las condiciones de trabajos sean adecuadas, y el personal de obra conozca las medidas de seguridad y salud a tener en cuenta, así como alguna medida de carácter especial en la ejecución de los trabajos que se han planificado para esa jornada.

En el Plan de Seguridad y Salud deberá quedar bien definido, en qué consistirán las comprobaciones mínimas a realizar en temas de seguridad y salud al inicio de cualquier actividad, así como la identificación de aspectos singulares en el entorno de la actividad que puedan condicionar las medidas preventivas necesarias.

1.3.7 Permisos de trabajo

En la fase de ejecución de los trabajos, existen algunas actividades que requieren de permisos de trabajo; si bien no se puede establecer un listado exhaustivo de las actividades que requerirán de permisos de trabajo, éstas serán, al menos, aquellas que conlleven asociados riesgos especiales, es decir, todas aquellas actividades que puedan ser susceptibles de estar contempladas en el anexo II del RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Igualmente, cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

No obstante lo anterior, a continuación se exponen las actividades que requerirán de permisos de trabajo, aunque tanto en las reuniones de lanzamiento de subcontratistas, como en las de coordinación, planificación y seguimiento de la obra, se podrá acordar la implantación de permisos de trabajo para cualquier otra actividad no contemplada inicialmente.

Para las actividades que requieran permisos de trabajo, se dispondrá un documento específico en el que se establezca la metodología para la autorización de la realización de los trabajos. Estos son los siguientes:

1. trabajos en caliente.
2. trabajos en espacios confinados.
3. excavaciones.
4. trabajos en altura.
5. trabajos en sistemas eléctricos.
6. levantamientos críticos (que se definirán en función de cada proyecto).

Los documentos que establezcan sistemas de permisos de trabajo, deberán ser aprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución.

Los permisos de trabajo irán validados tanto por el encargado, que es quien solicita el trabajo, como por el recurso preventivo que comprueba el cumplimiento de las medidas de seguridad necesarias para comenzar el trabajo.

No comenzará ninguna actividad que requiera permiso de trabajo, si antes no se ha gestionado y autorizado el mismo.

Asimismo, para todas las actividades recogidas anteriormente, **<u>será obligatoria la presencia de un recurso preventivo</u>**.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.4 PREVISIÓN DE ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA.

1.4.1 Previsión de situaciones de emergencia

El Plan de Seguridad a elaborar por el contratista contendrá un Plan de Emergencias y Evacuación (PEE) para la obra. Este PEE, identificará, sobre la base del ESS del proyecto las posibles situaciones de emergencia que se pueden presentar en los trabajos de la obra. El PEE prestará especial atención a las medidas que en materia de primeros auxilios, lucha contra incendio y evacuación de trabajadores, requieran las emergencias que se puedan presentar. En dicho Plan se incluirán los conciertos suscritos o a suscribir por el contratista con servicios externos en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, y se determinará el personal encargado de la aplicación y vigilancia periódica del correcto funcionamiento de las medidas previstas, definiendo la estructura y responsabilidades del equipo, su formación y el del material que tendrá a su disposición, los protocolos de actuación en cada caso de posible emergencia, y la documentación que acredite la formalización de los conciertos con los servicios externos citados.

Se incluirán las actuaciones de medicina preventiva y primeros auxilios en la obra. Concretando los protocolos de asistencia a accidentados, primeros auxilios, detección, seguimiento y tratamiento de enfermedades empresariales y similares.

1.4.2 Identificación de posibles situaciones de emergencia

Teniendo en cuenta la tipología de las obras y las unidades de obra proyectadas y su entorno las principales emergencias que se pueden presentar serán:

- Accidentes laborales graves por caída de altura, atrapamiento o aplastamiento por elementos prefabricados, contactos eléctricos.
- Golpes y atropellos por vehículos, tanto de terceros como por vehículos y maquinaria de obra.
- Incendios por trabajos de soldadura y otras fuentes de ignición.
- Accidentes de tráfico, internos en la obra o in-itínere.
- Incidentes con tuberías enterradas de agua.
- Contactos con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Afecciones a terceros. Usuarios de la vía pública y terceros en las proximidades de las obras.

1.4.3 Medios materiales y humanos a disponer en obra

Medios materiales

En el Plan de Seguridad el contratista determinará los medios materiales a disponer, que con carácter mínimo serán:

- **Local y Botiquines de primeros auxilios.** Se contará con un local de primeros auxilios y se localizarán también botiquines en oficinas de obra, instalaciones de higiene y bienestar, un botiquín en cada zona de trabajo y un botiquín en el vehículo de los encargados de obra.
- **Material para inmovilización de un accidentado**. Mantas y camilla rígida.
- **Extintores de incendios** de acuerdo al tipo y carga de fuego que pueda producirse. Se contará especialmente con extintores en las zonas de soldadura, en cada máquina, en zonas de almacén de

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

materiales, oficinas, en la proximidad de los cuadros eléctricos y un extintor en cada vehículo de los encargados de obra.

- **Material para señalización de carretera** en caso de accidente de tráfico.
- **Paneles informativos** en todos los tajos con los teléfonos de los servicios de emergencia (externos e internos) y las normas básicas de actuación.
- **Señalización de emergencias**. Todos los medios materiales de emergencias estarán convenientemente señalizados según las normas técnicas aplicables (tipo, características y tamaño de las señales). Periódicamente se realizará un mantenimiento de esta señalización para garantizar su correcta visibilidad.
- **Señalización con la localización de los sistemas de emergencia en obra**. Se instalarán en todos los tajos, paneles indicando, además de los teléfonos de asistencia de emergencias, internos y externos las rutas a los puntos de atención de emergencia establecidos a lo largo de la obra. En cada panel estarán impresos las instrucciones con las indicaciones para el acceso de los medios externos.
- **Señalización de los puntos de encuentro con medios externos**. Para facilitar el acceso de medios externos (Policía, Bomberos, Ambulancia,..) se establecerán puntos de encuentro debidamente señalizados en los cruces de los caminos de acceso a obra con las carreteras. En la coordinación con los medios externos se facilitará un listado con los puntos de encuentro (se identificarán numerados).

Medios humanos

- **Responsable de Primeros Auxilios de obra**. La obra contará con un responsable de primeros auxilios con formación especializada en primeros auxilios y atención a accidentados como responsable de los primeros auxilios. Además de ser el responsable del botiquín general de obra y del local de primeros auxilios, organizará la formación de primeros auxilios y asistencia a accidentados para garantizar que en todos los turnos y tajos haya trabajadores con conocimientos de primeros auxilios.
  En el caso de que en la obra se superasen los 250 trabajadores; el contratista deberá contar con un ATS como responsable del botiquín y de los primeros auxilios y asistencia a accidentados de obra.
- **Trabajadores formados en las técnicas de primeros auxilios,** técnicas de asistencia a accidentados y formación de extinción de incendios. Brigada de Seguridad, todos los encargados, capataces y mandos intermedios.
- **Organigrama preventivo de emergencias, encabezado por el Jefe de obra (Jefe de Emergencia) y el Técnico de seguridad como responsable de la primera intervención,** junto con la brigada de seguridad y los recursos preventivos y trabajadores asignados.
- Responsable de primeros auxilios con formación específica y trabajadores formados en todas las áreas de trabajo.
- El encargado de seguridad, los recursos preventivos y los trabajadores designados tendrán un **listado de todos los teléfonos de emergencias y de todas las compañías de servicios. Dispondrán asimismo de un protocolo de actuación para cada emergencia.**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.4.4 Actuaciones en caso de emergencia

Todos los protocolos de actuación en función de las situaciones y medios de emergencias se desarrollarán en un PAE que será incluido en el Plan de Seguridad de la obra.

En caso de *accidente laboral* y dependiendo de la gravedad se seguirán las siguientes actuaciones:

- Valoración y tratamiento en obra con los medios propios, Responsables de primeros auxilios.
- Valoración y traslado con medios propios al hospital o centro asistencial dependiendo de la gravedad.
- Comunicación con los servicios de emergencias para asistencia de ambulancia de traslado del accidentado.

En caso de un **accidente de tráfico** que afecte a la obra o en el entorno de la obra, se procederá a señalizar la zona para evitar que se produzcan nuevos accidentes. Llamada a los servicios externos de emergencia 112 y Guardia Civil. Control de la situación hasta la llegada de los medios externos.

En caso de **incendio en obra**. Evacuación, según los protocolos, de los trabajadores con riesgo de ser afectados. Aviso al responsable de intervención e intento de control por medios propios. Si el conato de incendio no es controlable aviso a medios externos: emergencias 112 y bomberos.

En caso de **rotura de servicios,** primero se pondrán a salvo todos los trabajadores que pudieran estar afectados. Se avisará inmediatamente al encargado de primera intervención que avisará de inmediato a la empresa propietaria del servicio afectado. Se paralizará la actividad en el entorno del incidente y se señalizará un perímetro de seguridad.

Consideraciones generales.

Considerar siempre en los accesos a las zonas de trabajo la planificación de las rutas de evacuación ante un posible accidente. Estas rutas estarán despejadas y correctamente mantenidas para el paso de los vehículos y servicios de emergencia.

Para que todo el personal de obra sepa cómo actuar en caso de emergencias, se propone la realización de simulacros cada 6 meses.

Todo accidente o incidente dará lugar a una investigación a fin de determinar sus causas y planificar y evitar situaciones futuras similares. La investigación de los accidentes e incidentes se trasmitirá en las reuniones de la Comisión de Vigilancia Preventiva.

El PAE se irá actualizando periódicamente en función del avance de la obra y especialmente en función de los cambios en caminos de acceso y del avance de las estructuras.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.4.5 Coordinación con medios externos

En caso de una emergencia que requiera de actuación de medios externos se contará con los datos de contacto. La activación del Plan de Emergencia exterior se adoptará por el Jefe de emergencia (Jefe de Obra) o por el Jefe de Intervención (Técnico de Seguridad) tras el conocimiento y valoración de la emergencia. Se establecerá un punto de encuentro con los medios externos debidamente señalizados situados en algunas Zonas de Instalaciones Auxiliares (ZIA). En la coordinación con los medios externos (Policía, Guardia Civil, Bomberos, Ambulancias) se facilitará la localización del punto de encuentro.

En caso de una emergencia, el encargado o el recurso preventivo que se encuentre en el tajo acudirán al punto de encuentro comunicado a los servicios de emergencia para recibirlos y acompañar al lugar del siniestro.

Hospitales, centros de asistencia primaria, teléfonos y direcciones de Emergencia.

En el Plan de Emergencia incluido en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo elaborado por el Contratista Principal de las obras, se adjuntará (al igual que deberá extraerse y colocarse en el panel de seguridad de la obra, claramente visible para todos los intervinientes en la misma), un cuadro como el que se indica a continuación, que contenga, como mínimo, los datos reflejados en éste:

EMERGENCIAS	112
HOSPITAL	**Hospital Virgen de la Arrixaca (Murcia)** Ctra. Madrid-Cartagena, s/n, 30120 El Palmar, Murcia Tlf.: 968 36 95 00
CENTRO DE SALUD	**Centro de Salud Mula** C. Senda de la Morera, 12, 30170 Mula, Murcia Tlf.: Av. de los Mártires, 7, 30170 Mula, Murcia
CENTRO ASISTENCIAL MUTUA	El que corresponda.
POLICÍA LOCAL* ***Para comunicar con el resto de servicios (Policía Nacional, Guardia Civil, Protección Civil, Parque de Bomberos, etc.), marque el número de EMERGENCIAS: 112**	**Policía Local Mula** Av. de los Mártires, 7, 30170 Mula, Murcia Tlf.: 968 66 00 00
JEFE DE EMERGENCIA OBRA	El que corresponda.
SERVICIO MÉDICO OBRA	El que corresponda.
DEPARTAMENTO SEGURIDAD OBRA	El que corresponda.
DEPARTAMENTO PRODUCCIÓN OBRA	El que corresponda.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Asimismo, tanto en el Plan de Emergencia/Plan de Seguridad y Salud del Contratista adjudicatario de las obras, como en lugar bien visible en panel informativo de seguridad y salud de obra, se deberán reflejar los recorridos y distancias de evacuación a los centros asistenciales más cercanos, como mínimo, Hospital (urgencias) y Centro de Salud (atención primaria).

En el caso que nos ocupa, éstos serían:

Planos de puntos de encuentro del proyecto.

Plano acceso Hospitales

Plano acceso Centro de Salud

Planos de accesos desde puesto de bomberos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

1.5.1 Identificación de los riesgos evitables en los trabajos.

Los riesgos que, al iniciarse este Estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, han desaparecido por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

De esta forma, la previsión reglamentaria de distinguir entre riesgos evitables y no evitables carece de aplicación concreta al Estudio de Seguridad y Salud y debe considerarse englobada en el conjunto de normas preventivas generales que se deben de incluir en el mismo.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.2 Prescripciones técnico- preventivas de carácter general.

Con independencia de los riesgos específicos que puedan presentarse en cada una de las fases de ejecución de esta obra y que se analizan en los apartados correspondientes, existen unos riesgos que podemos denominar de tipo general y que son comunes a cada una de las fases constructivas de la misma.

Por ello, se ha considerado oportuno, independientemente de lo que se establezca en el tratamiento particular de cada unidad, definir unas prescripciones preventivas de carácter general que se habrán de observar en todo el ámbito de la obra independientemente de la unidad en cuestión.

Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

1.5.2.1 Riesgos de caída al mismo nivel y pisadas sobre objetos

En evitación de los riesgos de caída al mismo nivel y pisadas sobre objetos, se determinará un programa de orden y limpieza para el conjunto de la obra en coordinación con las empresas actuantes que comprenderá como mínimo los siguientes aspectos:

Almacenamiento adecuado de los materiales.

- Evacuación de desperdicios, deshechos y escombros de forma inmediata a su generación. Para ello, el contratista establecerá los determinados PUNTOS LIMPIOS en zonas concretas, delimitadas y señalizadas de la obra.
- Igualmente, el contratista reservará zonas específicas para el acopio de los materiales previstos de forma previa a su llegada a la obra.
- Prohibición de acumular materiales en zonas que puedan obstruir los accesos y salidas en los lugares de trabajo o en zonas de paso predeterminado.
- Establecer un mantenimiento continuo en los lugares de paso e incluso en los propios de trabajo donde el suelo se presente resbaladizo.

Las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser evidentes y definidas, señalizándolas si fuera preciso. Los accesos a una zona peligrosa se señalizarán con la prohibición de paso reglamentaria.

Durante la realización de trabajos nocturnos se iluminarán las zonas de trabajo y de desplazamientos de vehículos y pasos peatonales.

1.5.2.2 Riesgos de caída a distinto nivel

En evitación de los riesgos de caída en altura, el empresario contratista principal deberá definir en su Plan de Seguridad para cada una de las actividades que ejecute en las que exista este tipo de riesgo el procedimiento a tomar para controlarlo y/o evitarlo.

Así, sin perjuicio de lo establecido en el tratamiento particular de cada actividad, el contratista deberá concretar en su plan las medidas preventivas para garantizar el control de este riesgo en todo trabajo que se ejecute, al menos, a más de 2 metros de altura. Dichas medidas deberán priorizarse de manera que se anteponga la protección colectiva a la individual de forma que todo trabajo en altura sea evitado y en su defecto, protegido, salvo justificación en el plan de su imposibilidad física, por barandillas, redes y/o sistemas de protección que cuenten con la debida acreditación técnica de su resistencia tanto de cada uno

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

de los elementos que las constituyen como del conjunto global incluyendo los sistemas de colocación adoptados (conos embebidos en el hormigón, mordazas, sargentos, elementos de atado,...)

Para ello, el contratista deberá considerar los riesgos a los que está expuesto el trabajador encargado de ubicar las protecciones colectivas, disponiendo, siempre que sea posible, que éstas se ubiquen en fábrica o a cota de terreno en encofrados, elementos prefabricados... de forma previa a que sean precisas para cualquiera actividad.

Siempre que se haga uso de medio de elevación mecánico (plataforma elevadora, plataforma telescópica...) el trabajador hará uso, cuando esté previsto en el manual del citado equipo, de arnés de seguridad. Si de forma excepcional y debidamente justificada, por la imposibilidad de usar otro medio, el medio de elevación se usa para acceder a un punto en altura, deberá anclarse el arnés a un punto fuerte ajeno al elemento elevador en el momento del acceso. Igualmente, dicho punto deberá ser definido previamente en el Plan de Seguridad.

Si, en aplicación de lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en concreto, en sus artículos 15, 16 y 17, y en el artículo 3 del Real Decreto 2177/2004, no pueden efectuarse trabajos temporales en altura de manera segura y en condiciones ergonómicas aceptables desde una superficie adecuada, se elegirán los equipos de trabajo más apropiados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras, teniendo en cuenta, en particular, que deberá darse prioridad a las medidas de protección colectiva frente a las medidas de protección individual y que la elección no podrá subordinarse a criterios económicos.

Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir una circulación sin peligro.

Cuando el acceso al equipo de trabajo o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que se especificarán en la planificación de la actividad preventiva. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas. Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.

1.5.2.3 Riesgos de caídas de objetos y cargas

En previsión de los riesgos de caídas de objetos y cargas, el empresario deberá concretar en su Plan de Seguridad los sistemas que adoptará para controlar dichos riesgos. Así, se evitará, en todo momento, la existencia de cargas suspendidas sobre trabajador alguno y se contará con la documentación técnica que garantice que todos y cada uno de los procedimientos de montaje de elementos (prefabricados o no) se realizan en condiciones seguras.

Para ello no sólo se deberá acreditar la estabilidad y resistencia de dichos elementos y cargas, sino que se estudiará y garantizará dicha estabilidad durante los procesos de montaje, utilización y, en su caso de desmontaje.

Las herramientas que se utilicen en altura irán siempre atadas a cinturón portaherramientas o dentro de las bolsas portaherramientas.

Se evitarán en lo posible trabajos simultáneos en la misma vertical, disponiéndose (de realizarse) las medidas de protección necesarias para eliminar los riesgos causados por la simultaneidad. En particular, los operarios situados en la misma vertical deberán estar advertidos de esa circunstancia.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.2.4 *Riesgos de atrapamientos por o entre objetos en zanjas y excavaciones*

En evitación de los riesgos de atrapamiento por o entre objetos en zanjas y excavaciones, el empresario contratista principal deberá acreditar técnicamente (mediante cálculo justificativo) la estabilidad de los taludes de zanjas y excavaciones de todo tipo. La acreditación de tal estabilidad deberá acompañarse por la adopción de medidas preventivas tales como entibaciones, tendido de taludes, bermas…. En todo caso, en todo talud practicado en obra, deberá existir un estudio técnico del empresario contratista en el que se avale la estabilidad del mismo en todas sus fases y estados. Como punto de partida y teniendo en cuenta las previsiones del estudio geotécnico del proyecto, si no existe impedimento por condiciones del entorno, se adoptarán los taludes de excavación de zanjas y vaciados de acuerdo a las características de los diferentes materiales previstos en el citado estudio geotécnico. El citado estudio establece en su apartado 6 "comentarios sobre el movimiento de tierras" que en caso de tener que realizar zanjas de alturas reducidas (hasta 1 metro) los taludes de las mismas pueden realizarse verticales, para alturas mayores se recomienda utilizar un talud 1H:1V o más tendido.

Durante las operaciones de desbroce, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles sobre operarios, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables se apuntalarán adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.

Los tubos y perfiles metálicos se colocarán de forma que no pueden rodar o desprenderse, y la ferralla se almacenará con tacos intermedios para evitar enganches entre sí y facilitar el eslingado de los paquetes.

1.5.2.5 *Riesgos por atropello o golpes con vehículos*

En previsión del riesgo de atropello o golpes con vehículos, el empresario contratista principal deberá definir en su Plan de Seguridad los medios técnicos y organizativos que minimicen la afección que la circulación de máquinas y equipos pueda provocar sobre los trabajadores.

Así, con carácter general, se deberá definir e implantar en obra un procedimiento que ordene el tráfico en la obra de forma que no sólo se separe el tráfico rodado de personas sino que evite las posibles interferencias y eventuales colisiones entre los propios vehículos y máquinas de la obra.

La maquinaria y equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades.

Cuando los accesos de vehículos y personas sean comunes, se delimitará por medio de vallas o medios equivalentes. Mientras no exista la señalización preceptiva en la entrada y salida de vehículos a la obra, las maniobras se dirigirán por medio de un señalista.

1.5.2.6 *Riesgo por contactos eléctricos*

Para evitar el riesgo por contactos eléctricos directos o indirectos, además de lo indicado en el apartado "Condiciones generales RIESGO ELÉCTRICO" del presente estudio, se establecen una serie de normas y procedimientos de prevención que el empresario contratista principal deberá concretar en su Plan de Seguridad.

Se cumplirá en todo momento con el Real Decreto 614/ 2001, disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Cuando deba dejarse sin tensión una instalación ante la imposibilidad de trabajar de otra manera, se observarán las Cinco Reglas de Oro:

1. Abrir todas las fuentes de tensión.
2. Enclavamiento o bloqueo si es posible, de los aparatos de corte.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
5. Delimitar la zona de trabajo mediante señalización o pantallas aislantes.

No se efectuarán reparaciones ni operaciones de mantenimiento en maquinaria alguna, sin haber procedido previamente a su desconexión de la red eléctrica.

Si en lugar de proceder a la desconexión del cuadro eléctrico se procediera al desarme de los magnetotérmicos y diferenciales, se indicará mediante un cartel-aviso en el cuadro eléctrico la prohibición de puesta en tensión.

Cuando sea necesario realizar comprobaciones de los mecanismos de protección como magnetotérmicos y diferenciales se avisará a todos los trabajadores que estuvieran utilizando conexiones al cuadro eléctrico, motivo de la revisión, para que no utilicen las herramientas portátiles, maquinaria, etc.

En aquellos casos en que sea necesario que los conductores vayan por el suelo deberán estar protegidos en zonas de paso para evitar su deterioro y nunca se colocarán materiales acopiados sobre ellos.

Cuando las mangueras presenten deterioro de la capa aislante de protección serán sustituidas.

Los cuadros de distribución serán de tipo intemperie provistos de puerta y cerradura con llave según Norma UNE: 20324 y dispondrán de tomas de corriente para conexiones normalizadas para intemperie.

Las tomas de energía eléctrica se harán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o herramienta.

Los cuadros eléctricos estarán provistos de señalización indicativa de riesgo (eléctrico) e indicación de que la manipulación interior sólo puede ser realizada por personal especializado y autorizado.

La instalación eléctrica dispondrá del número de interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios. Estos interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.

La instalación de alumbrado estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.

Se comprobará de forma periódica el funcionamiento de los mecanismos de protección (magnetotérmicos y diferenciales), conexiones y toma de tierra de los cuadros eléctricos y maquinaria.

No se permitirá la utilización de fusibles rudimentarios. Se utilizarán fusibles normalizados.

Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas.

En las subestaciones y centros de autotransformación se pondrán a tierra los pórticos sobre los que se trabaje y se delimitará la zona de peligro con barreras aislantes.

Si hubiera líneas con tensión, se pedirá la desviación de éstas, y si no fuera posible se solicitará un corte de tensión de los elementos en tensión cercanos a la zona de trabajo.

Se colocarán pantallas protectoras o barreras delimitadoras que imposibiliten la entrada en la zona de peligro de los elementos en tensión.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Se informará a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y de todas las medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

El acceso a las subestaciones y centros de autotransformación con equipos en tensión estará restringido al personal autorizado.

Toda máquina eléctrica estará protegida por un interruptor diferencial. Los interruptores diferenciales cumplirán las siguientes características:

- 300 mA para alimentación a maquinaria
- 30 mA para alumbrado no portátil

Los transformadores de la obra estarán dotados de una toma de tierra ajustada a los reglamentos vigentes y a las normas de la compañía eléctrica suministradora. Las partes metálicas de cualquier equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra salvo los equipos provistos de doble aislamiento.

Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:

- Grupos electrógenos
- Casetas
- Instalaciones eléctricas

El tendido de las mangueras de suministro eléctrico a las máquinas herramientas se realizará de forma que no coincida con las zonas de paso o de acopio de materiales, para evitar deterioro en las mismas que puedan causar accidentes por contacto eléctrico directo. Se prohibirá el tendido de cables eléctricos no normalizados y de mangueras eléctricas deterioradas, con empalmes o clavijas no ajustadas a norma.

1.5.2.7 Riesgo de incendio

Para prevenir el riesgo de incendio se dispondrá en la obra de extintores portátiles de polvo seco polivalente o de dióxido de carbono y se informará y formará a capataces y encargados sobre funcionamiento y utilización.

Cuando se utilicen máquinas de soldar y radiales, se dispondrá de pantallas de protección, cortafuegos, agua, extintores adecuados, etc., previas al comienzo de los trabajos.

No se soldará en la proximidad de materiales inflamables o combustibles.

1.5.2.8 Afecciones a terceros

En previsión de afecciones a terceros a la obra, el empresario contratista principal concretará en su Plan de Seguridad las medidas técnicas, preventivas y organizativas para evitar que la ejecución de las obras afecte a terceros a la obra. Así, y sin perjuicio de lo establecido en las prescripciones particulares del presente estudio, el empresario deberá establecer sistemas que eviten el acceso a la obra de personal no autorizado (sistemas de control de accesos, vallado continuo de toda la obra…) y que impidan afecciones al entorno.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.2.9 *Riesgos en la utilización de andamios*

En previsión de riesgos durante el montaje, desmontaje y utilización de andamios en la obra estos deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el párrafo anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

1.5.2.10 *Equipos de protección individual obligatorios en obra*

Sin perjuicio las prescripciones técnico-preventivas indicadas para cada uno de los riesgos específicos señalados en los apartados posteriores, se considera obligatorio para toda persona integrante de la obra los siguientes equipos de protección individual, que deberán contar con su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los operarios, incluidos los visitantes.
- Ropa de trabajo.
- Prendas de alta visibilidad conforme UNE EN 471, de color amarillo, con elementos reflectantes.
- Guantes de protección, adaptados al tipo de trabajo y los riesgos de cada actividad.
- Botas de seguridad de puntera reforzada, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.

El contratista justificará técnicamente en el Plan de Seguridad, cualquier excepción al carácter general antes expuesto, basándose en las condiciones específicas de la actividad en cuestión, como por ejemplo elevadas temperaturas en el piso durante la puesta en obra de aglomerados calientes, presencia de abundante agua, etcétera.

1.5.2.11 *Zonas de almacenamiento y acopios*

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para los acopios de la obra, teniendo en consideración la siguiente base de mínimos:

Todos los acopios de la obra se deberán definir y localizar de forma que se eviten todos los riesgos, tanto desde el punto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra.

Respecto a los primeros, los principales riesgos asociados al acondicionamiento de los acopios se relacionan con los derivados del izado de cargas, la estabilidad del material en el acopio, así como el riesgo de caída a distinto nivel o incluso en altura durante las descargas. Por lo tanto, deberá cumplirse lo siguiente:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- El acopio de materiales será estable, evitando derrames o vuelcos, y no superará la altura que para cada situación especifique su suministrador o fabricante.
- Se prohibirá el acopio de materiales en las proximidades de taludes de excavación (bordes de zanjas, terraplenes, etc.) o en situaciones semejantes que aporten inestabilidad para el acopio.
- Como se ha establecido, la altura de los acopios será la definida por el suministrador o fabricante para garantizar su estabilidad. En todo caso, esta altura será tenida en cuenta con posterioridad una vez se precise el transporte o la utilización de los materiales acopiados. En este sentido, no se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre alturas de material acopiado en la medida en que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.
- En el caso de que no se dispusiera de alcance suficiente desde el apoyo sobre el terreno, los trabajadores harán uso de escaleras de mano. De igual manera, en el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso de los materiales a acopiar. En función de su tamaño, los materiales se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- Durante la manipulación de cargas suspendidas se deberá garantizar su total estabilidad durante su izado (usándose los útiles y realizándose el eslingado desde los puntos específicamente habilitados para ello por su suministrador o fabricante), y prohibirse terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Para ello, si la dirección de las cargas fuera precisa, solamente se realizará mediante cabos de gobierno, prohibiéndose la manipulación manual de las cargas hasta que éstas no dejen de representar un riesgo por atrapamientos, por caída, etc.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

En el acondicionamiento de acopios también deberán preverse las condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos. Por lo tanto, resultará imprescindible la correcta iluminación en las zonas de paso y trabajo. De igual forma, en todos los acopios se deberán señalizar las zonas de tránsito de vehículos, y se facilitará el movimiento de los materiales y el proceso productivo. De esta manera, las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, y se señalizarán debidamente. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y de los equipos a través de los mismos.

Se señalizarán las zonas de tránsito de los vehículos. Además, se señalizarán los almacenes y lugares de acopio disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria, dotando a los mismos de cerramiento perimetral.

Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.

Se prohibirá el acopio de materiales en zonas que por interferencia o cualquier otra circunstancia implicaran un riesgo adicional a los intrínsecamente asociados con la descarga y manipulación de los materiales.

Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, etc., se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las cargas durante el proceso En cuanto a las posibles interferencias con las restantes actividades realizadas en la obra, se deberán señalizar todos los almacenes y los lugares de acopio, disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria (riesgo de caída de cargas suspendidas…), y dotando a los mismos de cerramiento perimetral.

No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.

No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

El acopio de tubos se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tubos se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

La maquinaria y equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia.

Las grúas o camiones grúa deberán ser utilizadas únicamente por personal con formación adecuada, capacitado y autorizado por la empresa propietaria. Los conductores y ocupantes de los vehículos harán uso del cinturón de seguridad en todo momento.

Se deberán coordinar estos trabajos para evitar la interferencia con otros trabajos y trabajadores tanto dentro del radio de acción de la grúa, como dentro del radio de acción de la carga. Por lo tanto, se deberán acotar, señalizar y, en su caso, colocar protecciones colectivas en dichas zonas, antes de la descarga de materiales, debiendo además poner en conocimiento de dicha circunstancia a todos los posibles trabajadores afectados. En el caso de la descarga de materiales, cuando el operador del equipo de elevación no tenga visibilidad o control sobre la zona de descarga, y por analogía a las prescripciones definidas en el R.D. 837/2003, deberá estar auxiliado por un señalista que dirija las operaciones.

Para la descarga de materiales mediante grúas autopropulsadas, se extenderán los brazos estabilizadores posicionándoles sobre terreno estable, atendiendo a las instrucciones del fabricante y a los límites de carga máxima.

Los acopios de material se realizarán lo más próximo a la zona de trabajo en zonas de fácil acceso para su manejo.

Se revisarán visualmente las eslingas, estrobos y similares empleados en la carga y descarga, desechando aquellos que presenten defectos. Se seleccionarán las adecuadas a las cargas a izar.

Para el acopio de materiales voluminosos, capaces de rodar, (tubos, bobinas de cables, etc.), será obligatorio utilizar calzos.

En el caso de existir depósitos y almacén de combustibles, se realizará una instalación acorde a las Normas de la Dirección General de Industria.

No se almacenarán combustibles a la intemperie, ni en zonas no señalizadas, interponiendo barrera física entre zonas de trabajo o tránsito y zonas en la que se depositen pequeñas cantidades de combustible.

No se apilarán grandes cantidades de envases, embalajes de los materiales en las instalaciones; se retirarán estos residuos según establezca el responsable medioambiental.

En caso de existir una zona de paso de vehículos en las proximidades del almacén, se realizará un vallado que guíe y delimite el tráfico frente a las zonas de trabajo.

Las zonas de acopio de materiales estarán previamente establecidas y preparadas para la entrada y salida de vehículos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

El orden en los acopios deberá facilitar el movimiento de materiales y el proceso productivo.

Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.

Se prohíbe el acopio de material a menos de 2 m del borde de la excavación.

En todos los casos se mantendrán unas distancias de seguridad de los acopios a los bordes de la zanja, de forma que no se produzcan sobrecargas que puedan ocasionar hundimientos o desprendimientos de tierra.

A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.

El acopio de ladrillos sobre vanos, plataformas de trabajo, andamios, etc., se efectuará distribuyéndolos por su superficie (repartiendo la carga), evitando su acumulación puntual y concentrada.

Se dispondrán de extintores de incendios portátiles polvo químico seco en lugares muy accesibles y sin obstáculos que impidan el acceso.

Se evitarán focos de calor capaces de hacer arder materiales dentro del almacén.

Medidas preventivas en acopios de tierra y áridos

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para el acondicionamiento de acopios de tierra y áridos en la obra. Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:

Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario delimitar toda la zona de acopio.

Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.

Los montones no se ubicarán invadiendo caminos o viales. Solo en caso de estricta necesidad, se señalizarán correctamente.

No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos o vertidos del propio material acopiado. Se respetarán las distancias máximas de aproximación de tierras a

No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

1.5.2.12 Descarga de materiales

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para realizar las descargas de material en la obra. Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:

Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, plataforma, etc., se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre las cargas durante el proceso de modo que se vean expuestos a un posible riesgo de caída a distinto nivel o en altura.

Durante los trabajos de descarga deberán cumplirse dos premisas básicas: en primer lugar, que se evite la presencia de trabajadores sobre la carga sujetos a un riesgo de caída en altura o a distinto nivel. Por otra parte, que se adopten las medidas precisas para evitar la presencia de operarios en la zona de influencia de cargas suspendidas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Tal como se ha establecido anteriormente, resulta fundamental que se establezca una adecuada coordinación entre la empresa contratista y la suministradora, de forma que aquélla determine claramente las pautas conforme a las cuales deberá realizarse el suministro. Se priorizará la posibilidad de que los tubos se transporten en plataformas abiertas. Además, las tuberías se presentarán flejadas o apoyadas sobre durmientes de madera que las confieran la estabilidad necesaria.

Como se ha dicho, el Plan de Seguridad del contratista desarrollará el contenido del presente apartado, y lo complementará en la medida en que también fueran objeto de descarga otros materiales para los que no resultaran de aplicación las prescripciones establecidas.

Durante todas las descargas que se realicen en obra, y con independencia del material que se descargue o del equipo que se emplee durante los trabajos, se cumplirán las medidas que se recogen en el presente Estudio de Seguridad en lo relativo a las normas de manejo de los equipos en cuestión (camión-grúa, retroexcavadora, mixta...).

Además, el empresario contratista deberá organizar y coordinar las descargas de materiales con las restantes actividades de la obra, de forma que bajo ningún concepto se puedan dar riesgos por interferencias entre unas y otras labores. Para ello, las descargas se realizarán en zonas suficientemente apartadas de los tajos, y también de otras fuentes de riesgo, como líneas eléctricas aéreas, etc.

Las eslingas a utilizar se verificarán antes de cada uso, y de manera especial las gazas de las mismas, sobre todo sus costuras, perrillos de agarre o casquillos prensados.

Los cables a utilizar deberán verificarse asimismo antes de cada utilización desechándose aquellos que presenten alambres rotos, oxidación interna o cualquier otro defecto.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.2.13 Almacenamiento de productos inflamables

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para el almacenamiento de productos inflamables. Con carácter mínimo, deberá tener en consideración lo siguiente:

Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no se podrá acceder fumando, ni se podrán realizar en su interior labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existen materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos dispondrán de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, este punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

El almacenamiento de estos tipos de productos así como sus desechos estará perfectamente señalizado, al igual que sus riesgos derivados; además, cada continente tendrá un etiquetado que indique los riesgos del producto y las medidas de prevención indicadas por el fabricante de acuerdo con la legislación vigente.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta y se cumplirá la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas.

No se almacenarán los productos peligrosos (inflamables, tóxicos, etc.) en zonas de almacén o en otras instalaciones como las de higiene y bienestar. Se realizarán en lugar aparte.

En cualquier caso, el contratista estudiará la posibilidad de disponer de un suministrador que gestione este tipo de materiales, evitando disponer de un acopio de los mismos en la obra. Dicho suministrador aportaría el material necesario, y recogería el material sobrante.

1.5.2.14 Colocación y retirada de la señalización

También se contemplan actividades para las cuales resulte precisa la colocación y la retirada de señalización provisional de obras. Por lo tanto, la empresa contratista integrará esta circunstancia en su Plan de Seguridad, planteando un procedimiento para su colocación y retirada que, entre otras, tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

El proceso de colocación y retirada de la señalización no implicará un riesgo añadido para los trabajadores responsables de dicha labor. Un vehículo existente en la obra se colocará de tal manera que los conductores lo vean antes que a los trabajadores, protegiéndolos en caso de invasión de la zona.

Los trabajadores encargados de la colocación de señalización provisional deberán conocer el orden correcto de colocación y retirada de las señales.

La retirada de la señalización deberá hacerse en orden inverso a su colocación.

El modelo de señalización a implantar en cada caso siempre deberá cumplir el contenido de la Norma de Señalización Provisional 8.3.IC.

1.5.2.15 Instalación eléctrica provisional de obras

El Plan de Seguridad y Salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y móviles de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. Con carácter mínimo se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

Se designarán formalmente a los trabajadores responsables de las instalaciones eléctricas, que en todo caso dispondrán de la formación correspondiente como "instalador autorizado". Las instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (realizadas por el responsable de la instalación).

Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.

Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, y estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.

Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.

El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las ITC´s complementarias que resultaran de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

En relación a los cuadros de obra deberá ser cerrados en todas sus caras y disponer de Placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico, además de estar provisto de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre una pared vertical, dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.

Además deberá disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo, que será compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al cuadro eléctrico.

La aparamenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con llave con el fin de que el interior sólo sea accesible al instalador o persona competente responsable. Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos). El mando del interruptor principal debe ser de fácil acceso.

La envolvente deberá contar con protección:

- Contra contactos directos en toda su superficie.
- Contra impactos de 6 Julios mínimo.
- Contra corrosión por temperatura, humedad y anhídrido sulfúrico.

Las clavijas de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables a fin de evitar errores de conexión.

El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente, deberá:

- Permitir la conexión-desconexión en vacío.
- Impedir la conexión mediante puntas de cables peladas.
- Hacer imprescindible el uso de la clavija correspondiente.

Los zócalos de las tomas de corriente estarán ubicados en el interior del cuadro eléctrico, teniendo el acceso restringido y bajo llave. Todas las tomas deberían llevar un dispositivo de bloqueo de la conexión base-clavija, con una llave o candado que permita anularlas según necesidad.

La toma de corriente externa deberá disponer de conexión directa al cuadro, sin empalmes. La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.

El interruptor de corte omnipolar (interruptor general) no deberá superar en ningún caso los 125 A, y tendrá que ser fácilmente accesible y bloqueable. A este respecto, se recomienda la inclusión de un paro de emergencia, el cual deberá permitir desconectar la alimentación de todo el cuadro y que exigirá para que pueda volver a funcionar que toda la instalación se rearme nuevamente.

La protección diferencial de las bases de toma de corriente deberá ser mediante dispositivos de corriente diferencial asignada, igualo como máximo a 30 mA.

Deberá existir un borne de tierra exterior para unir las tierras de las tomas de corriente a la toma de tierra general.

La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20 ohmnios, para que la derivación llegue antes al cuadro eléctrico que al trabajador que pudiera verse afectado, ya que el cuerpo humano, en casos normales, tiene una resistencia mayor a esos 20 ohmnios.

Por lo que se refiere a los locales de servicio de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, restaurante, dormitorios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT24.

La instalación eléctrica provisional cumplirá, además, las siguientes prescripciones:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Se prohibirán las conexiones a tierra a través de conducciones de agua, etc. Por lo tanto, no se permitirá "enganchar" a tuberías o a asimilables, como armaduras...
- Se prohibirá el tránsito de los equipos y personas sobre mangueras eléctricas, ya que pueden pelarse y producir accidentes.
- Se deberá prohibir el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
- No se deberá permitir la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.
- No se permitirán las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- Se prohibirá que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". La desconexión se realizará amarrando y tirando de la clavija enchufe.
- La ubicación de cuadros de distribución o de conexión eléctrica debe preverse en un lugar firme y seco.
- Deberá comprobarse diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
- Se dispondrá siempre en el almacén disyuntores de repuesto y de interruptores automáticos magnetotérmicos, con los que sustituir los que se pudieran averiar.
- Todas las instalaciones eléctricas se señalizarán, advirtiendo del riesgo eléctrico a todos los trabajadores de la obra. Además, esta señalización se deberá mantener en perfecto estado de conservación y mantenimiento.
- Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de un fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.

Además, debemos considerar que la práctica totalidad de los casos, el empleo de equipos y de herramientas eléctricas se realizará en intemperie, motivo por el cual todos los cables y las conexiones deberán contar con doble aislamiento. En este sentido debe tenerse en cuenta que en un buen número de situaciones el empleo de estas herramientas eléctricas (como sierras radiales, equipos de soldadura...) se realizará en el interior de excavaciones que, en función del tipo de material, profundidad del nivel freático, etc., podrán albergar agua en su interior. Por tanto, se deberán plantear medidas alternativas a estos supuestos (uso de herramientas alimentadas mediante batería...), prohibiéndose terminantemente el empleo de herramientas eléctricas en zonas húmedas o con presencia de agua.

Por último, todos los grupos electrógenos (para la alimentación de bombas de achique y todo tipo de herramientas eléctricas) dispondrán de su oportuna pica de toma de tierra, hincada en el terreno la longitud especificada por su fabricante.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.2.16 Iluminación de tajos

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad. Ésta se hará mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes. La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros. En lugares especialmente peligrosos se instalará una iluminación especial.

Al realizar el diseño de la iluminación se incluirá un sistema de iluminación de emergencia. Todos los frentes de trabajo y caminos de acceso a dichas áreas se iluminarán a lo largo de toda su longitud en intervalos de no más de 20 m, usando lámparas de más de 100 W.

Cualquier área de trabajo o de mantenimiento se señalizará mediante luces intermitentes. Toda máquina de perforación, carga o transporte debe tener una iluminación adecuada para realizar el trabajo con comodidad y exactitud. Además, debe llevar otro tipo de iluminación secundaria para alertar de la presencia de la máquina y de las posibles maniobras que pueda realizar.

Cuando se usa maquinaria estacionaria, el área se debe iluminar de tal manera que puedan verse las partes móviles.

En las armaduras de ferralla no se colocarán focos para alumbrado que estén apoyados o en contacto con las armaduras, en previsión de electrocución.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.3 Actividades y trabajos proyectados. Medidas preventivas

TRABAJOS NO CONSTRUCTIVOS

1.5.3.1 Topografía y replanteo.

DESCRIPCIÓN GENERAL:

Esta actividad que se realiza desde el inicio de la obra hasta su final, comprende todas las labores, que un equipo de topografía especializado, formado por Topógrafos y peones, realiza para dejar datos físicos y medidas referenciadas en el terreno, definiendo por medio de los replanteos, todos los datos geométricos, para poder realizar las actividades y elementos constructivos que componen la obra.

La siguiente secuencia relaciona los trabajos a realizar por el equipo de topografía diariamente, desde el inicio de los trabajos hasta su finalización:

Se realizan de forma conjunta entre el topógrafo y el ayudante de topografía

En lo que respecta al seguimiento topográfico, éste será constante en el proceso constructivo de la obra. Este departamento deberá instalar niveles y/o referencias fijas, trazar y verificar que lo indicado en el contrato se cumpla con las tolerancias definidas en los documentos contractuales del proyecto.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Vehículo / camioneta.
- Nivel topográfico.
- Equipamiento topográfico: nivel topográfico, mira topográfica aluminio, jalones y prismas, cinta métrica y trípode.
- Marcadores (pinturas, sprays, estacas y clavos).
- Martillo.
- GPS.
- Trípodes.

RIESGOS:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos, por maquinaria o vehículos por presencia cercana a la misma en labores de comprobación.
- Golpes en brazos, piernas, con la maza al clavar estacas y materializar puntos de referencia.
- Ambientes de polvo en suspensión.
- Riesgo de accidentes de tráfico dentro y fuera de la obra.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, tormentas, fuertes vientos, lluvias, etc.).
- Riesgos de picaduras de insectos y reptiles.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de seguridad y un punto fijo en la parte superior de la zona.
- Todo el equipo debe usar botas antideslizantes (EN 345 S1+P) para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Para la realización de las comprobaciones o materializar datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se tendrá que acceder por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares (escaleras fijas).
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, tiene que desarrollarse, con arnés de sujeción y estar anclado a puntos fijos de las estructuras.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos, en zonas que puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones con herramientas hasta que se haya abandonado la zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se tendrá que usar guantes, y punteros con protector de golpes en manos.
- Deben evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por tener riesgo de proyección de partículas de acero, en cara y ojos. Se usarán gafas antipartículas, durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de replanteo de acuerdo con la Dirección Facultativa y el Jefe de Obra correspondiente.
- En los tajos que por necesidad se tenga que realizar alguna comprobación con la maquinaria funcionando y en movimiento, se realizarán las comprobaciones, preferentemente parando por un momento el proceso constructivo, o en su caso realizar las comprobaciones siempre mirando hacia la maquinaria y nunca de espaldas a la misma.
- Se comprobarán antes de realizar los replanteos la existencia de cables eléctricos y demás servicios afectados, para evitar contactos directos o indirectos con los mismos.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y en caso de peligro con mucho tráfico, los replanteos se realizarán con el apoyo de señalistas.
- Las miras utilizadas, serán dieléctricas.
- En el vehículo se tendrá continuamente un botiquín que contenga los mínimos para la atención de urgencias, así como, anti inflamatorios para aplicar en caso de picaduras de insectos.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, conos, malla tipo stopper.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Botas de seguridad impermeable, Prendas de alta visibilidad, Guantes contra agresiones mecánicas, Arnés de seguridad (en trabajos en altura), Mascarilla, Ropa de Trabajo, Traje impermeable.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS.

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

En aquellos trabajos en los que se observe riesgos catalogados como especiales (caída en altura o sepultamiento) de forma obligatoria, deberá estar presente un recurso preventivo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.3.2 *Trabajos de reconocimiento arqueológico*

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:

Estos trabajos consisten en el monitoreo a cargo de un arqueólogo, durante todos los trabajos de movimientos de tierra que se hagan durante el proyecto.

Las actuaciones arqueológicas, se llevarán a cabo de la siguiente forma:

1. Establecimiento de un perímetro de protección alrededor de los yacimientos arqueológicos y conjuntos etnográficos. Este balizamiento se realiza con ferallas o corrugados de 1,50 metros de altura, que son clavados en el suelo con la ayuda de una maza. Estas ferrallas, se protegen y señalizan con setas de plástico de color naranja o rojo para una mayor visibilidad. Las ferrallas quedan unidas con una banda de cinta de obra, para evitar que los elementos patrimoniales sean afectados por los agentes de la obra civil.
2. Se deberá realizar el control y supervisión arqueológica directa de todos los movimientos de tierras generados por la obra -por parte de un arqueólogo expresamente autorizado-, realizando la conservación in situ y documentación (informes arqueológicos, memorias y fichas de inventario de Carta Arqueológica) de los bienes inmuebles y de los restos muebles que puedan aparecer. El arqueólogo revisará todos los movimientos de tierras generados por la obra civil, inspeccionando zanjas, perfiles y cualquier terrera generada. Siempre respetando la distancia de seguridad de la maquinaria que esté trabajando.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Retroexcavadora.
- Herramientas manuales.

RIESGOS:

- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Atrapamiento por deslizamiento o derrumbes del terreno.
- Cortes por objetos o herramientas
- Polvo

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Antes de ingresar a una excavación se debe realizar una inspección visual de las paredes del terreno, con el fin de detectar posibles agrietamientos u otra falla en el mismo.
- Utilizar en todo momento escaleras para el ingreso y salida de la excavación, estando terminantemente prohibido utilizar para ello las paredes de la excavación.
- Inspección de la zona de trabajo y entorno.
- No se accederá al interior de la excavación sin previamente acondicionar los taludes para evitar riesgo de sepultamiento. La adecuación de los taludes se realizará cumpliendo la NTE-ADV de 1976.
- En el caso de excavaciones de más de 2,00 m, será obligatorio el cerramiento o protección de los bordes de la excavación.
- Delimitar el área de trabajo y/o instalar señalética indicando el peligro de las maquinarias pesadas en el sector.
- Coordinar el movimiento de la maquinaria. Se deberá tener un señalero que lo guíe cuando el trabajo lo precise.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- No acceder a zona de trabajos habiendo maquinaria en movimiento. Se debe de permanecer siempre fuera del radio de acción de la máquina.
- Estar atento a las condiciones del entorno.
- Evitar circular y trabajar cerca de los bordes de excavaciones, zanjas, taludes o desniveles. Los bordes de excavaciones y vaciados deberán estar acotados y disponer de elementos que adviertan al operador que se está aproximando excesivamente al mismo.
- Seguir las normas de circulación establecidas; las cuales establecen una velocidad razonable máxima de 20 km/h, teniendo precaución con todas las condiciones que se puedan dar en las áreas de trabajo.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Bocina de alarma.
- Camión cisterna de agua.
- Cono reflectante.
- Malla de polietileno tipo Stopper.
- Señalización de seguridad.
- Tope final de recorrido.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Botas de seguridad impermeable, Prendas de alta visibilidad, Guantes contra agresiones mecánicas, Arnés de seguridad, Mascarilla, Ropa de Trabajo, Traje impermeable.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS.

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.3.3 *Montaje de instalaciones provisionales de obra.*

DESCRIPCIÓN

Comprenden en este apartado el montaje de las instalaciones que de forma provisional se dotará a la obra para que sea posible la ejecución de los trabajos proyectados, y que comprenden:

- Instalaciones de higiene y bienestar. (Comedores, aseos, caseta botiquín, etc..)
- Zonas de acopio.
- Instalación eléctrica.
- Iluminación de obra.

Esta unidad de obra, comprende las siguientes actividades:

Nivelación del terreno:

Se verificará que el terreno esté nivelado, de no ser así y de encontrarse material acumulado en el área, se procederá a realizar la nivelación con excavadora, retroexcavadora o con herramientas manuales. Una vez que ingresen los camiones y se posicionen, delimitar y señalizar el área según el lugar asignado por la empresa mandante para la instalación de los contenedores, manteniendo precaución con desniveles significativos o vías de evacuación. De ser necesario utilizar la excavadora, ésta debe ser trasladada escoltada hasta el punto de trabajo, respetando velocidades y señalética.

Traslado, descarga e instalación:

Para el traslado, descarga e instalación de los contenedores, el contratista coordinará con las empresas subcontratistas todas las operaciones que signifiquen un traslado, izado y montaje de contenedores en el interior de la zona de trabajos.

Descarga de contenedores e instalación de durmientes:

Los riesgos en esta fase de obra serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por tanto, resultarán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente documento para las citadas actividades, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear (camión-grúa, escaleras de mano y herramientas manuales). Por otra parte, durante el montaje de las instalaciones de higiene y bienestar deberán tenerse en cuenta las posibles situaciones de riesgo de caída a distinto nivel que podrían generarse, y muy especialmente durante su deslingado. De esta manera, los trabajos deberán realizarse desde escalera de mano, o bien disponerse los medios de acceso y las protecciones necesarias (escaleras de mano, barandillas sólidas y rígidas, líneas de vida, etc.) en el supuesto de que los trabajos se debieran realizar sobre la cubierta de las instalaciones (o cuando sobre las mismas se instalen depósitos de agua u otras casetas).

Se seguirá en todo momento las medidas de seguridad para manipulación de cargas con grúas autocargantes y grúas móviles autopropulsadas. Se establecerán las figuras intervinientes en la maniobra, la planificación de los trabajos y los requisitos de los accesorios para la elevación.

- En primera instancia ingresa al área el camión rampla con los contenedores; una vez posicionado hace ingreso el camión pluma o grúa y se posiciona en forma paralela al camión rampla; una vez posicionados ambos camiones, se procede a delimitar el área, colocar la señalética respectiva a la maniobra a realizar y, posterior a esto, se procederá a colocar durmientes de acuerdo a largo del contenedor y nivel de piso, de acuerdo a nivelación de terreno. Estos durmientes deben quedar nivelados, para posicionar el contenedor, manteniendo precaución. Para evitar sobreesfuerzo, cada

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

durmiente se trasladará o moverá con dos personas como mínimo, antes de iniciadas las maniobras de descarga.
- Una vez llegado el contenedor a obra, el camión pluma o grúa se posicionarán bajando las patas de apoyo para realizar la maniobra de descarga del contenedor según procedimiento.
- Se montará el contenedor según procedimiento específico de montaje según fabricante.
- Se retira la delimitación, se suben las patas de apoyo del camión o grúa y se retira del área.
- La conexión eléctrica se realizará con generador.

Trabajos al interior del contenedor:

El personal instalará el mobiliario e iniciará los trabajos de iluminación del contenedor y conexión eléctrica hasta el punto de conexión final. Este trabajo será realizado por profesional cualificado, con los materiales adecuados.

Instalaciones eléctricas provisionales:

Aquellas actividades que se realizan en una obra para proveer de servicio eléctrico a los trabajos, consistirán básicamente en un tendido general de líneas eléctricas, cuadros y alimentación de fuerza para maquinaria, oficinas, almacenes, baños, lugares de tránsito, patios, etc. Deberán cumplir lo siguiente:

a. Cumplir con la normativa de instalaciones eléctricas vigente (conexión a malla de tierra, diferenciales, etc.).
b. Cualquier intervención eléctrica debe ser hecha sólo por personal autorizado con competencia técnica y capacitada.
c. No deberán existir conexiones desnudas o sin su respectivo aislamiento.
d. Todo cuadro eléctrico deberá contar con diferencial y cable a tierra.
e. El cuadro general de obra deberá permanecer cerrado con llave.
f. El generador de corriente deberá estar aislado por un cerco duro y con su respectiva señalética.
g. No se energizará la instalación de obra hasta que no se dé por finalizada la actividad y se verifiquen todas las instalaciones eléctricas.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión pluma o grúa.
- Estrobos, cadenas y grilletes (certificados).
- Conos de seguridad.
- Vientos (cuerdas).
- Elementos de madera (almohadillas).
- Herramientas menores (chuzos, palas, tenazas, etc.).
- Extintores.
- Escalera telescópica.
- Herramientas de izado y arriostramiento.
- Generador eléctrico.
- Cableado eléctrico.
- Elementos de comunicación (radio, emisora, etc.).
- Elementos de seguridad (letreros, carteles y señalética).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

RIESGOS:

- Vehículos o equipos en movimiento / atropello, choque, colisión o vuelco.
- Carga suspendida / aplastamiento, atrapamiento de extremidades, cortes o golpes.
- Exposición a radiación UV / deshidratación y afectación dérmica.
- Desenganche de equipos de izado / caída a distinto nivel y al mismo nivel / caída de objetos.
- Derrame de hidrocarburos.
- Condiciones climatológicas adversas.
- Manipulación de herramientas / golpes, cortes, proyecciones o daño material.
- Trabajos con riesgo eléctrico.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Coordinar el movimiento de la maquinaria pesada. Se deberá tener un señalero que guíe cuando el trabajo lo requiera.
- Estar atento a las condiciones del entorno y respetar la señalización.
- Seguir las normas de circulación establecidas, las cuales establecen una velocidad razonable máxima de 20 km/h, teniendo precaución con todas las condiciones que se pueden dar en las áreas de trabajo.
- Los conductores sólo transitarán por caminos habilitados y señalizados.
- El conductor debe usar siempre el cinturón de seguridad.
- El conductor está obligado a conservar la distancia suficiente entre el vehículo que conduce y el vehículo que lo precede, que le permita si se produce la detención de éste, una maniobra segura, teniendo en cuenta la velocidad y las condiciones de la vía.
- El conductor mientras esté conduciendo, tiene prohibido establecer comunicación con otra persona mediante el uso de un teléfono móvil.
- Si el vehículo se encuentra detenido y va a permanecer en el lugar, apagar el motor, colocar el freno de mano y poner el sistema de transmisión en neutro antes de abandonar el vehículo. Si el lugar de permanencia no es un estacionamiento acondicionado, colocar las cuñas en los neumáticos. Está prohibido conducir con el motor en punto neutro o apagado.
- El área de maniobra deberá estar delimitada y estará prohibido el ingreso al área de cualquier persona ajena a la maniobra.
- Estará prohibido colocarse debajo o cruzar sobre la carga suspendida.
- Las eslingas, cadenas o maniobras de izado, deberán estar en condiciones de uso e inspeccionadas.
- El operador del camión pluma deberá estar capacitado y acreditado para realizar la actividad.
- La maniobra de izado deberá contar de guías para estabilizar la carga.
- Todo personal que participe en dicha maniobra deberá contar y usar los EPI's básicos y específicos.
- Estará prohibido exponer partes del cuerpo en la maniobra de izado.
- Estará prohibido tomar la carga suspendida con las manos.
- Se sugiere mantener en terreno el manual de instrucciones del equipo, en español.
- Todo el personal usará ropa de manga larga, protector solar, lentes de seguridad con filtro UV y casco de seguridad.
- Todos los frentes de trabajo dispondrán y contarán con stock de agua para el consumo suficiente de todo el personal que se encuentra trabajando.
- Se mantendrán las áreas de trabajo libres de herramientas, materiales y/o elementos.
- Para subir y bajar del camión, se deberá realizar por una escalera.
- Está prohibido subir sobre 2,00 metros sin arnés.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- En el caso de realizarse trabajos de altura, al enganchar y desenganchar los contenedores, se dispondrá de un punto de anclaje con resistencia suficiente, y de un sistema anticaída con absorbedor de energía.
- Interrumpir los trabajos de demolición en caso de vientos o fuertes lluvias atendiendo a los datos meteorológicos de la Agencia Estatal de Meteorología.
- Todo operador deberá confeccionar diariamente el check-list del equipo.
- Debe tener un kit antiderrame.
- En el caso de encontrar un derrame se seguirá procedimiento de contingencia ambiental.
- Manipular las herramientas con prudencia.
- Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.
- Se solicitará la sustitución inmediata de toda herramienta en mal estado.
- En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección.
- En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
- Las rebabas en la herramienta serán eliminadas con piedra esmeril.
- Se comprobará que los mangos estén en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.
- Al hacer fuerza con una herramienta, se preverá la trayectoria de la mano o el cuerpo en caso de que aquélla se escapara.
- No se realizará ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.
- El equipo contará con marcado CE y sus revisiones periódicas que garanticen su buen estado.
- Las herramientas eléctricas se usarán tal y como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante y estará a disposición de los trabajadores.
- Los trabajadores que realicen trabajos eléctricos deberán estar adecuadamente formados, debiendo ser conocedores de los riesgos inherentes a las instalaciones eléctricas, así como con los métodos de trabajo y medidas preventivas a adoptar.
- No se manipulará ningún aparato o cuadro eléctrico sin estar autorizado y/o sin saber cómo se comporta la electricidad.
- Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico, deberá efectuarse sin tensión.
- Para dejar la instalación eléctrica sin tensión, se seguirán por este orden las siguientes disposiciones: o aislar de cualquier fuente de alimentación la parte de la instalación en la que se va a trabajar mediante la apertura de los aparatos de corte más próximos a la zona de trabajo o bloquear en posición de apertura cada uno de los aparatos de corte, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo. Este cartel será de material aislante, normalizado y llevará una zona blanca donde pueda escribirse el nombre de la persona que realiza los trabajos, o comprobar mediante un verificador la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación (fases, neutros, ambos extremos de los fusibles o bornes, etc.), o no se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos sin comprobar que no existen personas trabajando. El cartel sólo será retirado por la persona que lo colocó y cuyo nombre debe figurar.
- Cuando los trabajos deban realizarse en la proximidad de partes conductoras desnudas en tensión, pertenecientes a instalaciones de baja tensión y no sea posible dejarlas sin tensión, se adoptarán las siguientes medidas: o delimitar perfectamente la zona de trabajo, señalizando adecuadamente, o aislar las partes conductoras desnudas, dentro de la zona de trabajo, mediante pantallas, fundas, capuchones, telas aislantes, etc. Si estas operaciones no se hacen con corte previo, debe actuarse como un trabajo en tensión, o siempre que se realicen trabajos en tensión, el trabajador irá provisto

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

de la protección personal correspondiente (botas, guantes ignífugos, aislantes para la tensión y mecánicos, ropa con protección frente a riesgo eléctrico categoría III clase 2, casco con pantallas protectoras, etc.), y conocerá los procedimientos de trabajo a aplicar.

- Deberá poseer la formación, acreditación y autorización correspondiente para la realización de los trabajos eléctricos.
- Se cumplirá durante los trabajos eléctricos de conexión eléctrica lo dispuesto en el RD 614/2001.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Arnés de seguridad, Ropa de trabajo, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

Específico para trabajos con tensión BT:

- Calzado de seguridad dieléctrico.
- Chaleco reflectante ignífugo.
- Casco de protección con pantalla inactínica.
- Guantes ignífugos.
- Guantes dieléctricos clase 0.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo ignífuga CAT III CLASE 2: pantalón, camisa y chaqueta.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS.

Se considerará riesgos especiales la manipulación de elementos prefabricados pesados (entendiéndose como tal la manipulación y puesta en su lugar definitivo de las casetas de obra).

Frente a estos riesgos el contratista deberá cumplir las previsiones establecidas en el R.D. 837/2003 referente a grúas móviles autopropulsadas.

En toda la maniobra completa, deberá estar presente un trabajador designado como recurso preventivo, además del Jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída en altura) por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo.

El contratista tendrá que aplicará el art. 15 de la Ley 31/95, trabajos que se realicen en altura en los que sea posible que el operario ejecute su trabajo sobre plataforma estable, se utilizarán los medios auxiliares necesarios, limitando el uso de sistemas anticaídas a aquellos casos en los que por orografía del terreno no sea posible adoptar otra solución.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.3.4 *Acopios de materiales*

DESCRIPCIÓN:

Durante la ejecución de las obras, se realizarán los acopios de materiales necesarios en ésta.

Los materiales llegarán a la obra en camiones de transporte o camiones grúa, realizándose la descarga de los materiales con la ayuda de grúas autopropulsadas y camiones grúa (por medio de elementos de izado como eslingas, cadenas o útiles específicos), realizándose los acopios en los lugares destinados para ello y previamente planificados con el empresario contratista de la obra.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS:

- Camión de transporte.
- Camión grúa.
- Grúa autopropulsada.
- Herramientas manuales.

RIESGOS:

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Incendios.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Antes del inicio de los trabajos, se hará un detenido reconocimiento, con especial atención a la identificación de tendidos soterrados de electricidad, teléfono, o conducciones subterráneas de agua, gas, electricidad, teléfono, etc. que deberán ser desviados o neutralizados antes de comenzar los trabajos. Caso que no pueda procederse a su desvío o neutralización, se acotarán y señalizarán, tomándose las medidas complementarias que sean precisas, para evitar riesgos de accidentes por su interferencia con la ejecución de la obra.
- No se realizarán acopios en las zonas de seguridad de las instalaciones existentes. Se balizarán estas zonas señalizando la prohibición de realizar acopios y trabajos dentro de las zonas balizadas y señalizando los riesgos existentes. En el caso de líneas eléctricas aéreas se balizará con malla tipo stooper o vallas a una distancia mayor de 5 m desde la vertical de los cables extremos.
- El operador de los equipos de elevación deberá conocer las cargas máximas para una determinada inclinación de la pluma.
- También deberá conocer el peso de las cargas que maneja. El transporte de cargas debe hacerse con movimientos de la pluma, permaneciendo parado el tren de rodaje. Para colocar y dirigir las cargas, se utilizarán cuerdas largas y resistentes, que se encuentren en buen estado y eslingas adecuadas para las piezas de gran volumen y peso.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- No se izarán cargas superiores a la capacidad indicada por el fabricante del equipo de elevación.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista designado como director de operaciones.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión y apagado el contacto, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Antes de poner en movimiento la carga, el conductor comprobará que no hay ninguna persona subida o debajo de la máquina.
- Queda terminantemente prohibido estar sobre o bajo cargas en movimiento o suspendidas.
- El izado y suspensión de cargas se efectuará lentamente y se evitarán los tiros oblicuos, izándolos verticalmente.
- La elevación, giro o descenso de cargas pesadas, deberá realizarse lentamente sin sacudidas bruscas, que puedan producir el deterioro o rotura de los cables.
- Las cargas y descargas de materiales siempre se harán con estrobos o eslingas que sustenten la carga en dos o cuatro puntos de anclaje, dependiendo de las características de la carga a izar. El ángulo que deben formar estas respecto al punto de anclaje de la grúa, será inferior a 90°.
- Para la descarga de paquetes largos de ferralla, se dispondrán al menos tres latiguillos de amarre convenientemente distribuidos en la longitud del mazo. Para la suspensión nunca se utilizarán estos latiguillos.
- Toda pieza a izar debe ir provista de retenidas de cables o cuerda adecuadas, para facilitar su control y manejo desde fuera de la vertical de la pieza y para evitar movimientos bruscos o pendulares. Cuando sea preciso guiar o presentar manualmente algún elemento suspendido, se extremarán las precauciones, siempre y cuando no sea posible su guiado mediante cuerdas. El trabajador únicamente se aproximará a la carga cuando ésta se encuentre lo más cerca del suelo que permita su movimiento.
- Las cargas no se sostendrán mucho tiempo con los frenos; al menos se dejarán descansar en los retenes, y si es preciso se calzarán. En caso obligatorio de tener suspendida la carga, el maquinista permanecerá en los controles.
- Los materiales se izarán sin romper el embalaje suministrado por el fabricante, en prevención de accidentes por derrame de carga.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado (con dos postes inclinados, por ejemplo) será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante cuerda guía de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- Las cadenas, cables, ganchos, cuerdas y demás aparejos de izar se revisarán periódicamente para asegurar el buen estado de los mismos.
- El personal que no intervenga en los trabajos, no circulará por la zona de influencia de los camiones de transporte, camiones grúa y/o grúas.
- Si el maquinista desde su cabina no puede ver la totalidad del desplazamiento de la carga o pluma, se establecerá un sistema de órdenes de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 485/97, respecto a señales gestuales.
- Si se tienen que realizar maniobras marcha atrás y el conductor no tiene suficiente visibilidad, será auxiliado por otro operario situado fuera del vehículo, que avise al gruísta de los obstáculos que se presenten y alejando al personal que no esté atento a estas maniobras.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Se prohíbe hacer izados cuando, por acción del viento, se ponga en peligro el manejo de la carga o la máquina y, en todo caso, no se sobrepasarán las especificaciones marcadas por el fabricante de la máquina a este fin. Se suspenderán los trabajos con viento superior a 50 km/h.
- Se prohíbe la retirada, manipulación, puenteo o anulación de los elementos de protección de la maquinaria de elevación.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión, serán dirigidas por un señalista.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- Una vez estrobada la carga y antes de iniciar su izado, el trabajador deberá abandonar la zona de influencia de la carga, e incluso abandonar la caja para evitar atrapamientos y golpes con la carga o por giros de ésta.
- La altura de los acopios no superará los 2 m
- Si para amarrar o desenganchar la carga, el trabajador tiene riesgo de caída en altura, se deberán prever equipos de protección colectiva siempre que sea posible, o en su defecto, prever puntos de anclaje donde sujetarse mediante arnés de seguridad.
- En aquellos acopios que corran el riesgo de deslizar o rodar (tubos, armaduras prefabricadas, etc.), deberán colocarse calzos y sistemas de apuntalamiento que eviten dicho riesgo.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS:

- Cartel informativo.
- Señalización de seguridad.
- Vallado.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas, Gafas de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS:

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberán tenerse en cuenta las condiciones del entorno (líneas eléctricas, trabajos al borde de taludes, etc.), así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollen sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos, estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del jefe de maniobras, que supervise y dirija las operaciones de izado de éstas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.3.5 Pruebas y ensayos. Ensayos geotécnicos.

Se realizarán ensayos en obra de distinto tipo. De estos ensayos, previamente al comienzo de los trabajos, se realiza el reconocimiento geotécnico del terreno (Estudio Geotécnico).

DESCRIPCIÓN

Antes de acometer cualquier proyecto u obra o edificación, es necesario conocer las características del terreno involucrado. Con este fin, se debe realizar un reconocimiento geotécnico del terreno, cuyos objetivos son:

- Definición de la tipología y dimensiones de cimentaciones y obras de contención, de tal forma que las cargas generadas por estructuras, excavaciones y rellenos, o las cargas soportadas por empujes del terreno, no produzcan situaciones de inestabilidad o movimientos excesivos de las propias estructuras o del terreno, que haga peligrar la obra estructural, o funcionalmente.
- Determinación de problemas constructivos:
    - Determinación del volumen, localización y tipo de materiales que han de ser excavados, así como la forma y maquinaria adecuada para llevar a cabo dicha excavación.
    - Localización y caracterización de materiales para préstamos.
    - Problemas relacionados con el agua:
        - Profundidad del nivel freático.
        - Riesgos debidos a filtraciones, arrastres, erosiones internas, sifonamiento, acción de la helada, etc.
        - Influencia del agua en la estabilidad y asiento de las estructuras.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS.

- Vehículo para el transporte de personal.
- La maquinaria necesaria para el ensayo a realizar.

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Cortes, erosiones o golpes contra objetos y/o herramientas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Comunicar con antelación la visita a la obra para la recogida de las muestras, solicitando la persona que acompañará durante la visita.
- Se tendrá que hacer uso de los equipos de protección individual del tajo en cuestión; como mínimo se dispondrá de chaleco, botas, ropa de trabajo adecuada y casco.
- Tener presente la señalización de seguridad que hay en obra, obrando en consecuencia y atendiendo sus indicaciones que tienen carácter obligatorio.
- Al entrar en la obra, diríjase a las casetas de obra y evite transitar por el interior de la misma sin ir acompañado de personal autorizado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Tenga presente en cada momento la situación de los trabajadores que se encuentran cerca suya, y el trabajo que se está realizando, para evitar riesgos añadidos a su proximidad.
- Esté pendiente de las maniobras y circulación de vehículos y maquinaria.
- No circule o permanezca bajo cargas suspendidas.
- Mantenga una distancia prudencial (2 m aprox.) de las excavaciones y zanjas. Si debe de acceder a una excavación, hágalo por lugar seguro.
- Nunca realice su actividad o transite por plataformas con una anchura inferior a 60 cm y sin protección de borde.
- No realice funciones ajenas a su trabajo.
- Utilice en todo momento las herramientas y útiles acordes a la muestra de ensayos a recoger.
- En caso de hacer mediciones de compactación del terreno, tenga en cuenta que lleva un aparato radiactivo y que debe de llevar permanentemente un dosímetro.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas, Gafas de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471

Las propias para el ensayo a retirar.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS:

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberán tenerse en cuenta las condiciones del entorno (líneas eléctricas, trabajos al borde de taludes, etc.), así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollen sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

Comunicar con antelación la visita a la obra para la recogida de las muestras. El contratista deberá nombrar un responsable que acompañe siempre a este tipo de visita en la ejecución de sus trabajos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.3.6 Pruebas y ensayos. Ensayos de hincado. Pull Out Test

DESCRIPCIÓN:

El ensayo consiste en la hinca de un perfil metálico en el terreno hasta una determinada profundidad. Posteriormente el perfil se somete con una maquina a esfuerzos de tiro horizontal y tiro vertical. Se utiliza para medir la resistencia del terreno.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES. RECURSOS NECESARIOS:

- Camioneta.
- Hincadora.
- Manipulador telescópico.
- Herramientas manuales
- Elementos de comunicación.
- GPS.

RIESGOS:

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Golpes.
- Cortes con perfiles.
- Choque, colisión o vuelco de maquinaria.
- Atropello.
- Fuga, derrames o vertido de sustancia peligrosa al suelo.
- Atrapamiento.
- Caída de objetos.
- Proyección de partículas.
- Exposición a ruidos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Mantener la superficie de trabajo despejada, ordenada y sin obstáculos.
- Ubicarse a una distancia segura de las partes móviles de la máquina.
- Al enganchar el perfil al útil de levante, debe estar atento a la tarea que está realizando. Al subir el perfil con ayuda del cabezal, debe ubicarse a una distancia adecuada y fuera del rango en caso de desprendimiento del perfil.
- Verificar que la hinca quede bien afianzada a la cadena que se ajusta al cabezal de la máquina.
- Utilice el mando a distancia cada vez que realice trabajos de levantamiento, y si no funciona el mando, operar en el panel de la hincadora, teniendo la precaución fuera del rango de caída de la hinca.
- Prohibido el ingreso de personal no autorizado cuando se esté levantando e hincando el perfil.
- Sólo personal mecánico interviene la máquina hincadora.
- Uso en todo momento de protectores auditivos tipo audífonos y además tapones desechables y gafas de protección.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas, Guantes aislantes (si existe presencia lat) ,Arnés de

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

seguridad, Gafas de protección, Protectores auditivos, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS:

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberán tenerse en cuenta las condiciones del entorno (líneas eléctricas, trabajos al borde de taludes, etc.), así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollen sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

TRABAJOS PREVIOS

1.5.3.7 Ejecución de accesos a obra desde vías públicas

DESCRIPCIÓN

La ejecución de esta actividad comprende los trabajos de construcción de los viales para el acceso al recinto de obra. Los caminos serán ejecutados con maquinaria de movimiento de tierras, según las condiciones del terreno.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Retroexcavadora
- Excavadora
- Bulldozer
- Camión
- Motoniveladora
- Equipos de compactación
- Camión de Riego
- Herramientas manuales

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Atropello por vehículos o maquinaria.
- Ruido.
- Polvo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se establecerá señalización de tráfico en las carreteras de acceso, limitando la velocidad de circulación.
- Las dimensiones de los caminos serán las adecuadas para permitir la circulación en doble sentido, respetando las distancias de seguridad. Cuando no sea posible, se establecerá señalización de preferencia de paso y se utilizará como vía de único sentido.
- Durante toda la ejecución, se realizará periódicamente humectación de los caminos, si se precisa, con el fin de minimizar la producción de polvo y mejorar la calidad del aire y la visibilidad.
- Siempre que se realicen trabajos cercanos a las vías de circulación que la invadan parcialmente, se contara con señalista que regule el tráfico.
- Evitar la permanencia de personas en el radio de acción de la maquinaria.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Señalización provisional de obra en carreteras de acceso.
- Balizamiento de la zona de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Protectores auditivos, Gafas contra impactos y antipolvo, Mascarilla antipolvo, Guantes de uso general, de cuero y anticorte, Calzado de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Cinturón antivibratorio.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

La presencia de recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

1.5.3.8 Demoliciones

DESCRIPCIÓN

La ejecución de esta actividad comprende los trabajos de derribo de firmes de espesor variable (incluso replanteo y corte con sierra de pavimento en zonas de solape con pavimentos existentes), cunetas revestidas y muretes de hasta 1,5 metros de altura, así como la posterior carga y transporte de productos resultantes a vertedero o planta de gestión de residuos.

En caso de ser necesaria la demolición de edificaciones, el contratista deberá elaborar previamente el correspondiente proyecto de demolición. Este proyecto de demolición deberá contar con una memoria específica de seguridad donde se analicen detalladamente los procedimientos y medidas de seguridad que se deben aplicar en función de los medios empleados, los procedimientos previstos y los elementos que se vayan a demoler.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Retroexcavadora.
- Pala cargadora.
- Camiones.
- Cortadora de pavimento.
- Cuba de riego.
- Radial

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de partículas.
- Polvo.
- Ruidos.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos
- Todos los derivados del uso de la maquinaria necesaria para la carga y evacuación de escombros.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Contactos térmicos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Una vez iniciado el levantamiento de firmes se señalizarán todos los huecos horizontales.
- Se mantendrá orden y limpieza en la zona de trabajo dejando el paso de operarios libre de obstáculos.
- Se emplearán lonas para el transporte de los materiales procedentes del levantamiento.
- Se limitará la zona de influencia del trabajo de maquinaria pesada impidiendo el acceso a dicha zona al resto de trabajadores.
- Se regarán las zonas previas al levantamiento del firme.
- Es necesaria formación específica para la utilización de los equipos como cortadoras de pavimento.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Vallado o cerramiento de la zona de trabajo.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Riegos.
- Señales de seguridad.
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Protectores auditivos, Gafas contra impactos y antipolvo, Mascarilla antipolvo, Monos o buzos, de color amarillo, Guantes de uso general, de cuero y anticorte, Calzado de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Cinturón antivibratorio.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

La presencia de recurso preventivo será obligatoria por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de rotura y carga de material, que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95). Además la presencia de recurso preventivo vendría exigida por la existencia de líneas eléctricas en proximidad

1.5.3.9 Tala y poda de arbolado y arbustos

DESCRIPCIÓN

Los trabajos a realizar son derribo de árboles, tocones, etc., extracción de plantas y excavación superficial del terreno empleando retroexcavadora.

Por último, se realizará el acopio de los productos resultantes de la poda y tala para su carga y transporte a vertedero.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión de transporte
- Pala cargadora
- Retroexcavadora
- Motosierra
- Sierra con pértiga

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

RIESGOS

- Atrapamiento
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel
- Choques contra objetos móviles
- Cortes
- Incendios
- Polvo
- Proyección de fragmentos y partículas
- Ruido

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se delimitarán las zonas de acopio de la madera y ramajes y se definirá la circulación interna de vehículos. Los caminos de acceso estarán suficientemente visibles y protegidos.
- Se colocará malla naranja en zonas afectadas por caída de materiales resultantes de la tala y poda.
- En desarbolados y destoconados se atacará el pie para desenraizarlo desde tres puntos, uno en el sentido de la máxima pendiente y en dirección descendente y los otros dos perpendiculares al anterior comenzando la operación por éstos últimos. Se inspeccionará debidamente la zona, en prevención de la caída accidental sobre personas o cosas.
- Al talar árboles, se debe señalizar el lugar de caída del árbol y dirigir ésta mediante cuerdas de ayuda.
- Una vez abatidos los árboles, arrancados los tocones y/o vegetación arbustiva, se dejarán sobre el terreno formando cordones o montones para su posterior eliminación o transporte a vertedero.
- Cuando se esté usando equipos de trabajo donde exista riesgo de proyección de partículas, no se situará otro operario distinto que el operario del equipo a menos de 10m.
- La utilización de maquinaria de poda estará restringida a personal con formación y destreza demostrada en su uso.
- Para realizar alguna indicación al operario de la motosierra o la desbrozadora, acercarse siempre por la parte frontal al mismo y nunca hasta que esté halla interrumpido la tarea de corte.
- En caso de poda de ramas grandes con motosierra, se empezará descargando a la rama de crecimientos secundarios para aligerarla de peso. Se estudiará antes de cortar, la zona de caída, verificando que no se encuentre ningún trabajador en ella.
- Si fuera necesario el acceso a los árboles, se realizará mediante escaleras con útil para apoyarse en troncos.
- Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras y se compactará para evitar el vuelco de maquinaria.
- La carga de los camiones y motovolquetes no sobrepasará los límites marcados por el fabricante.
- El maquinista colocará su máquina de forma que tenga una buena visibilidad en la zona de operaciones. Cuando el operador de la pala no tenga suficiente visibilidad y necesite la ayuda de otra persona, ésta se situará donde pueda ser vista en todo momento por el maquinista.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Cartel informativo
- Malla de polietileno tipo stopper
- Señalización de seguridad
- Valla de contención de peatones

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Casco de seguridad, Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Gafas de protección anti impactos, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos, Ropa de seguridad ajustada con protección frente al corte para los trabajos con motosierra.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Para la ejecución de dichos trabajos será precisa la presencia de recurso preventivo siempre que los trabajos requieran actuaciones con riesgo de caída en altura, o se realicen en proximidad de líneas eléctricas u otros servicios afectados, e incluso si en algún momento se pudiera producir la caída de árboles por las posibles situaciones de concurrencia, será preceptiva la presencia del recurso preventivo.

1.5.3.10 Movimiento de tierras. Desmontes y terraplenes.

DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consistirán en la excavación de los terrenos existentes mediante el empleo de maquinaria de movimiento de tierras, recogida y carga del material en camiones basculantes para su posterior transporte a vertedero o dentro de la obra para la formación de explanadas.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión de transporte
- Pala cargadora
- Bulldozer
- Retroexcavadora
- Motoniveladora
- Compactadores
- Camión de riego

RIESGOS

- Atrapamiento
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Contactos eléctricos
- Polvo
- Ruido

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes del comienzo de los trabajos, se habrán identificado y señalizado todos los servicios existentes.
- A nivel del suelo se acotarán y vallarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales de riesgo de caídas a distinto nivel, y maquinaria pesada en movimiento.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras, e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Durante la operación de carga no permitirá que haya personal en el radio de acción de la cargadora, ni que circule o permanezca personal al lado opuesto del camión para el que se realiza la carga.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
- Si existen interferencias con líneas eléctricas aéreas por circulación de vehículos o máquinas bajo la línea, se situarán gálibos a ambos lados de la misma y carteles - señales de riesgo. Se prohíbe trabajar en la proximidad de líneas eléctricas aéreas sin que el contratista haya realizado un procedimiento basado en un estudio de gálibos.
- Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgo de caída de altura, se protegerán con barandilla de 1 m de altura siempre que se prevea circulación de personas en las inmediaciones.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- Las pistas y traza por donde circulan vehículos y máquinas, en caso necesario, se regarán periódicamente para evitar la existencia de polvo.
- Las pendientes de circulación y de trabajo de las máquinas y vehículos del movimiento de tierras se adaptarán a las permitidas en el manual de instrucciones del equipo más restrictivo.
- Los anchos de los caminos de circulación se adaptarán al que permita el cruce de los dos vehículos más anchos.
- El contratista establecerá normas relativas a circulación de vehículos en su Plan de seguridad y salud.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo stopper
- Señalización de seguridad
- Tope final de recorrido
- Valla de contención de peatones

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad, Casco de seguridad, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

La presencia de recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

1.5.3.11 Vallado perimetral.

DESCRIPCIÓN

El trabajo previsto consiste en la instalación de cerramiento perimetral alrededor de la obra o instalación para delimitarla y evitar el acceso de personal no autorizado.

La instalación del vallado definitivo debe priorizarse por parte del contratista, con el fin de disponer lo antes posible de un medio esencial de control de acceso de personas ajenas a la obra.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Retroexcavadora
- Minicargadora
- Herramientas manuales
- Barrena
- Camión hormigonera
- Generador
- Martillo neumático para zonas de material duro
- Escaleras de mano tipo tijera
- Equipo de oxicorte o similar
- Vehículos para transporte del material.

RIESGOS

- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes, cortes
- Contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las herramientas eléctricas se usarán tal y como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo, que deberá ser proporcionado por el fabricante y estará a disposición de los trabajadores.
- En caso de simultaneidad de estos trabajos con cualquier otro, se dispondrá la señalización adecuada en los puntos ocupados por el personal que los desarrolle.
- Para las maniobras de vehículos o maquinaria, el conductor se auxiliará de un operario señalista, estando dicho operario siempre retirado del radio de acción del vehículo/máquina y visible para el conductor.
- La puesta en obra del hormigón se efectuará desde una altura lo suficientemente reducida para que no se produzcan salpicaduras.
- Se tendrán en cuenta las consideraciones relativas a manipulación manual de cargas.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Señalización de seguridad.
- Balizamiento de la zona de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad, Casco de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos, Guantes de loneta-cuero, Protectores auditivos.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

La actividad de vallado no implica en principio riesgos en especiales en sí misma, si bien es cierto, que en función de donde haya que realizar estos trabajos, durante la ejecución de dichas tareas hace preciso la presencia de un recurso preventivo, como puede ser el caso si dichas tareas concurren con otras.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

EJECUCIÓN DE CAMINOS Y ACCESOS INTERNOS

Junto con el vallado de la/las parcelas, esta será la primera actividad a realizar en la obra a fin de garantizar la seguridad de los accesos y desplazamientos de la maquinaria y vehículos de obra a las zonas de trabajo y acopio de materiales.

Esta unidad puede comprender las siguientes actividades:

1.5.3.12 Extendido y compactación de firmes granulares. Zahorra y suelo seleccionado.

DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la puesta en obra de firmes granulares, mediante maquinaria de movimiento de tierras, y su posterior compactación.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión de transporte
- Camión de riego
- Compactadores
- Motoniveladora
- Pala cargadora

RIESGOS

- Atropello o golpes con vehículos
- Choques contra objetos móviles
- Polvo
- Ruido

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los trabajadores de a pie que deban estar presentes en el tajo se limitarán a realizar sus actividades fuera del radio de acción de las máquinas de extendido y compactación.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Se prohibirá la presencia de personas en la zona de trabajo de los compactadores.
- Toda la maquinaria autopropulsada dispondrá de señalización luminosa y avisador acústico de marcha atrás.
- Se regarán frecuentemente las zonas de trabajo.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Conos reflectantes
- Malla de polietileno tipo stopper
- Señalización de seguridad
- Señalización de tráfico y balizamiento
- Valla de contención de peatones

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultánea o sucesivamente. Será asimismo necesario en caso de afección con líneas eléctricas aéreas.

1.5.3.13 Extendido y compactación de firmes bituminosos

DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la puesta en obra de mezclas bituminosas, mediante máquina extendedora, y su posterior compactación.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Barredora
- Camión de transporte
- Camión de riego
- Compactadora de neumáticos
- Extendedora de asfalto
- Herramientas manuales
- Rodillo vibrante autopropulsado

RIESGOS

- Atrapamiento por o entre objetos
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel
- Choques contra objetos móviles
- Contactos térmicos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La forma y altura de la caja será tal, que durante el vertido de la mezcla en la extendedora el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.
- En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.
- No se permitirá la permanencia de personas diferentes a los operadores sobre las máquinas de extendido o compactación, al objeto de evitar accidentes de caída desde la máquina.
- Las operaciones de descarga de materiales en el tajo, así como la de aproximación y vertido de productos asfálticos sobre la tolva de la extendedora, estarán siempre dirigidas por un especialista con experiencia en estos tipos de trabajo teniendo en cuenta siempre los gálibos de las posibles líneas eléctricas.
- Los trabajadores de a pie que deban estar presentes en el tajo se limitarán a realizar sus actividades por detrás del campo de movimiento de las máquinas de extendido y compactación. Los trabajadores auxiliares del extendido de aglomerado que deban actuar por delante de la extendedora, se separarán siempre durante la aproximación y volcado de los camiones de aglomerado sobre la tolva, al objeto de evitar atrapamientos o atropellos en estas maniobras.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea el conductor. En especial, se prohíbe el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas.
- Se solicitará del proveedor las fichas de riesgos de los productos utilizados, que se pondrán en conocimiento de los trabajadores de esta unidad.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Se prohibirá la presencia de personas en la zona de trabajo de los compactadores.
- Toda la maquinaria autopropulsada dispondrá de señalización luminosa y avisador acústico de marcha atrás.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Conos reflectantes
- Malla de polietileno tipo stopper
- Señalización de seguridad
- Señalización de tráfico y balizamiento
- Valla de contención de peatones

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad para altas temperaturas, Chaleco reflectante, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultánea o sucesivamente. Será asimismo necesario en caso de afección con líneas eléctricas aéreas

1.5.3.14 Ejecución de firmes y plataformas de hormigón.

DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la construcción de firmes de hormigón, mediante vertido directo desde camión hormigonera y su posterior vibrado.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión hormigonera
- Camión de riego
- Vibradores

IESGOS

- Atropello o golpes con vehículos
- Dermatosis, por contacto de la piel con el cemento
- Golpes por objetos o herramientas, cortes
- Caída de personas al mismo nivel

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Contactos eléctricos
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de hormigonera.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Se instalarán topes de recorrido de los camiones hormigonera al aproximarse a la zona de vertido.
- Se prohíbe la permanencia de personas detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La canaleta del camión hormigonera será controlada por un operario en todo momento.
- Deberá prohibirse la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante las operaciones de izado de encofrado, tablones, etc. Con esta acción se elimina el riesgo de accidentes por caída fortuita de objetos.
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgos las cargas a que sean sometidos.
- Está previsto que se extraigan o remachen los clavos existentes en la madera usada. Los tajos se limpiarán de inmediato de clavos y fragmentos de madera usada.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Conos reflectantes
- Malla de polietileno tipo stopper
- Señalización de seguridad
- Señalización de tráfico y balizamiento
- Valla de contención de peatones

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultánea o sucesivamente.

MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Esta unidad incluye:

1.5.3.15 Acopio y distribución de perfiles y estructura metálica

DESCRIPCIÓN

Esta actividad contempla el acopio y la distribución de los perfiles y la estructura metálica en el campo solar.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión de transporte

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Manipulador telescópico
- Herramientas manuales
- Útiles de izado (eslinga, estrobo, cadena cuerda)

RIESGOS

- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos por manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes del inicio de los trabajos, se hará un detenido reconocimiento, con especial atención a la identificación de tendidos soterrados de electricidad, teléfono, o conducciones subterráneas de agua, gas, electricidad, teléfono, etc. que deberán ser desviados o neutralizados antes de comenzar los trabajos. Caso que no pueda procederse a su desvío o neutralización, se acotarán y señalizarán, tomándose las medidas complementarias que sean precisas, para evitar riesgos de accidentes por su interferencia con la ejecución de la obra.
- No se realizarán acopios en las zonas de seguridad de las instalaciones existentes. Se balizarán estas zonas señalizando la prohibición de realizar acopios y trabajos dentro de las zonas balizadas y señalizando los riesgos existentes. En el caso de líneas eléctricas aéreas se balizará con malla tipo stooper o vallas a una distancia mayor de 5 m desde la vertical de los cables extremos.
- Igualmente, se debe reconocer las condiciones de estabilidad de estructuras inmediatas a la obra, flujo de tráfico de vehículos y de peatones en su entorno y cualquier otra circunstancia, que deba ser tenida en cuenta, para evitar riesgos de accidentes, tanto para los trabajadores, como para personas ajenas a la obra.
- A la llegada del equipo a obra, se habrá previsto una zona para posicionamiento de los camiones y descarga de la máquina y equipos, que evite los vuelcos o hundimientos de la misma. La plataforma estará nivelada y será capaz de soportar el peso de los equipos y será de las dimensiones suficientes.
- Deberán delimitarse las zonas de trabajo, prohibiendo el acceso o circulación por las mismas a todo el personal ajeno a la ejecución de los trabajos, para lo que se dispondrá de la señalización correspondiente o una persona controlando que nadie se encuentre en la zona de trabajo.
- Durante la carga o descarga, los camiones utilizarán calzos o topes en las ruedas motrices y con los dispositivos de blocaje del camión accionados con el fin de evitar posibles desplazamientos, asimismo se evitará la presencia de personas, máquinas o vehículos que puedan entorpecer las correctas y seguras maniobras.
- La visibilidad desde el puesto de trabajo y/o del operador deberá ser tal que, durante las operaciones de maniobras, el conductor pueda hacerlo sin crear peligro para él mismo o para otras personas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- La carga y descarga de la maquinaria en obra, deberá ser dirigida única y exclusivamente por un trabajador, debiendo permanecer en todo momento la zona en donde se realice esta operación despejada de todo personal que no esté relacionado con esta operación. Estas operaciones serán dirigidas por un responsable, el cual supervisará por una parte las condiciones de seguridad del montaje, así como las condiciones técnicas en que se realiza el montaje de esta maquinaria.
- Se extremarán las precauciones cuando se deba circular por terrenos irregulares o sin consistencia.
- Los elementos de amarre deben estar en buenas condiciones, con la resistencia adecuada a los elementos a mover y amarrados de tal manera que la carga quede segura y bien equilibrada.
- El trasiego se realizará de una forma suave, sin tirones bruscos ni choques con otros elementos, empleando una eslinga de diferentes puntos de amarre según el caso, de tal modo que se encuentre estable, y cuyos ganchos deberán estar provistos de pestillo de seguridad o utilizar grilletes. Se evitará en todo momento la existencia de personas bajo cargas suspendidas y se utilizará casco de seguridad, guantes y botas de seguridad.
- Aconsejar al conductor del camión, evacuar la cabina, situar calzos en las ruedas del camión, motor parado y sistema de blocaje accionado, el cual se colocará el casco de seguridad siempre que salga de la cabina.
- Los tramos de los perfiles deberán estar apilados en obra de forma que no se dañen en su almacenamiento y manipulación. Deberá hacerse en zonas que no impidan el paso de otras máquinas o personas, y apilados de forma estable de tal modo que impida su caída sobre los trabajadores que lo manipulan.
- Necesidad de conocer cómo vienen cargados los camiones para facilitar el proceso de descarga. Evitar la excesiva altura de apilado si no es posible la retirada de la estructura superior del camión.
- Necesario conocer por dónde se descargan los camiones, por la parte trasera o por los laterales.
- Descargas por la parte trasera (procedimiento coordinador con 2 manipuladores telescópicos)
- Se prohíbe la permanencia de personas en zonas próximas a los camiones de transporte durante las operaciones de descarga.
- Los operarios encargados de la descarga y almacenamiento de perfiles, deberán seguir las siguientes recomendaciones de seguridad:

    - Subir o bajar del camión por las escalerillas o estribos de éste. No saltar del camión para bajarse.
    - Antes de enganchar los perfiles comprobar que las eslingas están en perfectas condiciones y que los ganchos de izado disponen del correspondiente pestillo de seguridad.
    - Mantenerse en todo momento en un lugar que pueda ser visto por el operador de la grúa de descarga.
    - Una vez enganchado el perfil para ser izado, el operario de descarga, deberá abandonar el camión o bien situarse resguardado en un lugar del camión para evitar que pueda ser atrapado por los perfiles en las maniobras de izado para ser descargado.
    - En ningún caso situarse bajo el perfil suspendido.
    - El perfil se deberá guiar por el ayudante bien por una cuerda guía para ir controlando el movimiento del perfil en la descarga según instrucciones adjuntas.
- Si alguna pieza llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente la cuerda guía. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.
- Las zonas de instalación permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.
- Se deberá tener en cuenta la importancia del orden y limpieza en el desarrollo de los trabajos, haciendo las previsiones necesarias, para la recogida de desechos y basuras.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, malla tipo stopper

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Ropa de trabajo. Prendas de alta visibilidad conforme UNE EN 471, de color amarillo, con elementos reflectantes. Guantes de protección, adaptados al tipo de trabajo y los riesgos de cada actividad. Botas de seguridad de puntera reforzada, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

1.5.3.16 Hincado de perfiles

DESCRIPCIÓN

Esta actividad contempla el hincado de los perfiles que sustentará la estructura de los paneles fotovoltaicos. Los trabajos se ejecutan con máquina hincapostes.

En caso de que por la naturaleza y tipo de terreno resulte necesario ejecutar una preperforación el contratista deberá desarrollar el procedimiento de trabajo seguro y las medidas preventivas para esta actividad.

El hincado se realiza con máquina hincadora (ver su análisis de riesgos en el apartado correspondiente)

El izado de los perfiles y colocación en vertical para amarre por el útil de hincado de la hincadora podrá realizarse con dos procedimientos.

- Para perfiles de menos de 40 kg, podrá realizarse por dos operarios que manipulan el perfil manualmente.
- Para perfiles de más de 40 Kg, el izado se realizará por medios mecánicos; bien con elemento de izado en el mástil de la hincadora o por otro equipo de elevación de cargas auxiliar.

En todo caso el perfil se arriostrará para evitar su caída durante el izado.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Manipulador telescópico
- Hincapostes
- Grupo compresor

RIESGOS

- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos por manipulación

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Ruido
- Contacto eléctrico

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Una vez situada la máquina en la zona de trabajo se procederá al izado del mástil (que hasta ese momento permanecía abatido), hasta colocarlo en posición vertical mediante el accionamiento de los hidráulicos situados en el panel de mandos de la máquina.
- Todos los sistemas de apriete de, tornillos, bulones, pasadores, articulaciones, etc., deberán dotarse de un dispositivo de seguridad que impida la apertura intempestiva de las piezas en su curso de utilización.
- Se verificará el estado de todos los cables de acero, poleas, tambores, etc., así como el posicionamiento y apriete de sujeta-cables y todos aquellos elementos o accesorios de elevación que puedan crear situaciones de peligro durante el funcionamiento normal del equipo.
- Asimismo, periódicamente se deberá comprobar el correcto funcionamiento de las válvulas de retención del cilindro hidráulico central que acciona el cuello de cisne por ser éste uno de los puntos más críticos del equipo, ya que en caso de rotura de la canalización hidráulica, dicha válvula no funcionaría correctamente se podría ocasionar algún siniestro indeseado.
- Durante las maniobras de montaje y desmontaje, no debe permanecer nadie en los alrededores ajena a las maniobras.
- En los movimientos de la maquinaría, está prohibido permanecer en el radio de acción de la misma.
- A la hora de ajustar el equipo de manera mecánica, ante la posibilidad de proyecciones de partículas, se deberá utilizar gafas contra impactos.
- Debe existir una intercomunicación gesticular directa entre el maquinista y el personal que monte o desmonte el mástil. Hasta que el personal no se aleje del radio de acción de la máquina, el maquinista no accionará la misma.
- Las maniobras de aproximación de la máquina a las zonas en las que deba trabajar, serán realizadas por un auxiliar, que deberá advertir a todo el personal que se encuentre en la zona del peligro que supone permanecer en ella mientras dure la maniobra.
- Antes del izado de los perfiles, el encargado de los trabajos deberá realizar una inspección visual de los mismos, con el fin de detectar posibles objetos sueltos o mal atados que puedan producir accidentes al desprenderse.
- Durante la fase de izado e hincado no debe existir ninguna persona en el radio de acción de la máquina o perfil.
- Únicamente se permitirá la presencia del personal imprescindible para realizar las maniobras del guiado y colocación del perfil sobre el punto de replanteo.
- La aproximación del perfil a la máquina se realizará con el gancho del cabestrante de la máquina, y antes de proceder a su elevación, se le ahorcará con una cadena desde donde se elevará y se colocará un cable alrededor del mismo a modo de seguridad por si fallara la cadena. A partir de aquí, de una

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

forma continua, se izará por completo hasta posicionarlo dentro de la sufridera, posteriormente se sitúa el perfil en el punto donde ha de hincarse procediendo el ayudante a nivelarlo hasta conseguir su verticalidad, momento a partir del cual se podrá comenzar la hinca del perfil.

- En la maniobra de aproximación y enganche del perfil, el trabajador tendrá sus miembros inferiores fuera del alcance del perfil, ante una posible caída.
- El ayudante debe estar muy atento para ver donde coloca las manos y/o pies en el momento de situar el perfil en el punto a hincar, y debe ser quien dirija al maquinista en sus movimientos de aproximación.
- El maquinista moverá la máquina lentamente y pendiente de las órdenes emitidas por su ayudante.
- Se aconseja mantener limpio de tierra y barro la zona de actuación de la máquina, para evitar el riesgo de caídas.
- Cuando el siguiente tramo se encuentra suspendido, el ayudante hará coincidir las uniones de los dos perfiles, realizando su unión con la máxima precaución para no introducir las manos entre la junta, asimismo deberá tener precaución en el proceso de colocación y ajuste de los pasadores de unión para no golpearse con la maza de golpeo.
- Si durante el proceso de hinca del perfil, fuera necesario interrumpir el proceso para cambio de, tacos de madera, revisión del martillo o cualquier otra operación, se han de tener en cuenta las siguientes normas:
  - Está totalmente prohibido realizar cualquier operación debajo del martillo sin antes haber comprobado que el martillo descansa sobre los pestillos de apoyo de seguridad o viga de bloqueo, además la máquina deberá estar totalmente parada.
  - Las labores de retirada del taco o colocación del mismo, se realizará con protecciones oculares ante la posibilidad de caída de partículas.
  - Está totalmente prohibido acceder a cualquier punto del mástil de la máquina sin el uso del arnés de seguridad conectado al dispositivo automático anti-caídas instalados en la máquina.
  - Durante el proceso de la hinca de perfiles, mantenerse alejado de la máquina para evitar que puedan caer sobre las personas restos de tacos de madera o partículas de hormigón desprendidos del perfil por efecto de la hinca.

- Durante la jornada de trabajo, el operador es responsable de la máquina. Bajo ningún pretexto puede abandonarla con el motor en marcha, dejando el martillo automático en funcionamiento o con cargas suspendidas.
- Es obligatorio en todo momento el uso de protectores auditivos en el momento de hincado de perfiles.
- Está prohibido subir a máquinas en movimiento o permanecer en la cabina con los maquinistas mientras la máquina esté trabajando.
- Se suspenderán los trabajos cuando se produzcan condiciones meteorológicas adversas de fuertes vientos y tormenta eléctrica que peligren las condiciones de realización de los trabajos.
- Se prohíbe el acopio de perfiles o de otros materiales a menos de dos metros del borde de excavaciones para evitar sobrecargas y posibles desprendimientos del terreno.
- Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes eléctricos o de teléfono, cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Antes del comienzo de los trabajos, se observará si existe alguna línea eléctrica o de otros servicios en las proximidades y no se comenzarán los trabajos hasta que no se encuentre segura la zona.
- Valorar la posiblidad de fabricación de heramientas para el transporte de hincas de forma ergonómica y que no haga aparecer nuevos riesgos o los agrave.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, malla tipo stopper
- Torretas de iluminación en caso de días o momentos de baja luminosidad

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Ropa de trabajo. Prendas de alta visibilidad conforme UNE EN 471, de color amarillo, con elementos reflectantes. Guantes de protección, adaptados al tipo de trabajo y los riesgos de cada actividad. Botas de seguridad de puntera reforzada, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas. Protección auditiva.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

1.5.3.17 Montaje de trackers y estructura metálica de soporte de los paneles

DESCRIPCIÓN

Esta actividad contempla el montaje de los perfiles que sustentará la estructura de los paneles fotovoltaicos.

El montaje de los cabezales se realiza con un par de operarios. Con un cordel se miden las alturas; posteriormente se colocan los soportes y se alinea con ayuda del laser

Montaje de estructura, instalación de rodamientos, motor y tornillos de fijación. El motor se levanta con una carretilla elevadora o manipuladora telescópica) mediante eslingas. Se insertan los tornillos con herramientas manual y apriete con atornilladora de batería. En caso de tener que cortar la hinca, se corta con sierra circular. Se emplea taburete de dos peldaños. Se realizan los agujeros de los soportes con taladro magnético y herramienta manual

Montaje del eje. Se emplea carretilla elevadora para elevar el eje sobre los rodamientos, fijando el tubo a las horquillas de la carretilla elevadora con eslinga de carraca. Para el fijar el tubo se emplea con atornilladora de impacto (uso de protección auditiva), herramienta manual de carraca. El eje se sujeta con abrazadera metálica.

Montaje de Omegas. Estas se montan sobre el eje cuando el eje esta posado sobre la carretilla elevadora antes de posicionarlo sobre los rodamientos.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Manipulador telescópico o/y carretilla elevadora todoterreno.
- Elementos de izado y eslingas
- Grupo compresor
- Herramientas manuales y eléctricas.

RIESGOS

- Caída al mismo nivel.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos por manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Ruido
- Contacto eléctrico

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El montaje de las vigas de soporte entre perfiles se realiza con manipulador telescópico o carretilla elevadora todoterreno. El terreno estará adecuado para la circulación de estos equipos y para evitar el balanceo o movimientos de las cargas.
- Para el montaje de las vigas; estas se fijaran a los elementos de izado (generalmente la uñas del manipulador telescópico o carretilla) con eslingas de carraca para garantizar el apriete y el deslizamiento de la carga.
- Los movimientos de aproximación serán realizados sin presencia de trabajadores en el radio de acción del equipo de carga y de las vigas. Sólo cuando la viga esté posicionada sobre los cabezales podrán aproximarse los trabajadores.
- En caso de ser necesario para auxiliar el apoyo y para otras labores, si la altura de trabajo no permite trabajar desde el suelo en posiciones ergonómicas se utilizarán pequeñas plataformas de escalera de dos peldaños. Estas dispondrán de superficie antideslizante y se apoyarán de forma asentada y nivelada sobre el terreno, para impedir el vuelco.

- Todos los sistemas de apriete de, tornillos, bulones, pasadores, articulaciones, etc., estarán dotados de un dispositivo de seguridad que impida la apertura intempestiva de las piezas en su curso de utilización.
- Se verificará el estado de todas las eslingas, cables de acero, poleas, tambores, etc., así como el posicionamiento y apriete de sujeta-cables y todos aquellos elementos o accesorios de elevación que puedan crear situaciones de peligro durante el funcionamiento normal del equipo.
- Durante las maniobras de montaje y desmontaje, no debe permanecer nadie en los alrededores ajena a las maniobras.
- En los movimientos de la maquinaría, está prohibido permanecer en el radio de acción de la misma.
- A la hora de ajustar el equipo de manera mecánica, ante la posibilidad de proyecciones de partículas, se utilizarán gafas contra impactos.
- Debe existir una intercomunicación gesticular directa entre el maquinista y el personal que monte o desmonte el mástil. Hasta que el personal no se aleje del radio de acción de la máquina, el maquinista no accionará la misma.
- Las maniobras de aproximación de la máquina a las zonas en las que deba trabajar, serán realizadas por un auxiliar, que advertirá a todo el personal que se encuentre en la zona del peligro que supone permanecer en ella mientras dure la maniobra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Antes del izado de los perfiles, el encargado de los trabajos realizará una inspección visual de los mismos, con el fin de detectar posibles objetos sueltos o mal atados que puedan producir accidentes al desprenderse.
- Únicamente se permitirá la presencia del personal imprescindible para realizar las maniobras del guiado y colocación del perfil sobre el punto de replanteo.
- En la maniobra de aproximación y enganche del perfil, el trabajador tendrá sus miembros inferiores fuera del alcance del perfil, ante una posible caída.
- El ayudante debe estar muy atento para ver donde coloca las manos y/o pies en el momento de situar el perfil en el punto a hincar, y debe ser quien dirija al maquinista en sus movimientos de aproximación.
- El maquinista moverá la máquina lentamente y pendiente de las órdenes emitidas por su ayudante.
- Se aconseja mantener limpio de tierra y barro la zona de actuación de la máquina, para evitar el riesgo de caídas.
- Cuando el siguiente tramo se encuentra suspendido, el ayudante hará coincidir las uniones de los dos perfiles, realizando su unión con la máxima precaución para no introducir las manos entre la junta, asimismo tendrá precaución en el proceso de colocación y ajuste de los pasadores de unión para no golpearse con la maza de golpeo.
- Durante la jornada de trabajo, el operador es responsable de la máquina. Bajo ningún pretexto puede abandonarla con el motor en marcha, dejándola con cargas suspendidas.
- Está prohibido subir a máquinas en movimiento o permanecer en la cabina con los maquinistas mientras la máquina esté trabajando.
- Se suspenderán los trabajos cuando se produzcan condiciones meteorológicas adversas de fuertes vientos y tormenta eléctrica que peligren las condiciones de realización de los trabajos.
- Se prohíbe el acopio de perfiles o de otros materiales a menos de dos metros del borde de excavaciones para evitar sobrecargas y posibles desprendimientos del terreno.
- Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes eléctricos o de teléfono, cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Antes del comienzo de los trabajos, se observará si existe alguna línea eléctrica o de otros servicios en las proximidades y no se comenzarán los trabajos hasta que no se encuentre segura la zona.
- Utilizar los equipos intercambiables adecuados para el transporte de perfiles de forma ergonómica y que no haga aparecer nuevos riesgos o los agrave.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, malla tipo stopper
- Torretas de iluminación en caso de días o momentos de baja luminosidad

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Ropa de trabajo. Prendas de alta visibilidad conforme UNE EN 471, de color amarillo, con elementos reflectantes. Guantes de protección, adaptados al tipo de trabajo y los riesgos de cada actividad. Botas de seguridad de puntera reforzada, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas. Protección auditiva.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

1.5.3.18 Montaje de módulos fotovoltaicos.

DESCRIPCIÓN

En esta actividad se montarán los módulos fotovoltaicos sobre la estructura metálica ya instalada. La disposición final de estos módulos vendrá dada según el fabricante, por lo que el contratista elaborará un procedimiento específico de trabajo a tal fin.

En esta actividad se montarán los módulos fotovoltaicos sobre la estructura metálica ya instalada.

Se gira el seguidor con motor auxiliar para colocar el módulo desde el suelo con ayuda de dos trabajadores. Se emplea llave de carraca y llave fija

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Manipulador telescópico
- Escalera de mano
- Taburete
- Herramientas manuales

RIESGOS

- Caída al mismo nivel
- Caída a distinto nivel
- Golpe, corte
- Sobresfuerzo
- Atrapamiento por objetos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los módulos fotovoltaicos serán manipulados siempre por dos operarios.
- Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.
- Se solicitará la sustitución inmediata de toda herramienta manual en mal estado.
- En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección.
- En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
- Se prohíbe transportar pesos a mano iguales o superiores a 25 kg.
- Se dispondrá en obra de la Ficha de Datos de Seguridad de todos los productos químicos (pintura, disolvente, aerosol,...), haciendo uso en todo momento de los EPI que indique la FDS.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, malla tipo stopper
- Torretas de iluminación en caso de días o momentos de baja luminosidad

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Casco de seguridad. Ropa de trabajo. Prendas de alta visibilidad conforme UNE EN 471, de color amarillo, con elementos reflectantes. Guantes de protección mecánica. Botas de seguridad de puntera reforzada, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INVERSORES

Esta unidad incluye:

1.5.3.19 Ejecución de cimentación. Excavación. Encofrado/ Desencofrado. Ferrallado. Hormigonado

DESCRIPCIÓN

El trabajo consiste en realizar en primer lugar una excavación de escasa profundidad, a modo de vaciado. A continuación, encofrado, colocación de armaduras, hormigonado (se prevé directo desde camión hormigonera) y desencofrado de elementos horizontales.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Retroexcavadora
- Camión
- Herramientas manuales
- Camión hormigonera
- Vibradores
- Grupo electrógeno
- Camión grúa
- Grúa autopropulsada
- Herramientas manuales.
- Maquinas herramienta (radiales, mesas de corte,...).

RIESGOS

- Atropello o golpes con vehículos o maquinaria
- Caída al mismo nivel
- Caída a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de objetos desprendidos
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Dermatitis por contacto con el cemento

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras. Como norma general se recomienda una distancia no inferior a 5 metros
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de 2 metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas del talud.
- Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado a 3 m para vehículos ligeros y de 4 m para los pesados, debiéndose señalizar dichas distancias.
- Las maniobras de la maquinaria, estarán dirigidas por una persona distinta al conductor cuando este no disponga de la visibilidad suficiente.

Trabajos de encofrado y desencofrado:

- Se asegurará la estabilidad de los encofrados temporales mediante los correspondientes apuntalamientos de forma segura.
- En los trabajos con encofrados modulares se utilizarán, única y exclusivamente las piezas recomendadas por el fabricante de los mismos.
- Las estructuras de hormigón y sus elementos, los encofrados y los apuntalamientos solo podrán ser montados o desmontados bajo la vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgos las cargas a que sean sometidos.
- Deberá prohibirse la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante las operaciones de izado de paneles de encofrado, tablones, etc. Con esta acción se elimina el riesgo de accidentes por caída fortuita de objetos.
- Previamente al izado de módulos de encofrado suspendidos por medio de un gancho de grúa, se comprobará que los accesorios están en perfecto estado de utilización, son acordes con la carga y están correctamente cogidos a la misma.
- Antes de proceder al hormigonado se comprobará la estabilidad del conjunto, formado por el encofrado más la armadura.
- Está previsto que se extraigan o remachen los clavos existentes en la madera usada. Los tajos se limpiarán de inmediato de clavos y fragmentos de madera usada.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no ocupando sitios de paso.
- El desencofrado se realizará con la ayuda de uñas metálicas, siempre desde el lado del que no puede desprenderse el panel; es decir, desde el ya desencofrado.

Trabajos de ferrallado:

- Está previsto cubrir las esperas de ferralla instalando sobre las puntas de los redondos tapones de presión (tipo setas de plástico).
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, deberá realizarse suspendiendo la carga en dos puntos separados, para que la carga permanezca estable.
- No deberá permitirse que la ferralla armada transportada a gancho de grúa pase sobre las personas.
- Las parrillas de ferralla se eslingarán de dos puntos separados en su extremo superior.
- Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos. Se acopiarán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes. De este modo y con el uso de guantes se eliminan los riesgos de erosiones, cortes y golpes.
- Se mantendrá el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los desperdicios o recortes de hierro se recogerán acopiándose en lugar determinado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Cuando los paquetes de barras, por su longitud y pequeño diámetro, no tengan rigidez, se emplearán balancines o elementos similares con varios puntos de enganche.
- Se establecerán pasillos limpios para el movimiento de las personas.
- Se instalarán sobre las parrillas de ferralla planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al caminar por encima.
- Una vez concluido un determinado tajo se limpiará, eliminando todo el material sobrante, que se apilará para su posterior retirada.

Trabajos de hormigonado:

- Se mantendrá orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Antes de proceder al hormigonado se comprobará la estabilidad del conjunto formado por encofrado más armadura.
- El vertido del hormigón no se realizará desde alturas superiores a 1 m
- El vertido del hormigón se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias con el objeto de garantizar la estabilidad de los encofrados.
- Se instalarán topes de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos. En caso de falta de visibilidad, la maniobra estará dirigida por un señalista.
- La maniobra de vertido será dirigida por un operario distinto al de manejo de la canaleta.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Señalización y balizamiento
- Malla de polietileno tipo stopper
- Vallas de delimitación
- Setas de protección en esperas de ferralla.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Botas de seguridad impermeables, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Se dispondrá de recurso preventivo para todos los trabajos de encofrado, desencofrado y ferrallado que requieran manipulación de cargas pesadas por medios mecánicos, ante la presencia de servicios afectados (especialmente líneas eléctricas), o por la concurrencia de actividades que requieren un control de los métodos de trabajo.

1.5.3.20 Montaje de los inversores

DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en el montaje de los inversores sobre la cimentación.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión grúa para descarga/posicionamiento.
- Herramientas manuales.

RIESGOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Caída de objetos en suspensión.
- Golpes, cortes.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Solamente se podrán montar estos equipos bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas guías, para evitar los riesgos de atrapamientos, cortes o caídas por pandeo de la carga.
- Se vallará la zona de radio de acción de las máquinas para evitar el acceso de personal a la zona de riesgo de caída de cargas suspendidas.
- La conexión de equipos eléctricos se realizará sin tensión.
- En la puesta en marcha de las instalaciones, se seguirán las instrucciones de los procedimientos de control y operación dados por los fabricantes de los equipos, así como los protocolos y procedimientos de puesta en marcha establecidos en la obra.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Dado que estos trabajos implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores (requieren montar elementos prefabricados pesados), será necesaria la presencia de los recursos preventivos designados al efecto por el contratista.

EJECUCIÓN DE CANALIZACIONES

Esta unidad incluye:

1.5.3.21 Excavación de zanjas. Extendido de cama de arena y relleno de zanjas.

DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la excavación en zanja con medios mecánicos, extendido de cama de arena y relleno de zanja con tierras.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Retroexcavadora
- Pala cargadora
- Camiones
- Compactador
- Herramientas manuales

RIESGOS

- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Atropello o golpes con vehículos o maquinaria
- Caída a distinto nivel

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Caída al mismo nivel
- Polvo
- Ruido

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Previamente al comienzo de los trabajos, se resolverán las posibles interferencias de la excavación con canalizaciones de servicios existentes.
- En todos los bordes de las excavaciones se colocará balizamiento. Se podrá disponer balizamiento en uno de los lados de la zanja y un cordón continuo de tierras en el otro.
- En el caso de zanjas que supongan riesgo de caída de altura (profundidad de 2 metros o más), se protegerán con barandillas.
- Los productos procedentes de la excavación no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.
- Se mantendrán en todo momento limpios y saneados los bordes superiores de las excavaciones.
- El material procedente de la excavación, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán al menos a 2 metros del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga en los taludes.
- Las excavaciones se realizarán con taludes estables para el tipo de terreno, según estudio geotécnico o justificación técnica.
- Si fuese necesario que un operario tenga que situarse en el interior de la zanja, estará en todo momento fuera del radio de acción de la maquinaria.
- Si la zanja tiene más de 1,30 metros de profundidad y por condicionantes del entorno no se pueden adoptar taludes estables, se dispondrá entibación.
- Para las entibaciones se utilizarán sistemas de entibación o blindajes certificados, evitando la entibación tradicional excepto en aquellos emplazamientos en los que no resulte posible la utilización de los primeros (por ejemplo zona de cruce de servicios).
- En el caso de ser necesaria entibación, el contratista especificará en su Plan de seguridad y salud el tipo de entibación, así como el procedimiento para su montaje, utilización y desmontaje.
- Los tramos de zanjas se taparán tan pronto como sea posible.
- La subida y la bajada a las zanjas se realizará por lugares seguros. En las zanjas con profundidad mayor de 1 metro, la subida y bajada se efectuarán siempre mediante escaleras. Se dispondrá al menos una escalera cada 30 m de zanja abierta.
- El estado de los taludes y/o entibaciones será revisado diariamente por el encargado del tajo, antes del inicio de los trabajos. Cualquier anomalía que apreciara la comunicará inmediatamente al Jefe de Obra. Estas precauciones se extremarán cuando se produzcan cambios climáticos o tras interrupciones del trabajo. Se comprobará asimismo que no presentan grietas, comprobación que se repetirá una vez alcanzada la cota inferior de la zanja.

Relleno de zanja:

- Para el relleno de las zanjas deberán establecerse topes de vertido para las máquinas.
- En caso de retirada necesaria de balizamiento o protecciones de borde de excavación, únicamente se retirará temporalmente la parte necesaria para la aproximación de las máquinas.
- Los movimientos de los vehículos y máquinas en aproximación a la excavación serán dirigidos por un señalista, posicionado fuera del radio de acción de las máquinas y que comprobará también la ausencia de trabajadores en la excavación cuando se realicen los vertidos.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 m, como norma general, en torno a los compactadores y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de avisador acústico de marcha atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Barandilla provisional
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Malla de polietileno tipo stopper
- Topes de final de recorrido
- Valla de contención de peatones

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Mascarilla de protección contra partículas

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En esta unidad se pueden considerar como riesgo de especial gravedad el de sepultamiento por trabajos en el interior de zanjas cuya profundidad/taludes impliquen el citado riesgo. Se asignará la presencia de recursos preventivos a estas unidades para vigilar el cumplimiento de los taludes estables establecidos por el contratista según Estudio Geotécnico o justificación técnica, así como el resto de prescripciones y previsiones establecidas en este Estudio de seguridad y salud.

1.5.3.22 Montaje y conexionado de cables de baja tensión

DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la instalación del cableado de baja tensión en zanjas, así como su conexionado.

En este apartado se prevé la utilización de máquina de tiro para el tendido de cableado.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Máquina de tiro para el tendido de cableado
- Herramientas manuales

RIESGOS

- Caída al mismo nivel
- Contacto con elementos de maquinaria
- Contacto eléctrico
- Rotura imprevista del cable
- Atrapamiento en órganos giratorios accesibles.
- Aplastamiento de las extremidades durante la carga o la evacuación del cable-conductor

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La máquina se utilizará de acuerdo a lo establecido en el manual de instrucciones del fabricante.
- Para reducir los riesgos de rotura imprevista del cable, se debe controlar a diario el correcto estado de los elementos de tracción de la máquina de tiro, así como respetar las posiciones de trabajo prescritas en el manual del fabricante.
- Se evitará cualquier contacto con los órganos de la máquina, con la sola excepción de los dispositivos de mando.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- A diario, antes de iniciar el trabajo, el operador debe verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección y seguridad de la máquina.
- La máquina deberá estar adecuadamente anclada antes de comenzar con los trabajos de tiro.
- Las conexiones se realizarán sin tensión.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Topes de final de recorrido

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Esta actividad no implica, en principio, riesgos en especiales en sí misma.

1.5.3.23 Montaje y conexionado de cables de media tensión

Los trabajos consisten en la instalación del cableado de media tensión en zanjas, así como su conexionado.

El montaje se realiza instalando las bobinas en la caja de un camión de transporte. En la caja se instala una devanadora para desenrollar el cable y un brazo de aproximación del cable a la zanja. Conforme se el camión va avanzando por el camino paralelo a la zanja, se va tendiendo este en el interior de la misma.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Vehículo de transporte
- Soporte para bobina de cableado
- Herramientas manuales

RIESGOS

- Atrapamientos
- Choques o golpes
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Extracción del cable: La bobina se suspende por medio de un eje adecuado que pasa por el agujero central. El eje se soporta mediante elementos de elevación adecuados al peso y dimensiones de la bobina. Los pies de soporte del eje, deben estar dimensionados para asegurar la estabilidad de la bobina durante su rotación.
- Como alternativa, la bobina puede estar montada sobre un vehículo con capacidad de carga suficiente y soportada por el eje, efectuándose entonces la extracción por desplazamiento del vehículo.
- Se dispondrá de dispositivo de frenado para las bobinas.
- Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de manera uniforme a lo largo de la zanja. En la bobina habrá un operario que se ocupará exclusivamente del frenado de la misma cuando tome demasiada velocidad. Otro operario irá siguiendo el extremo del cable por si

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

aparece alguna dificultad. La parada intempestiva del cable se anunciará mediante medio de comunicación eficiente.
- Las conexiones se realizarán sin tensión.
- Existirá comunicación entre el/los operarios situados en la caja del camión y el conductor.
- La caja del cambión tendrá protecciones perimetrales para proteger a los trabajadores situados en el mismo. Si el mecanismo lo permite, usando una devanadora, se evitará la presencia de trabajadores en la caja del camión.
- El avance del camión se realizará a baja velocidad; menos de 5 km/h.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Malla de polietileno tipo stopper
- Señalización de seguridad
- Topes de final de recorrido
- Valla de contención de peatones

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En esta unidad se pueden considerar como riesgo de especial gravedad el de sepultamiento por trabajos en el interior de zanjas cuya profundidad/taludes impliquen el citado riesgo. Se asignará la presencia de recursos preventivos a estas unidades para vigilar el cumplimiento de los taludes estables establecidos por el contratista según Estudio Geotécnico o justificación técnica, así como el resto de prescripciones y previsiones establecidas en este Estudio de seguridad y salud.

1.5.3.24 Montaje de cable de red de tierras.

DESCRIPCIÓN

Los trabajos consisten en la instalación del cableado de red de tierras en zanjas.

En este apartado se prevé la utilización de máquina de tiro para el tendido de cableado.

Se prevé que los empalmes serán de tipo soldadura aluminotérmica.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Máquina de tiro para el tendido de cableado
- Herramientas manuales
- Equipo para soldadura aluminotérmica

RIESGOS

- Caída al mismo nivel
- Contacto con elementos de maquinaria
- Contacto eléctrico
- Rotura imprevista del cable
- Atrapamiento en órganos giratorios accesibles.
- Aplastamiento de las extremidades durante la carga o la evacuación del cable-conductor

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Quemaduras
- Incendio

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La máquina de tiro se utilizará de acuerdo a lo establecido en el manual de instrucciones del fabricante.
- Para reducir los riesgos de rotura imprevista del cable, se debe controlar a diario el correcto estado de los elementos de tracción de la máquina de tiro, así como respetar las posiciones de trabajo prescritas en el manual del fabricante.
- Se evitará cualquier contacto con los órganos de la máquina, con la sola excepción de los dispositivos de mando.
- A diario, antes de iniciar el trabajo, el operador debe verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección y seguridad de la máquina.
- La máquina deberá estar adecuadamente anclada antes de comenzar con los trabajos de tiro.
- Durante la realización de soldadura aluminotérmica, se atenderán las instrucciones de seguridad de su fabricante. Los operarios se mantendrán a una distancia de seguridad suficiente para evitar proyecciones del material que produce la reacción a su encendido.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Topes de final de recorrido
- Extintores

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos, Guantes de protección térmica

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Esta actividad no implica, en principio, riesgos en especiales en sí misma.

EJECUCIÓN DE SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y VIGILANCIA

Esta unidad incluye:

1.5.3.25 Ejecución de zanjas y canaletas.

DESCRIPCIÓN

Esta actividad se llevará a cabo generalmente para la ejecución de canalizaciones de servicios (agua, gas, suministro eléctrico, telecomunicaciones, etc.). Se utilizarán además medios mecánicos cuando el terreno sea duro y la longitud de las zanjas necesite de grandes rendimientos.

En este caso, serán para alojar las canaletas de los cables de comunicaciones y control.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Camión de transporte.
- Compactadores y rodillos compactadores manuales.
- Compresor.
- Herramientas manuales.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Martillo neumático.
- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Retroexcavadora mixta.

RIESGOS

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques contra objetos móviles.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones.
- Polvo.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Previamente a la iniciación de los trabajos, se resolverán las posibles interferencias de la excavación con canalizaciones de servicios existentes.
- Todos los bordes de las excavaciones se vallarán. Los situados en zona de paso, que ofrezcan riesgo de caída de altura (2 ó más metros), se protegerán con barandillas. Igualmente, el radio de acción de las máquinas estará delimitado, evitando el acceso de personas.
- Los productos procedentes de la excavación, no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.
- Los materiales de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.
- Las excavaciones se realizarán con taludes estables para el tipo de terreno.
- Si fuese necesario que un operario tenga que situarse en el interior de la zanja, estará en todo momento fuera del radio de acción de la máquina.
- Si la zanja tiene más de 1 m de profundidad, y por condicionantes de entorno no se pueden adoptar los taludes estables previstos, las zanjas se entibarán.
- Para las entibaciones se utilizarán sistemas de entibación o blindajes certificados, evitando la entibación tradicional excepto en aquellos emplazamientos en los que no resulte posible la utilización de los primeros (ejem: zona de cruce de servicios).
- Los tramos de zanjas se taparán tan pronto como sea posible.
- Se revisarán diariamente las entibaciones, antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado.
- Las entibaciones deben sobrepasar como mínimo 0,20 m el nivel superior del terreno.
- Las entibaciones o partes de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Se empezará a entibar una vez que se haya abierto una longitud de zanja suficiente, para no entorpecerse entre los operarios y la excavadora. Se evitará golpear la entibación durante los trabajos de excavación.
- Los codales o elementos de las entibaciones, no se utilizarán para el descenso o ascenso.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado se dispondrán señalistas o, en su defecto, topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo. Esta comprobación y la determinación de la distancia de seguridad al borde, será realizada por el encargado del tajo.
- Cuando exista tráfico de maquinaria o vehículos próximos, de forma paralela a la protección de borde se instalará una malla de balizamiento o una valla metálica para delimitar la zona de aproximación de vehículos o maquinaria. Entre la barandilla y la valla existirá un pasillo de al menos 1 metro de ancho.
- Las máquinas que transmitan vibraciones al terreno, sólo actuarán si se encuentran a una distancia tal de los taludes que no pongan en peligro su estabilidad.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc., transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Los frentes de trabajo se sanearán, eliminando los bloques sueltos o terrenos inestables.
- La subida y la bajada a las zanjas se realizará inexcusablemente por lugares seguros. En las zanjas con profundidad mayor de 1 m, la subida y bajada se efectuarán siempre mediante escaleras. Se dispondrá al menos una escalera cada 30 m de zanja abierta.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada de taludes y entibado, antes de reanudar los trabajos. Se achicará el agua antes de reanudar los trabajos.
- Las zanjas o excavaciones situadas en zonas de paso de terceros (personas ajenas a la actividad), sea cual sea su profundidad, dispondrán de plataformas de paso seguras y de barandillas.
- En zanjas abiertas durante períodos nocturnos, y especialmente aquellas que afecten a zonas de viales o de paso, se colocarán balizas luminosas y señales que adviertan de la existencia de la zanja o excavación.
- El estado de los taludes y/o entibaciones será revisado diariamente por el encargado del tajo, antes del inicio de los trabajos. Cualquier anomalía que se aprecie se comunicará inmediatamente al Jefe de Obra. Estas precauciones se extremarán cuando se produzcan cambios climáticos o tras interrupciones del trabajo. Se comprobará asimismo que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas ni presentan grietas, comprobación que se repetirá una vez alcanzada la cota inferior de la zanja.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Baliza luminosa portátil.
- Barandilla provisional.
- Barrera tipo New Jersey portátil.
- Cono reflectante.
- Malla de polietileno tipo Stopper.
- Señalización de seguridad.
- Tope final de recorrido.
- Valla de contención de peatones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Botas de seguridad impermeables, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, cinturón y muñequera antivibratorio (trabajos martillo neumático), Protectores auditivos, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En esta unidad se pueden considerar como riesgo de especial gravedad, el de sepultamiento por trabajos bajo la cota del terreno. Frente a este riesgo, la medida a adoptar será la de la ejecución de las excavaciones con los taludes adecuados a la naturaleza y características del terreno y del entorno. Por ello, se adoptarán unos taludes mínimos de 1/1 para toda excavación de más de 1 m de profundidad. Se asignará la presencia de recursos preventivos a estas unidades, para vigilar el cumplimiento de los taludes establecidos por el contratista en base a las previsiones contenidas en el Estudio Geotécnico y las prescripciones y previsiones establecidas en este Estudio de Seguridad y Salud.

Los riesgos de caída a distinto nivel, aparecerían en los casos en los que sea necesario acceder a las excavaciones. Se prevé la prevención de este riesgo mediante la instalación de escaleras de acceso a las zanjas, así como mediante la colocación de protecciones de borde.

1.5.3.26 Montaje de cable de comunicaciones y control.

DESCRIPCIÓN

El cableado de comunicaciones discurrirá por canalizaciones de conjuntos de tubos de PVC recubiertos de un hormigón de poca resistencia. Estas canalizaciones son generalmente las menos profundas, a excepción de las acometidas eléctricas de B.T. o de las conducciones de la iluminación.

Esta unidad está desglosada en las siguientes actividades:

- Apertura de zanja y refino (actividad analizada en el apartado anterior).
- Carga y transporte de tierras sobrantes de la excavación con camión hasta vertedero autorizado (actividad analizada en el apartado anterior).
- Solera de hormigón.
- Ejecución de prisma tubular formado por tubos de polietileno de alta densidad, protegidos por un dado de hormigón H-175.
- Hormigonado hasta formar una protección superior del conjunto.
- Colocación de cinta de señalización, banda de protección y manguitos de unión.
- Arqueta de entrada prefabricada de hormigón de dimensiones según proyecto para unión entre las redes, dotada de cercos, tapa de hormigón con cierre de seguridad y ganchos de tracción y tendido de cables.
- Relleno y compactación de zanja, y relleno lateral de arquetas con material granular seleccionado de aportación, en tongadas de 25 cm como máximo.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Retroexcavadora, retropala mixta o miniretroexcavadora, para excavación de zanjas y carga de tierras (visto en el apartado anterior).
- Camión de transporte (visto en el apartado anterior).
- Camión grúa.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Camión hormigonera.
- Dumper pequeño o motovolquete.
- Herramientas manuales.
- Pequeños compactadores de rodillo y compactadores manuales (ranas) (visto en apartado anterior).

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Caídas a distinto nivel (al interior de las excavaciones).
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y golpes con vehículo.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Según los planos del proyecto, las profundidades máximas de las zanjas para las canalizaciones de telecomunicaciones, serán de 80 cm

Teniendo en cuenta esta premisa y las previsiones del estudio geotécnico, no será necesario adoptar medidas especiales de protección por peligro de desprendimientos del terreno y los consiguientes riesgos de sepultamientos o atrapamientos.

En todo caso, las medidas a aplicar serán:

- Se mantendrán las medidas preventivas de observar las zanjas y adaptar los taludes de excavación al tipo y condiciones del terreno.
- Si el terreno está alterado o suelto, o existe presencia de agua o condicionantes de cargas externas, el contratista deberá analizar la estabilidad de la excavación y proponer un talud estable. En caso de realizarse zanjas de profundidad superior a 1 metro, se adoptará como mínimo el talud 1/1.
- En todo caso, incluso para zanjas menores de 1 m de profundidad, los laterales tendrán talud para evitar desprendimientos. Se sanearán los bordes, y se retirará de la parte superior de la excavación todo el material suelto con riesgo de desprendimiento.
- El ancho de las excavaciones deberá ser suficiente para permitir el montaje de los tubos de la canalización.
- Las excavaciones menores de 1 metro deberán estar valladas (valla tipo ayuntamiento) o balizadas (malla plástica de polietileno), en toda su longitud y a ambos lados. Este balizamiento se mantendrá mientras exista algún desnivel o discontinuidad provocado por la excavación.
- Los trabajos estarán separados con vallado o balizamiento del resto de actividades, para impedir el acceso de trabajadores ajenos a los mismos.
- Se dispondrá balizamiento con conos o barrera plástica tipo New-Jersey, para evitar la aproximación a los trabajos del tráfico de maquinaria y vehículos de obra.
- En las zonas de paso se instalarán pasarelas de paso sobre las zanjas.
- Para el relleno de las zanjas deberán establecerse topes de vertido para las máquinas de suministro de las tierras y para las hormigoneras.
- Salvo justificación en contra, no se retirarán las barandillas de protección de las excavaciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- En caso de retirada necesaria, únicamente se retirará la parte necesaria para la aproximación de las máquinas. Una vez terminada en una zona, se repondrán las protecciones de borde hasta que se hayan eliminado los desniveles provocados por la excavación.
- Los tubos de las canalizaciones de comunicaciones, se manejarán a mano por dos operarios, que los suministrarán también manualmente para su posicionamiento en la zanja.
- Se deberá revisar el estado del paletizado de los tubos, para evitar su caída sobre los trabajadores. Los acopios del paletizado de los tubos, se realizará sobre superficies regulares y niveladas (horizontales). Se podrán acopiar en dos alturas, pero para su utilización deberá bajarse el palet superior, de forma que toda la manipulación se realice sobre palets directamente acopiados y apoyados en el terreno.
- Se evitará desflejar los tubos si se observan roturas en el paletizado, que puedan provocar la caída de los tubos.
- Las arquetas prefabricadas serán manipuladas con equipos mecánicos de elevación. Se utilizarán los puntos de enganche previstos por el fabricante.
- Se aplicarán las medidas referentes a manipulación y puesta en obra de hormigón del apartado específico a esta actividad contenido en esta memoria.
- En el caso de que durante la ejecución de los trabajos se produzca alguna interferencia con las actividades de otras empresas, el contratista deberá realizar la obligatoria coordinación de actividades empresariales con éstas. Hasta que no se haya realizado esta coordinación, informando a las citadas empresas de los riesgos y trasladadas las instrucciones de medidas a adoptar, estas empresas no podrán realizar sus trabajos. En todo caso se deberá informar al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Topes para retroceso de camiones y máquinas.
- Barrera tipo New Jersey portátil.
- Cono reflectante.
- Malla de polietileno tipo Stopper.
- Señalización de seguridad.
- Valla de contención de peatones.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Cinturón de protección dorso-lumbar, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Salvo que sea necesario ejecutar zanjas de profundidades superiores a 1 m, no se prevén riesgos especiales en la ejecución de canalizaciones de comunicaciones.

1.5.3.27 Montaje de postes, antenas y cámaras de vigilancia.

DESCRIPCIÓN

En la planta existirá un Centro de Control de Seguridad (CCS) desde el que se atenderán las operaciones de monitorización, parametrización, grabación y emisión de las señales y vídeo. El CCS será, por tanto, el centro neurálgico de todo el Sistema de Seguridad:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Desde él se monitorizarán y gestionarán los subsistemas de Seguridad.
- Desde el CCS se establecerán todas las comunicaciones al exterior.
- En su interior se alojarán los principales elementos de centralización de señales e integración de subsistemas de seguridad, así como maniobras de iluminación sorpresiva.

Se asume, por tanto, la existencia de dicho Centro de Control donde se realizará la centralización de los subsistemas de Seguridad definidos en el Proyecto.

Para la correcta comprensión del Sistema de Seguridad a instalar, se describen a continuación los distintos subsistemas que lo conforman. Cada uno de ellos desempeña una función concreta y está compuesto por un grupo de dispositivos específicos.

Los subsistemas que conforman el Sistema de Seguridad del presente proyecto, son los siguientes:

- Subsistema de Detección de Intrusión.
- Subsistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV).
- Subsistema de Control de Accesos.
- Red de Seguridad del PV.
- Subsistema de Centralización.

Los trabajos y actividades a llevar a cabo durante esta instalación del Sistema de Seguridad, llevarán asociados los riesgos que a continuación se exponen, debiéndose adoptar las medidas preventivas que se indican para eliminarlos, reducirlos o controlarlos.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.
- Escalera de mano.
- Plataforma elevadora.
- Miniretroexcavadora (postes).
- Camión de transporte (postes / tierras).
- Camión grúa (postes).
- Camión hormigonera (cimentaciones postes).
- Dumper pequeño o motovolquete (tierras).

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes /cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Iluminación.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados, deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.
- A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales de trabajo o de protección empleados para la realización de estas operaciones, se elegirán de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.
- En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de estas operaciones se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.
- Los trabajadores deberán disponer de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.
- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- Se informará a los trabajadores de los riesgos existentes en la instalación y las medidas preventivas que deben adoptar.
- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.
- Si se utiliza una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento, y un sistema de control deberá indicar toda avería siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores.
- En el caso de las instalaciones de protección, el mantenimiento deberá incluir el control de su funcionamiento.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica general, el último cableado que se realizará será el que va del cuadro general al cuadro de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Para la puesta en marcha de equipos e instalaciones, se dispondrá de un procedimiento de bloqueo y etiquetado previamente. Es necesario bloquear el suministro de energía al mecanismo que pudiera generar el riesgo de ponerse en funcionamiento.
- Es obligatorio señalizar con una tarjeta el bloqueo del dispositivo. Como mínimo en esta tarjeta se indicará: fecha de enclavamiento, nombre y firma de la persona que lo realiza, motivo del bloqueo y nombre y firma de la persona que va a trabajar en su área de influencia. El personal responsable además deberá estar presente en la colocación y retirada posterior del bloqueo.
- El personal afectado por el bloqueo debe recibir una charla por parte de su encargado explicándoles el alcance de los permisos, los riesgos y las medidas de seguridad a aplicar.
- Una vez bloqueado el equipo será obligatorio comprobar de forma efectiva la ausencia de energía y movimiento, en el lugar donde se van a realizar los trabajos.
- El responsable que instale un bloqueo o coloque la etiqueta, será el único autorizado a manipular o modificar dicho sistema de bloqueo o la etiqueta que lo señaliza. Está terminantemente prohibido a cualquier otra persona.
- Los trabajos eléctricos serán realizados conforme a la normativa específica de riesgo eléctrico. Los trabajos serán realizados sólo por trabajadores con conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada o a su experiencia certificada según el caso.
- Los trabajadores deberán utilizar equipos de protección específicos para riesgo eléctrico.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiim.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Los trabajos se realizarán preferentemente sin tensión.
- Está prohibida la entrada a cualquier espacio o recinto eléctrico de personas no autorizadas; además se señalizará en la entrada junto con la advertencia de peligro de muerte por electrocución.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Serán de uso obligatorio las protecciones personales correspondientes.
- Antes de hacer las pruebas se ha de revisar la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros mecanismos de accionamiento.
- En caso de presencia de trabajadores de diferentes empresas en una zona de riesgo, se asegurará la coordinación y cooperación de los mismos (CAE).
- Se adoptarán medidas de control (medición de explosividad) y medidas preventivas específicas siempre que se produzca un derrame y/o fuga que implique la presencia de personal en el área hasta que se restablezcan las condiciones normales de operación.
- Los detectores serán adecuados al tipo y condiciones de la sustancia a detectar, así como al rango de cantidades sobre las que debe actuar (límites de medición). El número de detectores y su posición dependerán de la geometría de la zona a proteger, la densidad de la sustancia y las áreas de posible acumulación de gases.
- Se utilizarán herramientas manuales antichispa.
- En la puesta en marcha de las instalaciones, se seguirán las instrucciones de los procedimientos de control y operación dados por los fabricantes de los equipos, así como los protocolos y coordinación de trabajos que determine la Dirección de Obra.
- Se aplicarán las medidas referentes a manipulación y puesta en obra de hormigón del apartado específico a esta actividad contenido en esta memoria (cimentación postes).
- Está prohibido subir sobre 2,00 metros sin arnés de seguridad.
- Manipular las herramientas con prudencia.
- Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.
- Se solicitará la sustitución inmediata de toda herramienta en mal estado.
- En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección.
- En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
- Las rebabas en la herramienta serán eliminadas con piedra esmeril.
- Se comprobará que los mangos estén en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así, deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.
- Al hacer fuerza con una herramienta, se preverá la trayectoria de la mano o el cuerpo en caso de que aquélla se escapara.
- No se realizará ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.
- El equipo contará con marcado CE y sus revisiones periódicas que garanticen su buen estado.
- Las herramientas eléctricas se usarán tal y como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante, y estará a disposición de los trabajadores.
- Los trabajadores que realicen trabajos en altura, estarán capacitados y autorizados para realizarlos.
- Los equipos de altura utilizados, estarán en perfectas condiciones y revisados por personal técnico (escaleras, plataformas elevadoras, etc.).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Los elementos de seguridad para trabajos en altura como arneses, cinturones, etc., serán revisados periódicamente para garantizar su idoneidad.
- Se cumplirá durante los trabajos de conexión eléctrica, lo dispuesto en el RD 614/2001.
- El área de maniobra deberá estar delimitada y estará prohibido el ingreso al área de cualquier persona ajena a la maniobra (izado / montaje de postes).
- Estará prohibido colocarse debajo o cruzar sobre la carga suspendida (izado / montaje de postes).
- Las eslingas, cadenas o maniobras de izado deberán estar en condiciones de uso e inspeccionadas (izado / montaje de postes).
- El operador del camión pluma deberá estar capacitado y acreditado para realizar la actividad (izado / montaje de postes).
- La maniobra de izado deberá contar de guías para estabilizar la carga (izado / montaje de postes).
- Todo personal que participe en dicha maniobra deberá contar y usar los EPI's básicos y específicos (izado / montaje de postes).
- Estará prohibido exponer partes del cuerpo en la maniobra de izado (izado / montaje de postes).
- Estará prohibido tomar la carga suspendida con las manos (izado / montaje de postes).
- Se sugiere mantener en terreno el manual de instrucciones de las máquinas y equipos de trabajo, en español.
- Para subir y bajar del camión o cualquier otra maquinaria similar, se deberá realizar por una escalera.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad aislante, Calzado de seguridad aislante, Guantes contra agresiones mecánicas, Guantes aislantes para trabajos en tensión, Ropa de trabajo dieléctrica, Protectores auditivos, Arnés de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS:

Dado que estos trabajos implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores (requieren realizar trabajos en altura), será necesaria la presencia de los recursos preventivos designados al efecto por el contratista.

EJECUCIÓN DE SUBESTACIÓN

Dentro de la subestación consideramos las siguientes unidades.

1.5.3.28 Excavación de cimentaciones y rellenos. Encofrado y desencofrado. Armado. Hormigonado.

Excavación de cimentaciones y relleno.

DESCRIPCIÓN

Este apartado aplica a las excavaciones de las cimentaciones de la subestación y del edificio de la misma, así como para cuando se hace necesario un relleno o cubrición con tierras procedentes de la misma o distintas excavaciones, bien para cerrar zanjas o excavaciones.

La retroexcavadora realizará las zanjas con el talud adecuado al tipo de terreno o entibando según la normativa vigente; los bordes de zanjas se desmocharán y se refinarán las paredes de éstas a fin de evitar la caída de tierras a interior de las zanjas.

El trabajo de relleno se efectuará compactando el material granular requerido en el proyecto. Los materiales se extienden por tongadas sucesivas, dándole el espesor que permitan los medios de compactación

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

utilizados. Se humectarán las capas si fuera necesario para lograr una compactación correcta. En lo posible, los camiones de transporte vierten directamente sobre el sector a rellenar. Si no es posible acercar el camión o dumper, el vertido se realiza con una pala cargadora.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Camión de transporte.
- Retroexcavadora.
- Pequeña compactadora.
- Rodillo vibrante autopropulsado.
- Pala cargadora.

RIESGOS

- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Choques contra objetos móviles.
- Caída de objetos desprendidos.
- Exposición a vibraciones.
- Contactos eléctricos.
- Proyección de fragmento y partículas.
- Polvo.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de la iniciación de los trabajos, se estudiarán las repercusiones del vaciado en las áreas colindantes y se resolverán las posibles interferencias con canalizaciones de servicios existentes. Previamente se habrán identificado y señalizado todos los servicios existentes.
- A nivel del suelo se acotarán y vallarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales de riesgo de caídas a distinto nivel, y maquinaria pesada en movimiento.
- Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.
- El frente de excavación realizado mecánicamente no sobrepasará, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohíbe el desmonte de material socavando el frente de excavación
- Se prohibirá el acopio de tierras o de máquinas a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras, e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Durante la operación de carga no permitirá que haya personal en el radio de acción de la cargadora, ni que circule o permanezca personal al lado opuesto del camión para el que se realiza la carga.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Antes de salir un camión cargado, se revisará el estado de la carga eliminando las piedras que pudiesen caer del mismo durante el trayecto.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado se dispondrán topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, Esta comprobación y la determinación de la distancia del tope serán determinadas por el Encargado del tajo.
- En las laderas que queden por encima del desmonte, se hará previamente una revisión, quitando las piedras sueltas que puedan rodar con facilidad. Igualmente, se procederá al saneo de los taludes empezando por la parte superior de los mismos.
- Previamente se vallará a una distancia de dos metros el frente de los desmontes. Si es una zona aislada sin paso de personas, el vallado se podrá sustituir por malla tipo stooper.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.
- Si existen interferencias con líneas eléctricas aéreas por circulación de vehículos o máquinas bajo la línea, se situarán gálibos a ambos lados de la misma y carteles anunciadores de riesgo. Se prohíbe trabajar en la proximidad de líneas eléctricas aéreas sin que el contratista haya realizado un procedimiento basado en un estudio de gálibos.
- Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgo de caída de altura, se protegerán con barandilla de 1 m de altura siempre que se prevea circulación de personas en las inmediaciones.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- Las pistas y traza por donde circulan vehículos y máquinas, en caso necesario, se regarán periódicamente para evitar la existencia de polvo.
- Las pendientes de circulación y de trabajo de las máquinas y vehículos del movimiento de tierras se adaptarán a las permitidas en el manual de instrucciones del equipo más restrictivo.
- Se tendrán en cuenta las medidas de seguridad previstas en el apartado de excavación.
- Los trabajadores expuestos al riesgo higiénico del polvo deberán utilizar mascarillas antipolvo.
- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y libres de obstáculos y de residuos de materiales.
- Los operarios nunca se han de colocar detrás de vehículos que hacen maniobras de marcha atrás, que siempre han de estar dirigidas desde fuera del vehículo.
- Para evitar atropellos, planificar las zonas de circulación y la señalización provisional. Los trabajadores de a pie utilizarán ropa de alta visibilidad.
- Disposición durante la ejecución del terraplén de estructuras de contención y retención en el pie del terraplén (barreras New Jersey, cordones de tierra) del material que se pueda desprender. Esta medida es tanto más necesaria cuando pueda existir circulación o trabajos próximos a los pies del terraplén.
- En maniobras difíciles y con hay que recurrir al apoyo de un señalista; especialmente en la aproximación a los desniveles en la marcha atrás de los camiones para el vertido del material. En todo caso los equipos de extendido dejarán un pequeños caballón de tierra en la zona final de extendido para que sirva de tope en el desplazamiento del próximo camión de vertido.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barandilla provisional.
- Bocina de alarma.
- Barrera tipo New Jersey portátil.

- Camión cisterna de agua.
- Cono reflectante.
- Malla de polietileno tipo Stopper.

- Señalización de seguridad.
- Tope final de recorrido.
- Valla de contención de peatones.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada. Casco de seguridad. Cinturón de protección dorso-lumbar. Gafas de protección antimpactos. Guantes contra agresiones mecánicas. Mascarilla de protección contra partículas. Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471. Protectores auditivos.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, caídas de personas a distinto nivel,...) según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante los trabajos de desmonte estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia de recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

Encofrado y desencofrado

DESCRIPCIÓN

Dentro de este aparatado se incluyen todas las actuaciones de encofrado y desencofrado, de elementos verticales y horizontales, tales como arquetas, soleras, aletas de obras de drenaje transversal, losas y muros de pequeña índole.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Grupo electrógeno.
- Escaleras manuales.
- Andamios tubulares.
- Plataforma elevadora de personal.
- Camión grúa.
- Grúa móvil autopropulsada.
- Herramientas manuales.
- Maquinas herramienta (radiales, mesas de corte,...)

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos o golpes con vehículos y maquinaria.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se asegurará la estabilidad de los encofrados temporales mediante los correspondientes apuntalamientos de forma segura.
- En los trabajos con encofrados modulares se utilizarán, única y exclusivamente las piezas recomendadas por el fabricante de los mismos. Se evitarán improvisaciones en las uniones de placas, elementos de izado, etc.
- Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados y los apuntalamientos solo podrán ser montados o desmontados bajo la vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgos las cargas a que sean sometidos.
- En la realización de trabajos en altura será preceptivo el uso de plataformas de trabajo seguras de al menos 60 cm de anchura protegidas mediante barandilla perimetral, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Para trabajos en altura localizados y de corta duración se podrá utilizar, según los casos, arnés anticaídas, si previamente se ha preparado un punto fuerte y seguro donde anclarlo.
- Deberá prohibirse la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante las operaciones de izado de paneles de encofrado, tablones, grapas. Con esta acción se elimina el riesgo de accidentes por caída fortuita de objetos.
- Previamente al izado de módulos de encofrado suspendidos por medio de un gancho de grúa, se comprobará que los accesorios están en perfecto estado de utilización, son acordes con la carga y están correctamente cogidos a la misma.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de medios sólidos y seguros (escaleras de mano, andamios...) sin que se permita encaramarse al encofrado o emplearlo como medio de acceso a las plataformas de trabajo.
- La orientación de las placas de encofrado suspendidas se realizará mediante sogas amarradas a sus laterales; dichas sogas serán manipuladas por tantos trabajadores como sean necesarios y su longitud será tal que permita a estos permanecer alejados de la zona de batida o caída.
- Las labores de ajuste y nivelación se realizarán con los encofrados lo más cerca posible del suelo y siempre desde los lugares que presenten menor riesgo para los trabajadores que los manipulen en caso de caída fortuita o balanceo de la carga.
- Una vez acoplados y alineados los encofrados y antes de soltarlos de la grúa, se procederá a arriostrarlos adecuadamente.
- Las superficies de asiento de los encofrados deberán ser regulares y adecuadas a las cargas, de modo que no se produzcan asientos sensibles o roturas, que puedan comprometer la estabilidad del encofrado.
- Antes de proceder al hormigonado se comprobará la estabilidad del conjunto, formado por el encofrado más la armadura.
- Está previsto que se extraigan o remachen los clavos existentes en la madera usada. Los tajos se limpiarán de inmediato de clavos y fragmentos de madera usada.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada. Con esta acción se evitará en accidente de pisada sobre un objeto punzante o lacerante, que dependiendo del lugar en el que suceda, puede ser causa de un accidente grave.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso. El orden de la obra da un gran nivel de seguridad en el trabajo.
- El desencofrado se realizará con la ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse el panel; es decir, desde el ya desencofrado. Con esta acción se elimina el riesgo de caída de objetos sobre las personas.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar. Los puntales se dispondrán de forma ordenada en hileras para permitir el paso a su través. El desencofrado se realizará previo aflojado de los puntales desde un lugar sin riesgo de caída de objetos. El desencofrado se continuará en línea, crujía a crujía desde un lugar sin riesgo de caída de objetos.
- El uso de escaleras de mano a más de 3,50 m de altura deberá ir acompañado del de arnés de seguridad anclado a un punto estable y resistente de la estructura, ajeno a la propia escalera.
- En estos trabajos habrá que considerar las medidas preventivas del presente documento en relación a la manipulación de cargas

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barandilla de protección.
- Setas de protección en esperas de ferralla.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Guantes de seguridad. Calzado de seguridad. Casco de seguridad. Chaleco reflectante. Gafas de seguridad. Ropa de trabajo. Fajas lumbares, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Se dispondrá de recurso preventivo para todos los trabajos de encofrado y desencofrado que requieran trabajos en altura, manipulación de cargas por medios mecánicos, ante la presencia de servicios afectados (especialmente líneas eléctricas), o por la concurrencia de actividades que requieren un control de los métodos de trabajo

Armado. Hormigonado

DESCRIPCIÓN

Incluye este apartado el montaje de las armaduras para las cimentaciones, así como el hormigonado de las mismas, tanto de la subestación como del edifico de ésta.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión hormigonera.
- Bomba de hormigonado.
- Vibradores.
- Grupo electrógeno.
- Escalera de manos.
- Andamio.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Plataforma elevadora de personal.
- Camión grúa.
- Grúa móvil autopropulsada.
- Herramientas manuales.
- Maquinas herramienta (radiales, mesas de corte,...).

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos o golpes con vehículos y maquinaria.
- Dermatitis por contacto con el cemento.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Trabajos de armado

- Se cubrirán las esperas de ferralla instalando sobre las puntas de los redondos tapones de presión. Con esta acción se elimina el riesgo de ensartarse en la "ferralla de espera" en caso de caída.
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, deberá realizarse suspendiendo la carga en dos puntos separados, para que la carga permanezca estable. El ángulo superior formado por los dos extremos del aparejo a la altura de la argolla de cuelgue, será igual o inferior a 90º. Con esta acción se evitará el derrame de componentes de la carga sobre las personas.
- Las maniobras de ubicación in situ de emparrillados suspendidos a gancho de grúa deberá ejecutarse por un mínimo de tres operarios; dos de ellos guiando con dos cuerdas de guía segura de cargas en dos direcciones la ferralla suspendida, mientras un tercero procede manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- No deberá permitirse que la ferralla armada transportada a gancho de grúa pase sobre las personas. El estrobado se realizará con garantía de firmeza para evitar la caída de la pieza.
- Las parrillas de ferralla se eslingarán de dos puntos separados en su extremo superior.
- Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos. Se acopiarán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes. De este modo y con el uso de guantes se eliminan los riesgos de erosiones, cortes y golpes.
- Toda la ferralla presentada "in situ" pendiente del gancho de grúa debe quedar apuntalada de inmediato antes de ser desprendida del aparejo de cuelgue. Así se evita el riesgo de desplome de la ferralla armada sobre los trabajadores.
- En la realización de trabajos en altura será preceptivo el uso de plataformas de trabajo seguras de al menos 60 cm de anchura protegidas mediante barandilla perimetral, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Para trabajos en altura localizados y de corta duración se podrá utilizar según los casos arnés anticaídas, si previamente se ha preparado un punto fuerte y seguro donde anclarlo.
- Se mantendrá el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- En algunos casos será necesario instalar una pasarela protegida mediante barandilla entre el terreno y la jaula de ferralla, quedando totalmente prohibido usar como pasarelas estructuras improvisadas: tablones de madera, chapas de encofrado, etc.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- En el acopio de redondos no se permitirán alturas superiores a 1,5 m
- Los desperdicios o recortes de hierro se recogerán acopiándose en lugar determinado.
- Se prohibirá terminantemente que los trabajadores trabajen encaramados a una armadura montada o en montaje.
- Las escaleras de mano que se empleen cumplirán las condiciones indicadas en la ficha correspondiente y la legislación vigente que le sea de aplicación.
- El responsable del tajo velará por el estado de las escaleras que fuera preciso emplear para el ascenso y descenso a puntos de colocación de ferralla.
- En las armaduras de ferralla no se colocarán focos para alumbrado que estén apoyados o en contacto con las armaduras, en previsión de electrocución.
- Cuando los paquetes de barras, por su longitud y pequeño diámetro, no tengan rigidez, se emplearán balancines o elementos similares con varios puntos de enganche.
- El acopio se realizará lejos de taludes y excavaciones.
- Las barras acopiadas se colocarán entre piquetes clavados en el suelo para evitar desplazamientos laterales.
- Se establecerán pasillos limpios para el movimiento de las personas.
- Está absolutamente prohibida la descarga empleando latiguillos sencillos.
- Queda prohibido trepar por las armaduras.
- Se instalarán sobre las parrillas de ferralla planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima.
- Antes del vertido del hormigón se comprobará la estabilidad del elemento constructivo.
- Una vez concluido un determinado tajo se limpiará, eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.

<u>Trabajos de hormigonado</u>

- En la realización de trabajos en altura será preceptivo el uso de plataformas de trabajo seguras de al menos 60 cm de anchura protegidas mediante barandilla perimetral, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Para trabajos en altura localizados y de corta duración se podrá utilizar, según proceda, arnés anticaídas, si previamente se ha preparado un punto fuerte y seguro donde anclarlo.
- Se mantendrá orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Antes de proceder al hormigonado se comprobará la estabilidad del conjunto formado por encofrado más armadura.
- El vertido del hormigón no se realizará desde alturas superiores a 1 m
- El vertido del hormigón se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias con el objeto de garantizar la estabilidad de los encofrados.

<u>Previsión de medidas preventivas en el vertido de hormigón mediante bombeo</u>

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La manguera terminal del vertido será gobernada a la vez por dos operarios, para evitar accidentes por movimiento incontrolado de la misma.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, para evitar accidentes por "tapones" y sobrepresiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto enviando una masa de mortero de alta dosificación, para evitar atoramiento o tapones.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza, sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera, tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina; se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios sujetarán la manguera terminal a elementos sólidamente fijados antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso de limpieza.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- Al inicio del trabajo se enviarán lechadas fluidas para que actúen como lubricantes en el interior de las tuberías facilitando el deslizamiento del material.
- Cuando el maquinista dé las operaciones del movimiento de manguera existirá un operario encargado de indicar al maquinista las maniobras.

Previsión de medidas preventivas en el vertido directo mediante canaleta

- Se prohíbe acercar las ruedas del camión hormigonera a menos de la mitad de la altura de la zanja, del borde de las excavaciones.
- Se instalarán topes de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos. En caso de falta de visibilidad, la maniobra estará dirigida por un señalista.
- En caso de riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán barandillas rígidas en el frente de las excavaciones, protegiendo el tajo del guía de la canaleta.
- La maniobra de vertido será dirigida por un operario distinto al de manejo de la canaleta.

Previsión de medidas preventivas en el hormigonado con cubilote:

- El paso del cubilote una vez lleno no será superior a la carga máxima admitida por la grúa y por los elementos de izado normalizado.
- El movimiento de izado no afectará a proximidad de líneas eléctricas aéreas sin cumplir las debidas normas de seguridad.
- Ninguna persona permanecerá bajo cargas suspendidas por las grúas.
- La zona de hormigonado estará protegida para evitar la caída de altura ante desplazamiento por golpe del cubilote.
- Se obligará a los operarios en contacto con los cubilotes, al uso de guantes protectores.
- La guía de los cubilotes habrá de hacerse mediante cuerdas.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barandilla de protección.
- Setas de protección en esperas de ferralla.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Guantes de seguridad, Calzado de seguridad. Casco de seguridad. Chaleco reflectante. Gafas de seguridad. Ropa de trabajo. Fajas lumbares, según UNE EN 471.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Se dispondrá de recurso preventivo para todos los trabajos de encofrado, desencofrado, ferrallado y hormigonado que requieran trabajos en altura, manipulación de cargas por medios mecánicos, ante la presencia de servicios afectados (especialmente líneas eléctricas), o por la concurrencia de actividades que requieren un control de los métodos de trabajo.

1.5.3.29 Urbanización. Montaje de Bordillo y solados.

DESCRIPCIÓN

Se realiza el acabado superficial sobre solera de hormigón, mediante baldosa hidráulica, hormigón impreso, cemento, arena de cuarzo de color o cualquier otro material y se remata en coronación con la colocación, prioritariamente con medios mecánicos – pinzas, ventosas- de un bordillo prefabricado de hormigón. Para pulir el hormigón impreso se usará una rotoalisadora.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión de transporte.
- Camión grúa.
- Cortador de material cerámico.
- Grupo electrógeno.
- Hormigonera eléctrica manual.
- Retroexcavadora mixta.
- Sierra radial.
- Roto-alisadora.
- Útil para la colocación mecánica de bordillos.

RIESGOS

- Atropello o golpes con vehículos.
- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Polvo.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El montaje de las piezas de solado y bordillos se realizará preferentemente por medios mecánicos y útiles de prensión o succión específicos.
- En los trabajos de manipulación manual de cargas se tendrán en cuenta las consideraciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Antes de iniciar el solado, se barrerá la zona, con el fin de evitar el polvo. Se rociará con agua la zona antes de barrer.
- El corte de las piezas cerámicas se ejecutará a la intemperie.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- El corte de piezas de pavimento se ejecutará preferiblemente en vía húmeda. Si no fuera posible, el corte de piezas de pavimento en vía seca se efectuará situándose el cortador a sotavento
- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- En los lugares de tránsito de personas se balizarán las superficies recientemente soladas.
- Las piezas de pavimento se desplazarán hasta el lugar en que se va a emplear dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.
- Las cajas o paquetes de pavimento nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso y se apoyarán sobre superficies niveladas y horizontales.
- Las arquetas y en general cualquier hueco existente en la zona que se va a solar, se protegerán mediante vallado o similar, con el fin de evitar caídas al mismo nivel.
- Para evitar las caídas por resbalones o pisadas sobre objetos inestables o cortantes, se limpiarán los tajos de "recortes" y "desperdicios de pasta".
- La altura de puesta en obra del hormigón será tal que se eviten salpicaduras a los operarios. Se evitará el contacto del mortero con la piel del operario.
- Si fuera imprescindible invadir la caja de la vía para ejecutar parte de la actividad, se dispondrá de vallado de la zona de trabajo y señalización.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Baliza luminosa portátil.
- Barrera tipo New Jersey portátil.
- Cono reflectante.
- Malla de polietileno tipo Stopper.
- Señalización de seguridad.
- Valla de contención de peatones.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada. Casco de seguridad. Chaleco reflectante. Cinturón de protección dorso-lumbar. Gafas de protección antimpactos. Guantes contra agresiones mecánicas. Guantes de seguridad contra productos químicos. Mascarilla de protección contra partículas. Muñequeras antivibratorias.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultanea o sucesivamente, y además pueden existir situaciones de afección, como son la presencia de líneas eléctricas aéreas, que requieren la presencia del recurso preventiva. Además, ante la existencia de desniveles, la presencia del recurso preventivo se hace estrictamente necesaria.

1.5.3.30 Luminarias (farolas o báculos)

DESCRIPCIÓN

Se realiza el izado de la luminaria mediante grúa, y se coloca la luminaria sobre la placa base anteriormente embutida en el basamento, fijándola a ésta mediante el apretado de tuercas.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Camión de transporte.
- Camión grúa.
- Grúa autopropulsada.
- Herramientas manuales.
- Plataformas de trabajo en altura. Plataformas elevadoras motopropulsadas (PEM) o camiones con plataformas elevadoras de personas integradas.

RIESGOS

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Caída al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Caída de objetos en manipulación.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las luminarias se fijarán a los postes antes del izado de los mismos (la no aplicación de esta medida será justificada técnicamente). De esta forma el izado de las farolas se realizará con todos los elementos. El estrobado permitirá que una vez fijada la base se quite la tensión de las eslingas de la grúa y éstas desciendan sin la intervención de trabajadores. Con ello se evitaría tener que realizar trabajos en altura.
- En caso de ser necesario la realización de trabajos en altura se utilizarán plataformas elevadoras motopropulsadas o camiones con plataformas elevadoras de personas integradas.
- Se acotarán con vallas las áreas en las que la caída de materiales pudiera afectar a terceras personas o trabajadores propios de la obra.
- Las luminarias se amarrarán para su izado de tal manera que quede garantizada su imposibilidad de deslizamiento. Se garantizará la estabilidad de las cargas durante el desplazamiento de las mismas.
- No se retirarán las eslingas hasta que no quede la luminaria convenientemente sujeta a la placa base.
- En el izado de la luminaria se prestará especial atención al estrobado de la misma para situarla sobre los pernos de anclaje, que estarán dispuestos a tal efecto, procediendo a su sujeción mediante tuercas.
- Los trabajos de pinchado de farolas, quedarán suspendidas bajo vientos superiores a 50 km/h.
- No sujetar nunca los elementos de estrobado en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden atrapadas entre la carga y los cables.
- Respecto a los contactos eléctricos durante la conexión de los elementos de alumbrado se respetarán las 5 reglas de oro para trabajos con electricidad. Hasta que no se hayan completado estas 5 etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia y ordenada.
- En los casos en los que el camión-grúa invada una calzada con circulación de vehículos se hará uso de los conos reflectantes de balizamiento y barrera plástica tipo New-Jersey y la señalización viaria.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Barrera tipo New Jersey portátil.
- Cono reflectante.
- Malla de polietileno tipo Stopper.
- Señalización de seguridad.
- Valla de contención de peatones.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada. Casco de seguridad. Chaleco reflectante. Cinturón de protección dorso-lumbar. Guantes contra agresiones mecánicas. Arnés de seguridad (si está prescrito en las plataformas elevadoras)

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Riesgos de caída a distinto nivel. Aparecería este riesgo en los casos en los que sea necesario acceder a la zona superior de los postes para la retirada de las eslingas de elevación o para el montaje de las luminarias. Se prevé evitar este riesgo a través del montaje previo al izado de las luminarias. En los casos en los que no sea posible se utilizarán plataformas elevadoras de personal, bien motopropulsadas (PEM) o bien montadas sobre camión (homologadas para elevación de personas).

En cuanto a las eslingas, se anudarán de forma que una vez izado y fijado el poste a la base, cuando se libere la tensión de las eslingas con el equipo de elevación, éstas desciendan por el poste sin necesidad de acceso de personal para desestrobarlas.

1.5.3.31 Montaje de estructuras y pórticos de la SET

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el armado e izado de toda la estructura metálica de la subestación, así como del pórtico.
Se descargarán las estructuras teniendo en cuenta la forma en la que luego se armarán e izarán.
El armado de la estructura se realizará cerca de su posición final. La zona de montaje estará balizada y señalizada advirtiendo del riesgo de carga suspendida.
Se procederá al armado con una de las dos modalidades siguientes:

- Armado en el suelo para izar la estructura completa con grúa.
- Armado e izado por elementos con pluma y otros elementos adecuados.

Se intentará en la medida de lo posible la primera opción para evitar trabajos en altura y sea más segura dicha actividad.

En el caso del montaje por elementos y por tanto realización de trabajos en altura se procederá a la instalación de una línea de vida antes de izar la estructura.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión pluma/Grúa cargadora para descarga/montaje.
- Grúa en el caso de que sea necesario.
- Plataforma móvil elevadora de personas.
- Estrobos, cadenas, grilletes, eslingas, cuerdas.
- Herramientas manuales.

RIESGOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Caída en altura.
- Vuelco de las pilas de acopio de perfilería.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento por golpes de las cargas suspendidas a elementos punteados.
- Atrapamientos por objetos pesados.
- Golpes, cortes por objetos y/o herramientas.
- Radiaciones por soldadura con arco.
- Caídas al mismo nivel.
- Partículas en los ojos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Incendios.
- Intoxicación.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Descarga y acopio de la estructura

- El área de maniobra deberá estar delimitada y estará prohibido la entrada al área de cualquier persona ajena a la maniobra.
- Estará prohibido colocarse debajo o cruzar sobre la carga suspendida.
- Las eslingas, cadenas y todo el material de izado deberán estar en condiciones de uso, previa inspección.
- El operador del camión pluma deberá estar capacitado y acreditado para realizar la actividad.
- Se sujetará la carga con al menos una cuerda para estabilizar la carga.
- Estará prohibido exponer partes del cuerpo en la maniobra de izado.
- Estará prohibido tocar la carga suspendida con las manos.
- Para subir y bajar del camión se deberá realizar por una escalera.
- En el caso de encontrar un derrame se seguirá procedimiento de contingencia ambiental.
- Interrumpir los trabajos de izado en caso de vientos o fuertes lluvias atendiendo.

Armado de estructuras

- Mantener permanente atención al entorno de trabajo y superficies de desplazamiento.
- Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.
- Se solicitará la sustitución inmediata de toda herramienta manual en mal estado.
- En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección.
- En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
- Los estrobos y eslingas serán revisados antes de su utilización, desechándose aquellos que estén deteriorados.
- Las rebabas en la herramienta serán eliminadas con piedra esmeril. Se comprobará que los mangos estén en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.
- Asimismo, éstos deberán ser aislantes para no permitir el paso de la corriente eléctrica.
- Al hacer fuerza con una herramienta, se preverá la trayectoria de la mano o el cuerpo en caso de que aquélla se escapara.
- No se realizará ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.
- En el caso de armado de estructura en altura, será obligatorio el desarrollo de un procedimiento de trabajo específico para dicha tarea.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Izado de las estructuras y pórtico

- El área de maniobra deberá estar delimitada y estará prohibido el paso al área de cualquier persona ajena a la maniobra. Estará prohibido colocarse debajo o cruzar sobre la carga suspendida.
- Las eslingas, cadenas o elementos de izado deberán ser inspeccionadas previas a su utilización, desechándose aquellos que estén deteriorados.
- El operador del camión pluma deberá estar capacitado y acreditado para realizar la actividad.
- La maniobra de izado deberá contar con cuerdas guías para estabilizar la carga.
- Estará prohibido exponer partes del cuerpo en la maniobra de izado.
- Estará prohibido tocar la carga suspendida con las manos.
- Se mantendrán las áreas de trabajo libres de herramientas, materiales y/o elementos.
- Para subir y bajar del camión se deberá realizar por una escalera.
- Todo operador deberá confeccionar diariamente el check list del equipo.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Conos de seguridad, cinta de balizamiento, cadena de balizamiento
- Señalización de seguridad

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada. Casco de seguridad. Guantes de protección mecánica. Gafas de seguridad. Protección auditiva. Chaleco reflectante. Ropa de trabajo.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente, debido al riesgo de caída en altura próximas a estructuras, además la presencia de recurso preventivo para esta actividad será necesaria cuando estas tareas se realicen con concurrencia de otras que se desarrollan sucesiva o simultáneamente.

1.5.3.32 Montaje de equipos de A.T.

DESCRIPCIÓN

Esta tarea tiene como objetivo el montaje de los equipos en la subestación, tales como transformador de corriente, transformador de tensión, pararrayo, aislador de soporte, etc.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión pluma para descarga/montaje.
- Escalera telescópica.
- Herramientas de izado (estrobos, cadenas, grilletes, eslingas).
- Andamio.
- Herramientas manuales.
- Plataforma móvil de elevación de personas.

RIESGOS

- Atropello, choque, colisión, vuelco.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Carga suspendida. Aplastamiento, atrapamiento de extremidades, cortes, golpes.
- Caída de objetos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Manipulación herramientas golpes, cortes, proyecciones, daño material, caída a distinto nivel.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se delimitarán las zonas de trabajo, evitando en lo posible la circulación de personal por la vertical de los trabajos. Solamente se podrán montar equipos bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- En el montaje de equipos se procurará reducir al mínimo posible la realización de trabajos en altura. Todos los trabajadores expuestos a riesgos de caída a distinto nivel deberán emplear sistemas anticaídas.
- Los componentes de los equipos se ensamblarán a nivel del suelo en la medida de lo posible, en función de la configuración de la estructura a montar y la capacidad de los equipos de izado.
- Cuando sea preciso el izado de componentes de los equipos, éstos se elevarán con ayuda de balancines indeformables mediante el gancho de la grúa.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas guías, para evitar los riesgos de atrapamientos, cortes o caídas por pandeo de la carga.
- Se vallará la zona de radio de acción de las máquinas para evitar el acceso de personal a la zona de riesgo de caída de cargas suspendidas.
- La colocación en el suelo se realizará posándolos sobre una superficie de tablones de reparto.
- Una vez en planta, los equipos serán transportados al lugar donde irán ubicados, lo antes posible, para evitar la obstaculización de las vías de paso.
- El transporte o cambio de ubicación horizontal mediante rodillos, se efectuará utilizando exclusivamente al personal necesario, que empujará siempre la carga desde los laterales, para evitar el riesgo de caídas y golpes por los rodillos ya utilizados.
- Para izar los palets de material no se utilizarán nunca los flejes de los paquetes como asideros de carga.
- Se dispondrá el suficiente número de escalares y plataformas que permitan un acceso seguro a los lugares de trabajo. Las plataformas serán de la resistencia adecuada para soportar la carga de trabajo y estarán sólidamente sujetas para evitar su desplazamiento.
- Para lo referente a los equipos técnicos a emplear se recomienda el cumplimiento de las observaciones de seguridad recogidas en sus procedimientos (plataformas elevadoras, grúa móvil).
- En caso de montajes de equipos en cubiertas, no se iniciarán los trabajos hasta que no esté colocado el cerramiento perimetral de la cubierta. Si el peto existente es menor de 90 cm no se permanecerá sin estar anclado a punto resistente a menos de 2 metros del borde del forjado.
- En el caso de que para realizar los trabajos sea necesaria la retirada de las protecciones de los huecos de forjados, éstas se repondrán una vez terminado el trabajo. En estos casos, el operario efectuará la tarea sujeto con un arnés de seguridad.
- Si es necesaria la realización de soldadura eléctrica, se prohibirá hacer masa en la instalación existente para evitar contactos eléctricos directos.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- Para soldar sobre tajos de otros operarios se tenderán tejadillos, viseras, protectores en chapa.
- La conexión de equipos eléctricos se realizará preferiblemente sin tensión.
- Con carácter previo a la puesta en marcha de los equipos instalados se colocarán las protecciones de las partes móviles para evitar atrapamientos y se apartarán de ellas las herramientas que se estén utilizando. Se delimitará y señalizará el área de seguridad en torno a los equipos a poner en marcha.
- Se emplearán bolsas portaherramientas para transportar herramientas de mano.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Está prohibida la manipulación de las partes móviles de cualquier motor sin haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación.
- Durante las posibles pruebas de funcionamiento, cuando deba desconectarse momentáneamente la energía eléctrica, se instalará en el cuadro un letrero con la leyenda: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- En la puesta en marcha de las instalaciones, se seguirán las instrucciones de los procedimientos de control y operación dados por los fabricantes de los equipos, así como los protocolos y procedimientos de puesta en marcha establecidos en la obra.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Cintas de señalización.
- Barandillas de protección.
- Malla de polietileno tipo Stopper.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada. Casco de seguridad con barbiquejo. Guantes de protección mecánica. Gafas de seguridad. Protección auditiva. Chaleco reflectante Ropa de trabajo.

Caso de realizarse trabajos con riesgo de caída superior a 2 m se utilizará arnés de seguridad con conector retráctil sujeto a línea de vida normalizada.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente, debido al riesgo de caída en altura, además la presencia de recurso preventivo para esta actividad será necesaria cuando estas tareas se realicen con concurrencia de otras que se desarrollan sucesiva o simultáneamente.

1.5.3.33 Colocación de cuadros, armarios y equipos electromecánicos.

DESCRIPCIÓN

La ejecución de esta actividad comprende los trabajos necesarios para realizar el total montaje de cuadros eléctricos, armarios y equipos electromecánicos (bombas), para dotar a la subestación de los servicios de electricidad (centro de transformación, media y baja tensión), alumbrado público, riego...

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Grúa autopropulsada y/o camión grúa.
- Camión de transporte.
- Dispositivos de sujeción.
- Escaleras manuales.
- Andamios o plataformas.
- Herramientas manuales.
- Trócolas, poleas...
- Equipos de soldadura eléctrica.
- Equipos de soldadura con gases.
- Equipos para acabados, uniones y conexiones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Comprobadores de tensión.

RIESGOS

- Golpes y/o cortes con objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos, lumbalgias.
- Atropellos.
- Proyección de partículas.
- Daños en ojos por arco eléctrico.
- Contacto eléctrico.
- Alcance por maquinaria en movimiento.
- Quemaduras por contacto con objetos y/o materiales calientes.
- Incendio.
- Explosión.
- Electrocuciones.
- Caídas de objetos y/o cargas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos por objetos y/o máquinas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Enganches con las Compañías Suministradoras.

- Los trabajos de establecimiento de servicios se realizarán sin tensión en las líneas eléctricas, y sin presión en las conducciones de agua, finalizados los mismos, las empresas suministradoras por sí mismas o por contratistas autorizados por ellas, realizarán las conexiones siguiendo los "Procedimientos de Seguridad" que tienen establecidos y aprobados para los trabajos en carga o tensión.

Antes del inicio de los trabajos.

- En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos
- Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, calzado de seguridad y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.
- El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el sistema anticaídas adecuado.
- En los trabajos sobre una instalación de B.T. y antes del inicio de los mismos, en el lugar de corte, se realizarán las operaciones siguientes:
  - Abrir los circuitos, con la finalidad de aislar todas las fuentes de tensión que puedan alimentar la instalación en la que debe trabajarse. Esta apertura debe efectuarse en cada uno de los conductores, comprendiendo el neutro, y en los conductores de alumbrado público si los hubiese, mediante elementos de corte omnipolar, o en su defecto, abriendo primero las fases y en último lugar el neutro. Si la instalación está en funcionamiento imposibilitando la sección o separación del neutro, o bien si éste está en bucle, se realizará el trabajo como si se tratara de un trabajo en tensión (apantallado, aislamiento, enclavamiento, etc.).
  - Bloquear si es posible, y en posición de apertura, los aparatos de corte. En cualquier caso, colocar en el mando de estos aparatos una señalización de "prohibición de maniobrar con él".

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Verificación de la ausencia de tensión en cada uno de los conductores, incluido el neutro y los de alumbrado público si los hubiese, en una zona lo más próxima posible al punto de corte, así como en las masas metálicas próximas (p.e. palomillas, vientos, cajas, etc.).

Durante la realización de los trabajos.

- Las herramientas y máquinas estarán en perfecto estado, empleándose las más adecuadas para cada uso, siendo utilizadas por personal autorizado o experto a criterio del encargado de obra.
- La herramienta utilizada por los instaladores electricistas estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos eléctricos.
- Los elementos de protección colectiva permanecerán en todo momento instalados y en perfecto estado de mantenimiento. En caso de rotura o deterioro se deberán reponer con la mayor diligencia.
- La señalización será revisada a diario de forma que en todo momento permanezca actualizada a las condiciones reales de trabajo.
- El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo.
- Se efectuará entre el personal la formación adecuada para asegurar la correcta utilización de los medios puestos a su alcance para mejorar su rendimiento, calidad y seguridad de su trabajo.
- El personal deberá comprobar si dispone de todas las prendas de protección personal que necesitará para el trabajo, así mismo verificará su estado de utilización y conservación, poniendo en conocimiento de sus mandos cualquier anomalía.
- Deberá verificar el estado de conservación de las herramientas manuales, maquinaria o medios auxiliares que estén bajo su responsabilidad.
- Deberá informar al mando intermedio de su capacitación para realizar las tareas que se le encomienden, así como de sus limitaciones físicas o personales que pudieran interferir en el normal desarrollo de trabajo.
- Deberá respetar las protecciones colectivas instaladas con carácter general en la obra. Su anulación es un delito penal.
- Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos, se facilitará a los operarios mascarillas autofiltrantes para gases y vapores.
- En el lugar de trabajo se encontrarán siempre un mínimo de dos operarios.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica (se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Protecciones personales

- Los equipos de protección individual (EPI) de prevención de riesgos eléctricos deberán ajustarse a las especificaciones y para los valores de la tensión de trabajo.
- Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.
- Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conlleven un riesgo de proyección de partículas no incandescentes, se establecerá la obligatoriedad de uso de gafas o pantallas de seguridad, con cristales incoloros, templados, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado o rejilla metálica. En los casos precisos, estos cristales serán graduados y protegidos por otros superpuestos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- En los trabajos de desbarbado de piezas metálicas, se utilizaran protectores oculares con montura integral, ajustabas mediante banda elástica, por ser las únicas que garantizan la protección ocular contra partículas rebotadas.
- En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, Bornes o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de protección para A.T., pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color DIN-2 ópticamente neutro, guantes dieléctricos, o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).
- Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldadura, se facilitará a los operarios mascarillas respiratorias buconasales con filtro mecánico y contra humos metálicos.
- El personal utilizará durante el desarrollo de sus trabajos, guantes de protección adecuados a las operaciones que realicen.
- A los operarios sometidos al riesgo de electrocución y como medida preventiva frente al riesgo de golpes extremidades inferiores, se dotará al personal de adecuado calzado de seguridad dieléctrico con puntera reforzada de "Akulón", sin herrajes metálicos.
- Todos los operarios utilizarán un sistema de sujeción en posición de trabajo o sistema anticaídas dotado de arnés, anclado a un punto fijo, en aquellas operaciones en las que por el proceso productivo no puedan ser protegidos mediarte el empleo de elementos de protección colectiva.

Intervenciones en instalaciones eléctricas

- Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):
  - El circuito se abrirá con corte visible.
  - Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
  - Se señalizarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".
  - Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión 6 medidor de tensión.
  - Se cortocircuitarán las fases y se pondrán a tierra.
- Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo.
- Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberá ser homologado.
- Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:
  - En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen la el riesgo.
  - Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes (vinilo).
  - En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalizará y delimitará la zona de riesgo.

Manipulación de sustancias químicas

- En los trabajos eléctricos se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud. Encontrándose presentes en tales, disolventes, ácidos, pegamento y pinturas; de uso corriente en estas actividades. Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud como

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

dermatosis, quemaduras químicas, narcosis, etc. Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:

- Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando, el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación, normas de actuación (según la legislación vigente).
- Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
- No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.
- Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas 6 pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.
- En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.
- Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.
- No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e identificación de riesgos.
- Cintas de señalización.
- Barandillas de protección.
- Malla de polietileno tipo Stopper y cinta de balizamiento.
- Señalización de seguridad
- Pértigas aislantes de maniobra.
- Verificadores de ausencia de tensión.
- Dispositivos temporales de puesta a tierra y en cortocircuito
- Escaleras portátiles, telescópicas, de tijeras…
- Eslingas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada. Casco de seguridad. Guantes de protección comunes de lona y piel de flor. Guantes anticorte y antiabrasión. Guantes dieléctricos (1000 V). Guantes de precisión (taponero) con manguitos largos en piel curtida al cromo. Gafas y pantallas faciales contra partículas. Ropa de trabajo. Calzado de seguridad dieléctrica. Calzado de seguridad para trabajos en tensión, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Podrán presentarse riesgos especiales de electrocución durante la puesta en tensión de las instalaciones. Frente a estos riesgos, los trabajos serán supervisados por trabajador designado como recurso preventivo y realizados por trabajadores cualificados según las especificaciones del R.D. 614/2001 sobre riesgo eléctrico.

1.5.3.34 Montaje de cableado y conexiones.

DESCRIPCIÓN

Esta actividad contempla el montaje de cableado y las conexiones en la subestación.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Herramientas portátiles.
- Escalera de mano.
- Plataforma móvil de elevación de personas.

RIESGOS

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el mismo. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente. La bobina se instalará sobre una superficie lisa, homogénea y resistente (compactada en caso de que sea un relleno).
- La bobina se suspende por medio de una barra o eje adecuado que pasa por el agujero central. El eje se soporta mediante gatos mecánicos u otros elementos de elevación adecuados al peso y dimensiones de la bobina.
- Los pies de soporte del eje, deben estar dimensionados para asegurar la estabilidad de la bobina durante su rotación. Cuando la bobina esté suspendida por el eje, de forma que pueda hacerse rodar (es suficiente una elevación de 0,10 a 0,15 m respecto al suelo).
- La extracción se hará por rotación de la bobina alrededor del eje y extracción del cable por la parte superior
- Se dispondrá algún dispositivo de frenado; normalmente, es suficiente disponer un tablón en el suelo por un extremo. El tablón debe disponerse en la parte de la bobina por donde sale el cable durante el tendido.
- El desenrollado ha de ser lento. La extracción del cable, tirando del mismo, debe estar perfectamente sincronizada con el frenado de la bobina. Al dejar de tirar del cable hay que frenar inmediatamente la bobina, ya que de lo contrario la inercia de la bobina hace que ésta siga desenrollando cable.
- Durante el tendido, el radio de curvatura no debe ser inferior a 20 D (D-Diámetro).
- El tiro del cableado de MT debe realizarse con cabrestante, preparando previamente los útiles adecuados. Se emplearán mordazas de amarre al cable compuestas por un disco taladrado por donde pasan los conductores sujetándolos con manguitos mediante tornillos. El conjunto queda protegido por una envolvente (el disco antes citado va roscado interiormente a ésta) que es donde se sujeta el fiador para el tiro.
- En todo caso, ningún trabajador se situará en la zona de afección del cabrestante ni de la punta del cable para evitar accidentes por golpes en caso de rotura del útil de tracción.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Debido a la rigidez en los cables provocados por las bajas temperaturas, no se permitirá realizar el tendido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0ºC.
- En el tendido mecánico deberán utilizarse sistemas de vigilancia y aviso, de forma que el operador del cabrestante pueda responder inmediatamente a la necesidad de cualquier parada intempestiva. Debe existir también un sistema de comunicaciones eficiente entre el responsable de los trabajos, sus ayudantes y el personal que controla el frenado de la bobina.
- Será necesario la colocación de dinamómetro para medir la tensión de arrastre del cable.
- Se tendrá especial cuidado en la unión conductor-guía. Se realizará mediante una malla o camisa adecuada a la sección del conductor y la malla, se empleará un "quitavueltas" y se asegurará mediante un amarre adicional. Esta operación debe ser revisada por un Jefe de trabajos.
- En el tendido no se realizarán tirones, debiendo ser constante y uniforme la fuerza que se ejerza sin paradas y tirones para evitar que la unión conductor-guía sufra.
- Se observará en cada arqueta como discurre el conductor por la canalización, especialmente el momento del paso de la unión guía-conductor.
- En el momento de la salida del conductor por la última arqueta no se colocará nadie en la dirección de la salida del conductor.
- Se pasará el hilo-guía por la tubería respectiva para el tendido del cable.
- Antes de realizar el tendido del cable se deberá verificar el recorrido de los cables de acuerdo a los planos del proyecto, asegurando así que el tendido de cables se realice por la ruta y posición correcta en el interior del banco de ducto.
- Se identificarán los cables según corresponda, colocando en sus extremos marcas provisorias, indicando el código respectivo los cuales serán reemplazados por marcas definitivas una vez realizada las pruebas de continuidad y aislamiento que correspondan.
- Cuando los recorridos son largos o tienen algunas curvas, los cables se tienden por tramos, utilizando los lugares planos como cajas de paso, dejando una cierta cantidad de cable en estas para poder tender el segundo tramo, esta operación se repite tantas veces como sea necesario.
- Durante el proceso de cableado se cumplirá con los radios mínimos de curvatura de los cables que bien detallados en las especificaciones técnicas de las mismas.
- Disponer de un diagrama unifilar y/o planos eléctricos de conexionado.
- Disponer de todas las herramientas eléctricas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos descritos en este procedimiento, tales como, herramientas manuales básicas de electricista, cizallas de corte, prensa terminales y multímetros digitales.
- Revisar que las marcas provisionales de los cables correspondan al equipo, string box, caja derivación, etc. que se van a conectar, en conformidad con los planos.
- Identificar y determinar al equipo al cual se conectarán los cables, observando si el equipo contiene alguna recomendación acerca de su conexionado precauciones al respecto.
- Verificar que todos los cables pertenezcan al panel o equipo.
- Verificar la resistencia de aislamiento en los cables mediante prueba de megado.
- Verificar la resistencia de aislamiento en los cables en el caso que aplique.
- Determinar los accesorios a emplear para la adecuada conexión como son los terminales, conectores, bornes de conexión etc.
- Identificar los puntos de conexión.
- Programar el orden de conexión en las borneras evitando cruces.
- Preparar y ajustar la prensa estopa de ingreso al tablero una vez una vez presentados los recorridos internos del cable.
- Verificar que el cable esté bien sujeto, jalándolo levemente desde fuera del tablero cuando se ha ajustado toda la prensa estopa.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Disponer los conductores de tal modo que el peso del equipo o pieza móvil no ejerza tensión mecánica en los mismos.
- Respetar las distancias entre los conductores conforme a lo señalado en los planos eléctricos.
- Prevenir que el acomodo de los cables no propicie un elevamiento de la temperatura de los cables por encima del valor al que han sido diseñados.
- Para el corte y retirada del aislamiento y/o cubierta exterior del cable, el trabajador realizará el corte en sentido opuesto al cuerpo, utilizando siempre un útil de corte específico para esta acción.
- Utilizar cortacables tipo carraca, con cuchillas de corte templadas y afiladas con gran precisión para corte limpio, sin deformaciones ni aplastamientos.
- Retirar el aislamiento de cada conductor de acuerdo al terminal que se va a utilizar.
- Introducir antes del montaje del terminal la manga termocontraible con la distancia correcta, para que ésta cubra la parte final del conductor y la parte inicial del terminal.
- Se realizará el montaje del terminal de los cables con la prensa hidráulica verificando un correcto ajuste del mismo siguiendo las especificaciones del fabricante.
- Se calentará la manga termocontraible según el equipo:
- En SB: mediante pistola de calor o útil similar para que ésta se contraiga y quede perfectamente ajustada al conductor y terminal. En caso de que no se utilice la pistola de calor se deberá cubrir la SB con una manta ignifuga
- En la CU: únicamente se podrá utilizar la pistola de calor para calentar la manga termocontrible
- Marcar definitivamente el conductor de acuerdo con los planos y documentos del proyecto.
- Verificar que el conjunto de cables esté debidamente ordenado.
- Los terminales o bornes de conexión a los que se conectan más de un conductor deben ser de un tipo aprobado para dos o más conductores.
- Verificar el código de colores de los cables según especificaciones del proyecto.
- Sujetar los conductores de manera que el aislamiento no sufra deterioro.
- Proceder a introducirlos en la bornera ajustándolos fuertemente con el tornillo de sujeción, una vez marcado los conductores.
- Una vez conectado el cable en el borne respectivo, se tira del cable con fuerza moderada para comprobar el ajuste de los tornillos y el prensado de los terminales.
- Antes de proceder con el seriado del cable solar el trabajador debe conocer que:debe tener la capacitación de riesgo eléctrico.
- Verificación del amarre del cable antes de jalar y utilizar guantes anticorte.
- Mantener las áreas libres de obstáculos, ordenadas y señalizadas.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, conos, malla tipo stopper.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada. Casco de seguridad. Guantes de protección mecánica. Gafas de seguridad. Protección auditiva. Chaleco reflectante. Ropa de trabajo

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Podrán presentarse también riesgos especiales de electrocución por líneas eléctricas de alta tensión durante la puesta en tensión de las instalaciones y las conducciones. Frente a estos riesgos, los trabajos serán supervisados por trabajador designado como recurso preventivo y realizados por trabajadores cualificados según las especificaciones del R.D. 614/2001 sobre riesgo eléctrico.

EJECUCIÓN DE EDIFICIO DE CONTROL Y ALMACÉN.

1.5.3.35 Montaje de edificios prefabricados

Cimentación

DESCRIPCIÓN

Esta actividad aplica a las cimentaciones para los edificios de control, oficina y almacén tanto de la planta como de la subestación proyectados. Aplica lo establecido en el apartado 1.5.3.28.1 Excavación de cimentaciones y relleno.

Descarga y montaje de elementos prefabricados

DESCRIPCIÓN

Colocación de paneles prefabricados, considerando como prefabricado aquella pieza que llega a la obra ya fabricada, de grandes dimensiones y/o peso, y sólo tiene que ser descargada y montada en su posición definitiva, siempre con medios mecánicos para su izado y posicionamiento.

Consideraciones previas

- Antes del inicio de las operaciones se estudiarán la correcta distribución de las cargas y los puntos de sujeción para que ésta sea estable durante el izado.
- El procedimiento de ejecución de carga y descarga y de su ejecución, quedará correctamente detallado.
- Se revisará antes del inicio de las operaciones de carga y descarga el buen estado y resistencia adecuada de los cables, cadenas y eslingas. Los ganchos deben disponer de pestillo de seguridad. No se podrán utilizar medios auxiliares de izado de tipo casero o construcción artesanal.
- Será obligatorio el uso de los EPI específicos para el correcto desarrollo de las operaciones.
- Queda prohibida la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Queda prohibida la presencia de trabajadores bajo la carga suspendida.
- El operario de la grúa se colocará en un punto de buena visibilidad, sin que comporte riesgo alguno para su integridad física.
- Cuando por la ubicación del conductor no se disponga de buena visibilidad, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Se suspenderán las operaciones cuando las condiciones (climatológicas, terreno poco compacto, etc.) sean desfavorables.
- Se comprobará con anterioridad la presencia de líneas eléctricas aéreas para adecuar el procedimiento a las disposiciones contenidas en el R.D. 614/2001.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Deberá de haber un jefe de maniobras en los casos en los que haya más de una máquina de izado, no se tenga buena visibilidad o pueda engañar la presencia de elementos que puedan comportar gálibos
- Se vigilará con los estrobos e izados que se realizan en obra:
  - Los materiales paletizados que no tengan sistema de envolvente de suministrador, se habrán de ahorcar para garantizar que no puedan caerse.
  - Las sacas y otros elementos auxiliares de izado o para izado, que tienen sus propias instrucciones del fabricante, para tales fines
  - Los elementos longitudinales se estrobarán con triángulo de cargas.
  - Los materiales en las bateas no rebasarán sus paredes y deberán tener tapa.
  - Los elementos que se icen sobre bateas y los mismos que estén apoyados, como puedan ser cristales, se vigilará que el conjunto esté equilibrado, es decir, que tenga el mismo peso en ambos lados.
  - Los elementos que por sus dimensiones puedan tener efecto vela, se recepcionarán con cuerdas guías.

Izados

Los izados se harán utilizando el triángulo de cargas y mediante maquinaria diseñada a tal efecto, y que deberá tener diagrama electrónico en la cabina e instrucciones del fabricante, ya que éstas suelen indicar si pueden circular con la carga, marcando las limitaciones.

NUNCA SE HARÁN los izados con una giratoria o una mixta.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión pluma para descarga/montaje.
- Grúa en el caso de que sea necesario.
- Plataforma móvil elevadora de personas.
- Estrobos, cadenas, grilletes, eslingas, cuerdas.
- Elementos de madera.
- Herramientas manuales.

RIESGOS

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Vuelco de piezas prefabricadas.
- Vuelco de la grúa.
- Desplome de piezas prefabricadas.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramienta.
- Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de los prefabricados.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Igualmente se habilitará la zona de trabajo donde se tiene que situar la grúa para elevar los distintos prefabricados.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares apropiados para tal menester, hasta su montaje.
- Diariamente se realizará una inspección visual sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.)
- Se comprobará la idoneidad de las líneas de vida y su correcta colocación, fijación de barandillas, balizamientos, cartelería de señalización.
- Las eslingas se adecuarán a las necesidades de cargas cumpliendo con ángulos de tiro y construcción.
- La maquinaria a emplear dispondrá de toda su documentación en regla (marcado CE o declaración de conformidad, inspecciones, seguros, etc.).
- El gruista tendrá probada experiencia en el manejo de la grúa y deberá estar autorizado al manejo de la misma.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admitida por eje del fabricante del vehículo o del equipo de transporte.
- La maniobra será estudiada previa a su ejecución, conociendo el personal que la va a realizar cuál es su misión en la misma.
- La maniobra será coordinada por el jefe de maniobras que será el encargado correspondiente de la obra o persona cualificada designada al efecto por el Jefe de Obra. El personal que intervenga en la maniobra estará pendiente en todo momento a las órdenes del jefe de maniobra.
- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente las cuerdas guías. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.
- El prefabricado en suspensión debe ser sujeto por dos puntos como mínimo, estando totalmente prohibido que ningún operario se sitúe encima de la pieza mientras ésta es suspendida.
- A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán las cuerdas guías, para realizar las maniobras sin riesgos.
- Tome sus precauciones y evite que los prefabricados en suspensión se guíen directamente con las manos.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, el montaje definitivo. Concluido el cual, y tras la indicación del jefe de maniobras se podrá desprender el gancho.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Se instalarán señales de «peligro, paso de cargas suspendidas» sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.
- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 50 km/h o con fuertes lluvias.
- Se prevé instalar unas cuerdas o cables de seguridad amarradas a elementos estructurales firmes, a las que se amarrará el mosquetón del cinturón de seguridad, durante el montaje de los prefabricados. Con esta previsión se elimina el riesgo de caída desde altura por arrastre o empujón del prefabricado que se recibe pendiente del gancho de grúa.
- Para el resto de las maniobras se seguirán los siguientes pasos:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Cada pieza prefabricada será izada con el gancho de la grúa mediante el auxilio de aparejos de suspensión. De esta manera se evita el riesgo de caída de la pieza en suspensión.
- El prefabricado en suspensión se controlará con dos cuerdas de guía segura de cargas, sujetas a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante las cuerdas guía mientras un tercero, guiará la maniobra. De esta manera quedan controlados los riesgos por giro o balanceo.
- Una vez presentado el prefabricado en su sitio de instalación, se realizará el montaje definitivo, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante las cuerdas. De esta manera se evita el riesgo de atrapamiento de trabajadores por caída o desplome de la pieza que instalan.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Valla de contención de peatones.
- Plataforma móvil de elevación de personas.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultanea o sucesivamente, y además pueden existir situaciones de afección, como son la presencia de líneas eléctricas aéreas, que requieren la presencia del recurso preventivo.

Además la presencia de recurso preventivo vendrá exigida por trabajos con riesgo de caída en altura e incluso por riesgo de atrapamiento de las piezas.

Cubiertas planas

DESCRIPCIÓN

Cerramiento de la cubierta del edificio control, oficina y almacén tanto de la subestación como de la planta.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Escalera de mano.
- Andamio.
- Herramientas portátiles.
- Herramientas manuales.

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente).
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales o materiales.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Tanto el personal de albañilería como el de impermeabilización serán conocedores de los riesgos de la ejecución de cubiertas planas, y del método correcto de puesta en obra de las unidades integrantes de la cubierta.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBYSJY]
COIIRM

- La ejecución de los trabajos comenzará una vez concluida la colocación de los paneles verticales.
- Todos los huecos de la cubierta permanecerán tapados, hasta el inicio de su cerramiento definitivo. Se descubrirán conforme vayan a cerrarse.
- El acceso a la cubierta mediante escaleras de mano, no se practicará por huecos inferiores a 50 x 70 cm, sobrepasando además la escalera en 1 m, la altura a salvar, y estando fijada firmemente en ambos puntos de apoyo.
- El hormigón de formación de pendientes se servirá en cubierta mediante el uso de cubilote.
- Se establecerán «caminos de circulación» sobre las zonas en proceso de fraguado, (o de endurecimiento), formados por una anchura de 60 cm
- Las planchas de poliestireno, espuma o asimilables se cortarán sobre banco. Sólo se admiten cortes sobre el suelo para los pequeños ajustes.
- Los recipientes para transportar materiales de sellado se llenarán al 50 % para evitar derrames innecesarios.
- Se paralizarán los trabajos sobre la cubierta bajo régimen de vientos superiores a los 50 km/h, (lluvia, heladas y nieve).
- Existirá un almacén habilitado para los productos bituminosos e inflamables señalizado adecuadamente.
- Se conservará perfectamente a lo largo del tiempo en servicio, en orden y limpio, el almacén de productos inflamables cuidando no quede interrumpida su ventilación. En el exterior, junto al acceso, existirá un extintor de polvo químico seco.
- Las bombonas de gases, (butano o propano), de las lamparillas o mecheros de sellado de materiales bituminosos, se almacenarán separadas de estos en posición vertical y a la sombra.
- Se instalarán señales de «peligro de incendios» en los accesos a la cubierta, para recordar este riesgo constantemente al personal.
- Las planchas de materiales aislantes ligeras, se izarán a la cubierta mediante bateas suspendidos de la grúa a los que no se le habrán soltado los flejes, (o la envoltura en los que son servidos por el fabricante). Estas bateas, se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con el cuerpo o las manos.
- Los acopios de material bituminoso, (rollos de mantas o telas asfálticas), se repartirán en cubierta evitando las sobrecargas puntuales.
- Los acopios de rollos de material bituminoso se ejecutarán sobre durmientes y entre calzos que impidan que se desplomen y rueden por la cubierta.
- Quedan prohibidos los «colmos» que puedan ocasionar derrames accidentales.
- Las plataformas de izado de grava se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con las manos o el cuerpo.
- La grava se depositará sobre cubierta para su apaleo y nivelación evitando expresamente, las sobrecargas puntuales.
- El pavimento de la cubierta se izará sobre plataformas emplintadas empaquetados según son servidos por el fabricante, perfectamente apilados y nivelados los paquetes y atado el conjunto a la plataforma de izado para evitar derrames durante el transporte.
- En todo momento se mantendrá limpia y libre de obstáculos que dificulten la circulación o los trabajos, la cubierta que se ejecuta.
- Los plásticos, cartón, papel y flejes, procedentes de los diversos empaquetados, se recogerán inmediatamente que se hayan abierto los paquetes, para su eliminación posterior.
- Si la cubierta no dispone de protección perimetral adecuada (barandilla con protección superior, protección intermedia y rodapié), estará prohibido acercarse a menos de 2 metros del precipicio sin protección anticaídas. Para asegurarse la distancia de seguridad pueden usarse cinturones anclados a estructuras adecuadas con la longitud de cuerda adecuada.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiim.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barandilla perimetral.
- Señalización de seguridad.
- Línea de vida.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad con barbiquejo. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes resistencia mecánica. Guantes para riesgos químicos. Sistema anticaídas: arnés, absorbedor de energía y elementos de amarre y conector. Dispositivos anticaídas retráctiles. Ropa de trabajo.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de esta actuación se prevé la presencia permanente del recurso preventivo. Por el riesgo específico de caídas a distinto nivel.

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

Falsos techos

DESCRIPCIÓN

Falsos techos que pudieran colocarse en el edificio de control, oficina y almacén de la planta como de la subestación.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Andamio.
- Borriqueta.
- Herramientas manuales.
- Herramientas portátiles.
- Andamio.

RIESGOS

- Cortes por el uso de herramientas manuales.
- Golpes durante la manipulación de reglas y planchas o placas de escayola.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Dermatitis por contacto con la escayola.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Contactos con la energía eléctrica.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de intercomunicación interna de obra. Cuando un paso quede cortado temporalmente por los andamios de los escayolistas se utilizará un "paso alternativo" señalizado.
- Las plataformas sobre borriquetas para la instalación de falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para la instalación de falsos techos de escayola se ejecutarán sobre borriquetas de madera o metálicas. Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales,

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

escaleras apoyadas contra los paramentos, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Los andamios para la instalación de falsos techos sobre rampas tendrán la superficie de trabajo horizontal y estarán bordeados de barandillas reglamentarias.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas próximos a huecos, sin la utilización de medios de protección contra el riesgo de caída desde altura.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado protegido con diferenciales de 30 mA.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- El transporte de sacos y planchas de escayola se realizará preferiblemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Los acopios de sacos o planchas de escayola, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento o malla tipo stopper

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes resistencia mecánica. Guantes para riesgos químicos. Ropa de trabajo.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

Solados y revestimientos (enfoscado, enlucido y monocapa)

DESCRIPCIÓN

Esta actividad agrupa a los solados y revestimientos del edificio de control, oficina y almacén de la subestación y de la planta.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.
- Andamio.
- Borriqueta.
- Herramientas portátiles.

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Cortes por manejo de elementos con aristas cortantes, o por uso de herramientas.
- Golpes contra objetos fijos o móviles, por uso o no de herramientas portátiles.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.
- Dermatitis por contacto con cemento.
- Caídas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El corte de piezas de pavimento, que necesiten cortarse con disco, se ejecutará en vía húmeda y en locales abiertos para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento en torno a 1,5 m
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado protegido con diferenciales de 30 mA.
- Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido. El conjunto apilado se flejará o atará a la plataforma de izado o transporte para evitar los accidentes por derrames de la carga.
- En los lugares de tránsito de personas se balizarán las superficies recientemente soladas, para evitar accidentes por caídas.
- Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar, situadas lo más alejados posibles de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.
- Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y a comunicación interno de la obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, estarán dotadas de doble aislamiento, (o conexión a tierra de todas sus partes metálicas); para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.
- Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, tendrán el manillar de manejo revestido de material aislante a la electricidad.
- Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas, se efectuarán siempre con la máquina desenchufada de la red eléctrica, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.
- Los lodos, producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.
- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta.
- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y asimilables de techos, tendrán la superficie horizontal cuajada de tablones, evitando, escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Igualmente, se prohíbe el uso de borriquetas en zonas sin protección contra las caídas desde altura.
- El transporte de sacos de aglomerados o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.
- Los sacos de aglomerados, se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separadamente posible de los vanos, para evitar sobrecargas innecesarias, dispuestos de forma que no obstaculicen los lugares de paso.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, conos o malla balizadora.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes resistencia mecánica. Guantes para riesgos químicos. Ropa de trabajo. Cinturón faja elástica de protección de la cintura. Rodilleras impermeables almohadilladas. Mascarillas para partículas FPP2. Protectores auditivos. Sistema anticaídas con: arnés anticaídas, absorbedor de energía y elementos de amarre y conector. Línea de vida vertical.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo

Montaje de vidrio

DESCRIPCIÓN

Esta actividad aplica a todo el montaje de vidrio en el edificio de control, oficina y almacén tanto de la subestación como de la planta.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Escalera de mano
- Herramientas manuales

RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte y ubicación del vidrio.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.
- Golpes contra vidrios ya colocados.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los acopios de vidrios se ubicarán sobre durmientes de madera.
- Se balizará la vertical de los paramentos en los que se esté acristalando, para evitar el riesgo de golpes (o cortes) a las personas por fragmentos de vidrio, desprendido.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.
- Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Los vidrios vendrán cortados a medida a la obra.
- La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.
- El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.
- Las planchas de vidrio transportadas "a mano" se las moverá siempre en posición vertical para evitar accidentes por rotura.
- Se prohíben los trabajos con vidrio en esta obra, en régimen de temperaturas ambientales inferiores a los cero grados Celsius.
- Se prohíben los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos superiores a 50 km/h.
- En caso de rotura, se quitarán los fragmentos de vidrio lo antes posible.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, conos, cadena de balizamiento, malla tipo stopper

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes resistencia mecánica. Muñequera de cuero que cubra el brazo anticorte. Mandil de cuero anticorte. Ropa de trabajo.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

Pintura y barnizado

DESCRIPCIÓN

Esta actividad se desarrolla en el edificio de control, oficina y almacén de la subestación y de la planta.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Escalera de mano
- Herramientas manuales
- Andamio

RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Explosiones e incendios.
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Contacto eléctrico.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Las pinturas, (los barnices, disolventes, etc...) se almacenarán en los lugares señalados con el título "Almacén de pinturas" manteniéndose siempre la ventilación por "tiro de aire", para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Los recipientes que contengan disolventes estarán siempre cerrados y alejados del calor y del fuego.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al Almacén de pinturas.
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas se instalará una señal de "peligro de incendio" y otra de "prohibido fumar".
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- El vertido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
- Los almacenamientos de recipientes con pintura que contengan nitrocelulosa se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de los de tijera.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y similares.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura en torno a 1,5 m
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y conectados al circuito de alumbrado protegido con diferenciales de 30 mA.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- Las operaciones de lijados mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por corriente de aire, para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando (ventanas y puertas abiertas).
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado correspondiente de manejar disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o incendio.
- Se dispondrá en obra de la Ficha de Datos de Seguridad de todos los productos químicos (pintura, disolvente, barnices,...), haciendo uso en todo momento de los EPI que indique la FDS.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, conos, cadena de balizamiento, malla tipo stopper
- Extintor

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes para riesgos químicos. Sistema anticaídas con: arnés anticaídas, absorbedor de energía y elementos de amarre y conector. Mascarillas con filtro según fichas de datos de seguridad. Ropa de trabajo.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

Instalación de fontanería y saneamiento

DESCRIPCIÓN

Esta actividad aplica a la instalación de fontanería y saneamiento en el edificio de control, oficina y almacén tanto de la subestación como de la planta.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.
- Herramientas portátiles.
- Escalera de mano.
- Andamio.

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Explosión e incendios (del soplete, botellas de gases licuados, bombonas).
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos.
- Exposición a contaminantes químicos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.
- Los bloques de aparatos sanitarios flejados sobre bateas, se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa. La carga será guiada por dos hombres mediante los dos cabos de guía que penderán de ella, para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos.
- Los bloques de aparatos sanitarios, una vez recibidos en las plantas se transportarán directamente al sitio de ubicación, para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso interno (o externo) de la obra.
- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre para evitar golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados.
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando que se levanten astillas durante la labor.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombro para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe soldar en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- El local destinado a almacenar bombonas o botellas de gases licuados tendrá ventilación constante por corriente de aire, puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial en su caso.
- La iluminación eléctrica del local donde se almacenen las botellas o bombonas de gases licuados se efectuará mediante mecanismos estancos anti deflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro explosión" y otra de "prohibido fumar".
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
- Las botellas o bombonas de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros porta botellas, lejos de toda fuente de calor y protegidas del sol.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas expuestas al sol.
- Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería con la siguiente leyenda: "NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN, SE PRODUCE ACETILURO DE COBRE, QUE ES EXPLOSIVO"
- El material sanitario se transportará directamente de su lugar de acopio a su lugar de emplazamiento, procediendo a su montaje inmediato.
- La ubicación "in situ" de aparatos sanitarios (inodoros, piletas, lavabo, etc...) será efectuada por un mínimo de tres operarios; dos controlan la pieza mientras el tercero la recibe, para evitar los accidentes por caídas y desplome de los aparatos.
- Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.
- Nunca se utilizará como toma de tierra o neutro la instalación de ascendentes de agua.
- Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar la fuga de gases.
- En la instalación de bajantes se protegerá la parte inferior si ésta es zona de paso peatonal mediante entablado de manera que soporte la eventual caída de materiales, herramientas, etc. Si no es zona de obligado paso se acotará.
- Se comprobarán diariamente la colocación de andamios y las escaleras, cuidándose especialmente las protecciones de éstas.
- El acopio de tubos se realizará por diámetros y el lugar escogido para su situación no será zona de paso para el personal. Estarán apilados en capas separadas por listones de madera o de hierro que dispondrán de calzos al final o estarán curvados en sus extremos.
- Se dispondrá en obra de la Ficha de Datos de Seguridad de todos los productos químicos (pintura, disolvente, barnices,...), haciendo uso en todo momento de los EPI que indique la FDS.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento, conos, cadena de balizamiento, malla tipo stopper
- Extintor

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes para riesgos químicos. Sistema anticaídas con: arnés anticaídas, absorbedor de energía y elementos de amarre y conector. Mascarillas con filtro según fichas de datos de seguridad. Ropa de trabajo.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

Instalación de climatización ventilación

DESCRIPCIÓN

Esta actividad aplica a la instalación de climatización y ventilación en el edificio de control, oficina y almacén de la subestación y de la planta.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Camión grúa.
- Escalera de mano.
- Andamio.
- Herramientas manuales.
- Herramientas portátiles.
- Medios de izado (eslingas, cuerdas guías, estrobos, grilletes,...).

RIESGOS

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída al vacío (huecos para ascendentes y patinillos).
- Atrapamiento (entre engranajes, transmisiones, etc. durante las operaciones de puesta a punto o montaje).
- Pisada sobre materiales.
- Quemaduras.
- Cortes por manejo de chapas.
- Cortes por manejo de herramientas cortantes.
- Cortes por uso de la fibra de vidrio.
- Sobreesfuerzos.
- Los inherentes a los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Los inherentes a los trabajos sobre cubiertas.
- Los inherentes al tipo de andamios o medio auxiliar a utilizar.
- Dermatosis por contactos con fibras.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los equipos se izarán con ayuda de balancines indeformables mediante el gancho de la grúa. Se posarán en el suelo sobre una superficie preparada. Desde este punto se transportará al lugar de acopio o a la cota de ubicación.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas gruías que sujetarán sendos operarios dirigidos por el encargado, para evitar los riesgos de atrapamientos, cortes o caídas por penduleo de la carga.
- Se prohíbe expresamente guiar las cargas pesadas directamente con las manos o el cuerpo.
- El transporte o cambio de ubicación horizontal mediante rodillos, se efectuará utilizando exclusivamente al personal necesario (evitar la acumulación de operarios, crea confusión y aumenta los riesgos), que empujará siempre la carga desde los laterales, para evitar el riesgo de caídas y golpes por los rodillos ya utilizados.
- El transporte descendente o ascendente por medio de rodillos transcurriendo por rampas o lugares inclinados se dominará mediante trácteles que soportarán el peso directo. Los operarios guiarán la

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

maniobra desde los laterales, para evitar los sobreesfuerzos y atrapamientos. El elemento de sujeción se anclará a un punto sólido, capaz de soportar la carga con seguridad.

- Se prohíbe el paso o acompañamiento lateral de transporte sobre rodillos de la maquinaria cuando la distancia libre de paso entre ésta y los paramentos laterales verticales, sea igual o inferior a 60 cm, para evitar el riesgo de atrapamientos por descontrol de la dirección de la carga.
- Evitar las soluciones de amarrar directamente alrededor del fuste de los pilares; aparte de dañar sus aristas, lo someten a un esfuerzo no recomendable, si no se ha calculado para él.
- No se permitirá el amarre a «puntos fuertes» para tracción antes de agotado el tiempo de endurecimiento del «punto fuerte» según los cálculos, para evitar los desplomes sobre las personas o sobre las cosas.
- El ascenso o descenso a una bancada de posición de una determinada máquina, se ejecutará mediante plano inclinado construido en función de la carga a soportar e inclinación adecuada (rodillos de desplazamiento y «carraca» o «tráctel» de tracción amarrado a un «punto fuerte» de seguridad).
- No permitir que estas operaciones se hagan simplemente a base de empujones de los operarios, la caída de uno de ellos, puede provocar el desequilibrio del conjunto y el accidente que se desea evitar.
- Las cajas-contenedores de los fancoiles se descargarán flejadas o atadas sobre bateas o plataformas emplintadas, para evitar derrames de la carga.
- Se prohíbe utilizar los flejes como asideros de carga.
- Los bloques de cajas contenedoras de fancoiles etc. una vez situados en la planta se descargarán a mano y se irán repartiendo directamente por los lugares de ubicación para evitar interferencias en los lugares de paso.
- Evitar sobrecargas y entorpecimientos en los lugares de paso; obligue en su caso, a replantear y a recibir las patillas de cuelgue antes de proceder al izado de los elementos.
- El montaje de la maquinaria en las cubiertas (torres de refrigeración, centrífugos, climatizadores de intemperie), no se iniciará hasta no haber sido concluido el cerramiento perimetral de la cubierta para eliminar el riesgo de caída.
- La descarga y acopio de los paquetes de chapa o de «fiberglas» o asimilados, así como de los sacos de escayola para los revestimientos o conductos de este material, puede ordenarse que se efectúen, teniendo presente las siguientes medidas preventivas:
- Los bloques de chapa (metálica, fibra de vidrio y asimilables) serán descargados flejados mediante gancho de la grúa.
- Las bateas serán transportadas hasta el almacén de acopio gobernadas mediante cabos guiados por dos operarios. Se prohíbe dirigirlos directamente con las manos.
- Los sacos de escayola se descargarán apilados y atados a bateas o plataformas emplintadas. Las bateas serán transportadas hasta el almacén de acopio, gobernadas mediante cabos guiados por dos operarios. Se prohíbe dirigirlos directamente con las manos.
- El almacenado de chapas (metálicas, fiberglas y asimilados o de los sacos de escayola y estopas, necesarios para la construcción de los conductos), se ubicarán en los lugares aislados para eliminar los riesgos por interferencias en los lugares de paso.
- Se recomienda que efectúe el acopio junto al lugar de montaje, al que tendrá buen acceso el gancho de la grúa, para el mejor transporte de los conductos elaborados.
- El taller y almacén de tuberías estará dotado de puerta, ventilación por «corriente de aire» e iluminación artificial en su caso. (Este almacén puede ubicarlo en el interior del edificio).
- El transporte de tramos de tubería de reducido diámetro, a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, para evitar los golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contraluz).
- Las tuberías pesadas serán transportadas por un mínimo de dos hombres, guiados por un tercero en las maniobras de cambios de dirección y ubicación.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Los bancos de trabajo se mantendrán en buen estado de uso, evitando la formación de astillas durante la labor. (Las astillas pueden ocasionar pinchazos y cortes en las manos).
- Una vez aplomadas las «columnas», se repondrán las protecciones, de tal forma que dejen pasar los hilos de los aplomos». Las protecciones se irán quitando conforme ascienda la columna montada. Si queda hueco con riesgo de tropiezo o caída por él, se repondrá la protección hasta la conclusión del patinillo.
- Los recortes sobrantes, se irán retirando conforme se produzcan, a un lugar determinado, para su posterior recogida y vertido por las trompas y evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe soldar en lugares cerrados para evitar respirar atmósferas tóxicas. Los tajos con soldadura se realizarán bien al exterior, bien bajo corriente de aire.
- El local destinado para almacenar las bombonas (o botellas) de gases licuados, se ubicará en el lugar reseñado en los planos; estará dotado de ventilación constante por «corriente de aire», puertas con cerraduras de seguridad, e iluminación artificial en su caso, mediante mecanismos y portalámparas anti deflagrante.
- La iluminación del local donde se almacenen las botellas, (o bombonas), de gases licuados se efectuará, mediante mecanismos estancos anti deflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de «peligro explosión» y otra de «prohibido fumar».
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- La iluminación en los tajos de montaje de tuberías será de un mínimo de 100 lux, medidos a una altura sobre el nivel de pavimento, en torno a los 1,5 m
- Se prohíbe hacer masa (conectar la pinza), a parte de las instalaciones, para evitar contactos eléctricos.
- Las botellas, (o bombonas), de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros porta botellas.
- Se evitará soldar (o utilizar el oxicorte), con las bombonas (o botellas) de gases licuados expuestos al sol.
- Se instalarán unos letreros de precaución en el almacén de gases licuados, en el taller de montaje y sobre el acopio de tuberías y valvulería de cobre, con la siguiente leyenda NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN; SE PRODUCE «ACETILURO DE COBRE» QUE ES UN COMPUESTO EXPLOSIVO.
- Las chapas metálicas, se almacenarán en paquetes sobre durmientes de reparto en los lugares señalados en los planos. Las pilas no superarán el 1,6 m en altura aproximada sobre el pavimento.
- Evitar las sobrecargas innecesarias. Evitará accidentes.
- Las chapas metálicas serán retiradas del acopio para su corte y formación del conducto por un mínimo de dos hombres, para evitar el riesgo de cortes o golpes por desequilibrio.
- Durante el corte con cizalla las chapas permanecerán apoyadas sobre los bancos y sujetas, para evitar los accidentes por movimientos indeseables, en especial de las hojas recortadas.
- Los tramos de conducto, se evacuarán del taller de montaje lo antes posible para su conformación en su ubicación definitiva, y evitar accidentes en el taller, por saturación de objetos.
- Los tramos de conducto, se transportarán mediante eslingas que los abracen de «boca a boca» por el interior del conducto, mediante el gancho de la grúa, para evitar el riesgo de derrame de la carga sobre las personas. Serán guiadas por dos operarios que los gobernarán mediante cabos dispuestos para tal fin.
- Se prohíbe expresamente guiarlos directamente con las manos, para evitar el riesgo de caída por penduleo de la carga, por choque o por viento.
- Tener presente la variada formación que el cálculo exige para este tipo de elementos que los hace poco dominables bajo régimen de vientos al ser muy bajo su peso con relación a su volumen y superficie. Por ello, la recepción en el sitio de ubicación puede ser problemática. No olvidar que la mayor parte de los patinillos tienen corrientes verticales.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Las planchas de fibra de vidrio, serán cortadas sobre el banco mediante cuchilla. En todo momento se asistirá al cortador para evitar riesgos por desviaciones y errores.
- Se prohíbe abandonar en el suelo, cuchillas, cortantes, grapadoras y remachadoras para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Los montajes de los conductos en las cubiertas se suspenderán bajo régimen de vientos fuertes para evitar el descontrol de las piezas y los accidentes a los operarios o a terceros.
- En este montaje se debe tener presente que los colectores o impulsores tendrán gran sección con codos y bifurcaciones. Extremar las precauciones. Obligar a recibir los tramos inmediatamente concluida la presentación. Obligar a que se aten si es preciso, para evitar que el viento los cambie de lugar.
- Las cañas a utilizar en la construcción de los conductos de escayola, estarán perfectamente libres de astillas, ubicándose todas aquellas que se dispongan, en paralelo en el sentido del crecimiento, para evitar los riesgos de cortes a la hora de extender sobre ellas la pasta de escayola.
- Las rejillas se montarán desde escaleras de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para eliminar el riesgo de caída.
- Los conductos a ubicar en alturas considerables se instalarán desde andamios tubulares con plataformas de trabajo de un mínimo de 60 cm de anchura, rodeadas de barandillas sólidas, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Antes del inicio de la puesta en marcha, se instalarán las protecciones de las partes móviles, para evitar el riesgo de atrapamientos.
- No se conectará ni pondrán en funcionamiento las partes móviles de una máquina, sin antes haber apartado de ellas herramientas que se estén utilizando, para evitar el riesgo de proyección de objetos o fragmentos.
- Se notificará al personal la fecha de las pruebas en carga, para evitar los accidentes por fugas o reventones.
- Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda «NO CONECTAR, PERSONAL TRABAJANDO EN LA RED».
- Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.
- Se dispondrá en obra de la Ficha de Datos de Seguridad de todos los productos químicos (pintura, disolvente, barnices...), haciendo uso en todo momento de los EPI que indique la FDS.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Cinta de balizamiento, conos, cadena de balizamiento, malla tipo stopper.
- Extintor.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes para riesgos químicos. Sistema anticaídas con: arnés anticaídas, absorbedor de energía y elementos de amarre y conector. Mascarillas con filtro según fichas de datos de seguridad. Ropa de trabajo.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

Resto de instalaciones

DESCRIPCIÓN

Quedan recogidas en este apartado el resto de actividades: extinción de incendios, telefonía, televisión, emergencias e instalaciones de seguridad que tienen características similares en cuanto a riesgos y normas preventivas y se han agrupado en el presente apartado. Instalaciones en el edificio de control, almacén y oficina tanto de la planta como de la subestación.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

- Herramientas manuales.
- Herramientas portátiles.
- Escalera de mano.
- Andamio.

RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Corte por manejo de guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Pisadas sobre objetos o materiales punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de objetos.
- Contactos eléctricos, tanto directos como indirectos.
- Electrocución o quemaduras por diferentes causas, como mala protección de cuadros eléctricos, maniobras incorrectas en las líneas, uso de herramientas sin aislamiento, puenteo de mecanismos de protección y conexionados directos sin clavijas macho-hembra.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En la fase de apertura de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra para evitar riesgos de pisadas o tropezones.
- La iluminación de los tajos no será inferior a 100 lux a 1,5 m del suelo.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado protegido con diferenciales de 30 mA.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas en los lugares con riesgo de caída desde altura si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas utilizadas por los instaladores de material eléctrico estarán protegidas con material aislante normalizado contra contactos con energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de iniciarse para evitar accidentes.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Antes de entrar en carga la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los usuarios se encuentran vestidos con prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo, limpiándose conforme se avance, apilando el escombro para su vertido por las trompas para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- La plataforma de trabajo móvil estará rodeada perimetralmente por protecciones de borde, formadas por pasamanos listón intermedio y rodapié, dotada de sistema de acuñado en caso de descenso brusco.
- La plataforma de montaje estará protegida por una visera resistente anti impactos.
- Se prohíbe durante todo el desarrollo de la obra arrojar escombros por los huecos destinados a las instalaciones, para evitar los accidentes por golpes.
- No se iniciarán los trabajos sobre las cubiertas hasta haber concluido los petos de cerramiento perimetral, para evitar el riesgo de caída desde alturas.
- Se establecerán los puntos fuertes de seguridad de los cuales amarrar los cables a los que enganchar el arnés de seguridad para evitar la caída desde altura.
- Las operaciones de montaje de componentes se efectuará en cota cero. Se prohíbe la composición de elementos en altura, si ello no es estrictamente imprescindible con el fin de no potenciar los riesgos ya existentes.
- Se prohíbe expresamente instalar antenas en esta obra, a la vista de nubes de tormenta próximas, con vientos superiores a 50 km/h, lluvia o nieve.
- La maquinaria que se utilice tendrá doble aislamiento.
- Se dispondrá en obra de la Ficha de Datos de Seguridad de todos los productos químicos (pintura, disolvente, barnices...), haciendo uso en todo momento de los EPI que indique la FDS.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Señalización de seguridad.
- Cinta de balizamiento, conos, cadena de balizamiento, malla tipo stopper.
- Extintor.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad. Botas de seguridad. Chaleco de alta visibilidad. Gafas de seguridad. Guantes para riesgos químicos. Sistema anticaídas con: arnés anticaídas, absorbedor de energía y elementos de amarre y conector. Mascarillas con filtro según fichas de datos de seguridad. Ropa de trabajo.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.3.36 Montaje de edificios de otra tipología

Esta actividad incluye el montaje de edificios, oficinas y/o almacén con estructura metálica y/o cerramiento de fábrica de bloques o ladrillos, tanto para la planta como para la subestación.

Estructura metálica

DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el montaje de la estructura metálica para los edificios de control, almacén y oficinas tanto de la planta como de la subestación.
Se descargarán las estructuras teniendo en cuenta la forma en la que luego se montarán.
El montaje de la estructura se realizará cerca de su posición final. La zona de montaje estará balizada y señalizada advirtiendo del riesgo de carga suspendida.
Se procederá al montaje con una de las dos modalidades siguientes:

- Montaje en el suelo para izar la estructura completa con grúa.
- Montaje e izado por elementos con pluma y otros elementos adecuados.

Se intentará en la medida de lo posible la primera opción para evitar trabajos en altura y sea más segura dicha actividad.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Camión pluma para descarga/montaje.
- Grúa en el caso de que sea necesario.
- Plataforma móvil elevadora de personas.
- Estrobos, cadenas, grilletes, eslingas, cuerdas.
- Herramientas manuales.

RIESGOS

- Caída en altura.
- Vuelco de las pilas de acopio de perfilería.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento por golpes de las cargas suspendidas a elementos punteados.
- Atrapamientos por objetos pesados.
- Golpes, cortes por objetos y/o herramientas.
- Radiaciones por soldadura con arco.
- Caídas al mismo nivel.
- Partículas en los ojos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Incendios.
- Intoxicación.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Descarga y acopio de la estructura

- El área de maniobra deberá estar delimitada y estará prohibido la entrada al área de cualquier persona ajena a la maniobra.
- Estará prohibido colocarse debajo o cruzar sobre la carga suspendida.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Las eslingas, cadenas y todo el material de izado deberán estar en condiciones de uso, previa inspección.
- El operador del camión pluma deberá estar capacitado y acreditado para realizar la actividad.
- Se sujetará la carga con al menos una cuerda para estabilizar la carga.
- Estará prohibido exponer partes del cuerpo en la maniobra de izado.
- Estará prohibido tocar la carga suspendida con las manos.
- Para subir y bajar del camión se deberá realizar por una escalera.
- En el caso de encontrar un derrame se seguirá procedimiento de contingencia ambiental.
- Interrumpir los trabajos de izado en caso de vientos o fuertes lluvias atendiendo.

Montaje de la estructura

- Mantener permanente atención al entorno de trabajo y superficies de desplazamiento.
- Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.
- Se solicitará la sustitución inmediata de toda herramienta manual en mal estado.
- En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección.
- En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
- Los estrobos y eslingas serán revisados antes de su utilización, desechándose aquellos que estén deteriorados.
- Las rebabas en la herramienta serán eliminadas con piedra esmeril. Se comprobará que los mangos estén en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.
- Asimismo, éstos deberán ser aislantes para no permitir el paso de la corriente eléctrica.
- Al hacer fuerza con una herramienta, se preverá la trayectoria de la mano o el cuerpo en caso de que aquélla se escapara.
- No se realizará ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.
- En el caso de armado de estructura en altura, será obligatorio el desarrollo de un procedimiento de trabajo específico para dicha tarea.

Izado de las estructuras

- El área de maniobra deberá estar delimitada y estará prohibido el paso al área de cualquier persona ajena a la maniobra. Estará prohibido colocarse debajo o cruzar sobre la carga suspendida.
- Las eslingas, cadenas o elementos de izado deberán ser inspeccionadas previas a su utilización, desechándose aquellos que estén deteriorados.
- El operador del camión pluma deberá estar capacitado y acreditado para realizar la actividad.
- La maniobra de izado deberá contar con cuerdas guías para estabilizar la carga.
- Estará prohibido exponer partes del cuerpo en la maniobra de izado.
- Estará prohibido tocar la carga suspendida con las manos.
- Se mantendrán las áreas de trabajo libres de herramientas, materiales y/o elementos.
- Para subir y bajar del camión se deberá realizar por una escalera.
- Todo operador deberá confeccionar diariamente el check list del equipo.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Conos de seguridad, cinta de balizamiento, cadena de balizamiento
- Señalización de seguridad

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada. Casco de seguridad. Guantes de protección mecánica. Gafas de seguridad. Protección auditiva. Chaleco reflectante. Ropa de trabajo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente, debido al riesgo de caída en altura próximas a estructuras, además la presencia de recurso preventivo para esta actividad será necesaria cuando estas tareas se realicen con concurrencia de otras que se desarrollan sucesiva o simultáneamente.

Cerramiento

DESCRIPCIÓN

La ejecución de esta actividad comprende los trabajos de cerramiento de fachadas a base de fábrica de ladrillo o bloque de hormigón, para los edificios de control, oficina y almacén tanto de la planta como de la subestación.

Cerramiento de fábrica de ladrillo o bloque

La secuencia más habitual de procesos en esta fase podría ser la siguiente:

- Replanteo cerramientos.
- Instalación de línea de vida interior en techo.
- Señalización de zona de trabajo. Prohibición de acceso.
- Desmontaje de barandilla perimetral (solo en los tramos de trabajo).
- Elevación de los bloques/ladrillos a la planta de trabajo.
- Ejecución del cerramiento hasta 1.50 m desde la zona de trabajo.
- A partir de 1.50 m, ejecución del cerramiento desde plataforma de trabajo.

Tabiquería interior

La secuencia más habitual de procesos en esta fase podría ser la siguiente:

- Replanteo tabiquería.
- Elevación de los bloques/ladrillos a la planta de trabajo.
- Ejecución del tabiques hasta 1.50 m desde la zona de trabajo.
- A partir de 1.50 m, ejecución del cerramiento desde plataforma de trabajo

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Maquinaria de elevación: Camión grúa, manipulador telescópico
- Herramientas manuales.
- Herramientas portátiles
- Amasadora.
- Plataformas de trabajo.

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos, desprendimientos…
- Cortes y atrapamientos.
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos (cuando la cortadora es eléctrica)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para recibir la carga en cubierta, se retirará la barandilla durante el menor tiempo posible y el operario permanecerá unido del cinturón de seguridad al cable de seguridad durante el recibido.
- Uso de plataformas de descarga, montadas según indicación del fabricante.
- Uso de plataformas de trabajo reglamentarias para la fábrica a partir de 1.50 m de altura.
- La zona de trabajo, en la que se habrá desmontado la barandilla perimetral, quedará debidamente delimitada mediante cinta de señalización o vallas provisionales con la señalización del riesgo de caída y la obligación de utilización del EPI anticaídas previsto.
- Caso de utilización de sistema anticaídas solo podrán llevarse a cabo los trabajos con la presencia del Recurso Preventivo. No se iniciarán los trabajos de anteriores hasta que no esté presente el Recurso Preventivo.
- Se revisará que no existan bordes de forjado en las zonas de circulación sin protección de caída de altura.
- La utilización de maquinaria y equipos cumplirá con la normativa específica de equipos y de máquinas.
- Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.
- Orden y limpieza durante los trabajos.
- No colocar los equipos de trabajo en las vías de circulación del personal, así como tender las mangueras de alimentación de equipos fuera de dichas vías.
- Acotar y señalizar zona de peligro de caída de objetos o desprendimientos para evitar que el personal acceda o transite por ella.
- Uso de rodapiés en barandillas.
- El material se transportará con bateas y medios mecánicos de transporte.
- Prohibido verter materiales por la fachada o huecos. En su caso, los escombros se evacuarán mediante tubos de evacuación.
- Nunca conectar cables desnudos, siempre emplear tomas normalizadas.
- Levantar las cargas según lo establecido en el RD 487/97 sobre manipulación de cargas.
- Empujar las cargas en vez de tirar de ellas.
- No mover cargas por encima de los trabajadores.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Los huecos permanecerán protegidos mediante barandillas, redes, mallazos o tableros.
- Barandilla perimetral clase A en las zonas en las que no se esté ejecutando la albañilería.
- Señales de seguridad.
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria.
- Limpieza del tajo

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad homologado, Gafas contra impactos y antipolvo, Guantes de uso general, de cuero y anticorte, Guantes de goma finos, Botas de seguridad homologadas, Chalecos reflectantes, Cinturón antivibratorios, según UNE EN-471.

Caso de realizarse trabajos en con riesgo de caída superior a 2 m se utilizará arnés de seguridad con conector retráctil sujeto a línea de vida normalizada anclada al forjado superior o a punto de amarre normalizado.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Durante las actuaciones de albañilería será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas (en acopios, colocación de puertas, etc.), en zonas de proximidad de servicios afectados, en especial en líneas eléctricas, en la proximidad de desniveles, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo. No obstante, es preciso que el contratista determine en el Plan de Seguridad y Salud la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas, mediante los recursos preventivos, teniendo en cuenta lo indicado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Cubierta inclinada

DESCRIPCIÓN

Aplica esta actividad al cerramiento de la cubierta del edificio de control, oficina y almacén tanto de la planta como de la subestación.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

- Escalera de mano.
- Andamio.
- Herramientas portátiles.
- Herramientas manuales.
- Manipulador telescópico.
- Camión grúa.
- Plataforma móvil de elevación de personas.

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente).
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales o materiales.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En cubiertas no transitables, siempre se caminará sobre los elementos resistentes, tales como correas, instalando pasarelas de paso para evitar la posible rotura de la placa. Las pasarelas deben estar diseñadas para ser ensambladas progresivamente a medida que se avanza, sin que el trabajador deba apoyarse directamente sobre la cubierta.
- Para los lucernarios ya montados es conveniente proteger sus lados accesibles mediante barandillas de suficiente resistencia de forma que se distingan del resto de la cubierta. Otra forma de protección es cubrirlos con emparrillados metálicos de una resistencia equivalente a la indicada para el propio material de cobertura (deben montarse y construirse de forma que puedan soportar una carga estática de 90 kg aplicados perpendicularmente sobre cualquier punto de la superficie). Para reforzar la seguridad se pueden colocar carteles de prohibición que indiquen "No sentarse, pisar o saltar".
- En cubiertas inclinadas, se llevarán las herramientas en un cinturón portaherramientas y no se dejarán apoyadas en el suelo de la cubierta.

- Se aislarán las instalaciones eléctricas próximas a la zona de trabajo para evitar contactos accidentales. Se desconectarán de la fuente de energía si es posible.
- El material que haya que emplear en el tejado se trasportará con los medios adecuados para evitar que pueda haber caídas de objetos, derrames, etc.
- Además se tendrá en cuenta las medidas recogidas en la NTP 448: Trabajos sobre cubiertas de materiales ligeros.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS

- Barandilla perimetral
- Red anticaídas.
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, malla tipo stopper

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Casco de seguridad homologado. Gafas contra impactos y antipolvo. Guantes de uso general, de cuero y anticorte. Guantes finos de goma. Botas de seguridad. Chaleco reflectante. Cinturón antivibratorios, según UNE EN-471. Uso de arnés de seguridad con conector retráctil sujeto a línea de vida normalizada anclada al forjado superior o a punto de amarre normalizado.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS

En la ejecución de esta actuación se prevé la presencia permanente del recurso preventivo. Por el riesgo específico de caídas a distinto nivel.

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

EJECUCIÓN DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN.

La ejecución de esta actividad comprende los trabajos de movimiento de tierras, izado de apoyos y, tendido del conductor aéreo que discurre desde la subestación elevadora SET Elevadora 30/132kV El Molino hasta la subestación SET Campos 400Kv propiedad de REE.

La ejecución de la línea implica las siguientes unidades y actividades

1.5.3.37 Trabajos previos.

DESCRIPCIÓN.

Antes de comenzar los trabajos, el contratista deberá realizar una serie de trabajos previos:

- Transporte, acopio de materiales, maquinaria y herramientas.
- Replanteo de trazado de línea.
- Desbroce y adecuación del terreno.
- Realización de caminos de acceso en aquellos lugares donde sea necesario.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS.

- Retroexcavadora.
- Camión de transporte

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Camión grúa.
- Maquinaria para acondicionamiento de caminos
- Vehículo todoterreno para transporte del personal.
- Herramientas manuales.

RIESGOS.

- Caída de objetos desprendidos (manejados por otro o grúas).
- Caída de objetos en manipulación.

- Proyección de fragmentos y partículas
- Sobreesfuerzos, malas posturas o manejo de cargas pesadas.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Cuando se esté usando equipos de trabajo donde exista riesgo de proyección de partículas, no se situará otro operario distinto que el operario del equipo a menos de 10m
- Durante el desbroce del terreno con maquinaria, siempre que un vehículo parado inicie una maniobra avisará con una señal acústica y se comprobará que no hay nadie en la parte posterior.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS.

Generales.

- Pórtico limitador de altura en las cercanías de líneas aéreas de energía eléctrica.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Conocer la ubicación exacta de extintores.
- Elementos de señalización.
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria.
- Camilla de evacuación de accidentados.
- Limpieza en el tajo.
- Equipos de comunicación.
- Medios de primeros auxilios (botiquines de vehículos).
- Capuchones para protección de esperas de ferralla.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Casco de seguridad, Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Gafas de protección antimpactos, Guantes contra agresiones mecánicas, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS.

Durante estos trabajos previos, en los que está previsto el uso de maquinaria (Retroexcavadoras, descarga de materiales), etc. el contratista deberá de estudiar los accesos a la zona para verificar la existencia o no de líneas eléctricas aéreas en tensión.

Las zonas de acceso y las actuaciones que se necesiten para los mismos deberán ser definidas concretamente en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Si existe la presencia de alguna línea eléctrica en tensión, el contratista deberá tomar las medidas oportunas para:

Garantizar que no sea posible el contacto con las mismas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Garantizar que las maquinarias a emplear, se mantendrán fuera de la zona de proximidad quedando fuera de peligro.

Para la ejecución de dichas trabajos será precisa la presencia de recurso preventivo siempre que se realicen en proximidad de líneas eléctricas u otros servicios afectados.

1.5.3.38 Ejecución de cimentaciones. Excavación, Encofrado y desencofrado y hormigonado.

DESCRIPCIÓN

Una vez el contratista garantice un acceso adecuado a la zona de trabajo, se comenzará la ejecución de las zanjas, comprendiéndose las siguientes tareas:

- Explanación y excavación de las zanjas.
- Puestas a tierra.
- Colocación de accesorios.
- Colocación de arquetas y cámaras de empalme
- Hormigonado de las zonas zanjas.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS.

- Camión hormigonera
- Bomba de hormigonado
- Vibradores
- Grupo electrógeno
- Escaleras manuales
- Andamios tubulares
- Camión grúa
- Grúa móvil autopropulsada
- Herramientas manuales.
- Maquinas herramienta (radiales, mesas de corte,...).

RIESGOS.

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caídas de objetos desprendidos
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos y maquinaria
- Dermatitis por contacto con el cemento

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS GENERALES.

- Vallas de protección.
- Útiles para protección de pozo de cimentación.
- Capuchones para protección de esperas de ferralla.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Trabajos de encofrado y desencofrado.

Se asegurará la estabilidad de los encofrados temporales mediante los correspondientes apuntalamientos de forma segura.

El contratista deberá proyectar los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos de manera que puedan soportar sin riesgos las cargas a que sean sometidos.

Se evitará el descenso de los trabajadores al interior de los pozo, el contratista planificará los trabajos para que se realicen desde el exterior y por tanto ningún trabajador sea expuesto a riesgo de sepultamiento.

En los casos en los que tras su estudio, el trabajador necesite acceder al interior del pozo:

Se ataluzarán las paredes. siguiendo las indicaciones de la NTE-ADV/1976 en lo referente a excavación de zanjas y pozos.

El ascenso y descenso del personal se realizará a través de medios sólidos y seguros.

Está previsto que se extraigan o remachen los clavos existentes en la madera usada. Los tajos se limpiarán de inmediato de clavos y fragmentos de madera usada.

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Con esta acción se evitará en accidente de pisada sobre un objeto punzante o lacerante, que dependiendo del lugar en el que suceda, puede ser causa eficaz de un accidente mortal.

El desencofrado se realizará con la ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse el panel; es decir, desde el ya desencofrado. Con esta acción se elimina el riesgo de caída de objetos sobre las personas.

En los trabajos de desencofrados, así como en los de colocación de anclajes de los soportes, habrá que considerar las medidas preventivas del presente documento en relación a la manipulación de cargas.

Trabajos de hormigonado:

En la realización de los trabajos de hormigonado de los pozos, ya que el operario está expuesto a riesgo de caída de altura (hacia el interior de los pozos) será preceptivo el uso de plataformas de trabajo seguras de al menos 60 cm de anchura protegidas mediante barandilla perimetral, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Para trabajos con riesgo de caída desde altura localizados y de corta duración se podrá utilizar, según proceda, arnés anticaídas, si previamente se ha preparado un punto fuerte y seguro donde anclarlo.

Se mantendrá orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Antes de proceder al hormigonado se comprobará la estabilidad del encofrado.

El vertido del hormigón no se realizará desde alturas superiores a 1 m

El vertido del hormigón se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias con el objeto de garantizar la estabilidad de los encofrados.

Previsión de medidas preventivas en el vertido directo mediante canaleta

Se prohíbe acercar las ruedas del camión hormigonera a menos de la mitad de la altura del borde de la excavación del pozo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Se instalarán topes de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos. En caso de falta de visibilidad, la maniobra estará dirigida por un señalista.

En caso de riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán barandillas rígidas en el frente de los pozos, protegiendo el tajo del guía de la canaleta.

La maniobra de vertido será dirigida por un operario distinto al de manejo de la canaleta.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Gafas de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS.

Durante estos trabajos en los que está previsto el uso de maquinaria (Descarga de materiales, camión hormigonera, etc.) el contratista deberá de estudiar los accesos a la zona para verificar la existencia o no de líneas eléctricas aéreas en tensión.

Si existe la presencia de alguna línea eléctrica en tensión, el contratista deberá tomar las medidas oportunas para:

Garantizar que no sea posible el contacto con las mismas.

Garantizar que las maquinarias a emplear, se mantendrán fuera de la zona de proximidad quedando fuera de peligro.

El contratista evitará que los trabajadores accedan al interior de la excavación, organizando los trabajos de manera que se ejecuten desde el exterior.

En los casos que deban acceder trabajadores al interior de la excavación, se ataluzarán los pozos conforme establece la NTE- ADV 1976 de forma que se elimine el riesgo de sepultamiento.

Durante los trabajos de hormigonado, al existir riesgo de caída desde altura superior a 2 metros (profundidad de los pozos superior a dos metros de altura), estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia de recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS.

- Será obligatorio el uso del sistema de línea de vida, arnés con cinturón de sujeción en el ascenso y descenso del apoyo.
- Las herramientas que se utilicen en altura irán siempre dentro de las bolsas porta herramientas, o en su defeco se llevarán enganchadas con mosquetón.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas, Arnés de seguridad, Cuerdas estáticas de línea de vida provista principalmente por: dispositivos anticaídas deslizantes certificados para cuerdas, mosquetones suficientes, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Se considerará riesgos especiales la manipulación de elementos prefabricados pesados.

Frente a estos riesgos el contratista deberá cumplir las previsiones establecidas en el R.D. 837/2003 referente a grúas móviles autopropulsadas.

- En función del peso de los equipos prefabricados y de la distancia de trabajo de la grúa el contratista determinará la grúa de/con la capacidad adecuada a/para los servicios que se solicitan.
- El contratista designará un jefe de la maniobra, responsable de la supervisión y dirección de la maniobra.
- El contratista deberá comprobar que se ha eliminado todos los obstáculos que impliquen riesgos, incluidas las líneas eléctricas de alta y baja tensión con conductores desnudos, o, en caso de ser imposible su eliminación, la toma de las medidas preventivas oportunas.
- El contratista deberá comprobar y justificar que el terreno sobre el que va a trabajar y circular la grúa tenga la resistencia suficiente.
- El contratista ejecutará, con personas debidamente formadas, las técnicas y labores de estrobaje y señalización.

En toda la maniobra completa, deberá estar presente un trabajador designado como recurso preventivo, además del Jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída en altura) por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo.

El contratista tendrá que aplicará el art. 15 de la Ley 31/95, trabajos que se realicen en altura en los que sea posible que el operario ejecute su trabajo sobre plataforma estable, se utilizarán los medios auxiliares necesarios, limitando el uso de sistemas anticaídas a aquellos casos en los que por orografía del terreno no sea posible adoptar otra solución.

1.5.3.39 Montaje de conductores. Cables de alta tensión y conexionado.

DESCRIPCIÓN.

Una vez realizada la zanja se procede al tendido de los cables, para lo cual se colocan las poleas por las que se introducen los cables. Posteriormente se procede al tensado de los cables y a la instalación del resto de aparellaje.

Se tendrán en cuenta las siguientes fases:

- Colocación de poleas de tendido.
- Ubicación de maquinaria de tendido.
- Montaje/Desmontaje de protecciones para cruzamiento.
- Tendido de cable piloto y de conductor.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS.

- Camión de transporte
- Grúa autocargante o Grúa móvil autopropulsada.
- Camión grúa.
- Vehículo todoterreno para transporte del personal.
- Estrobos, cadenas, grilletes (Certificados)
- Máquinas de tiro y freno.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Accesorios tendido (pull-lift, tráctel…)
- Señales y accesorios para la delimitación de zona de trabajo y cruzamientos de calzadas.
- Protecciones (madera- metálicas) y accesorios para cruzamientos.
- Poleas de tendido.
- Herramientas manuales.
- Elementos de izado: cuerdas, cables, cadenas, eslingas, ganchos, argollas.
- Maquinaria para acondicionamiento de caminos y de emplazamientos de maquinaria de tendido.

RIESGOS.

- Contactos eléctricos por cruzamientos con líneas eléctricas
- Riesgo eléctrico por corrientes inducidas.
- Riesgo por intromisión de personas en las zonas de trabajo.
- Riesgo de caída desde altura.
- Atrapamiento con partes móviles de la maquinaria.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

Máquina de tendido.

- El contratista garantizará que previo al comienzo de los trabajos se comprobará el buen funcionamiento de las máquinas de tendido, así como sus niveles de líquidos, combustible, etc.
- La máquina de tendido se situará correctamente buscando una buena salida de los cables y respetando la distancia horizontal entre la máquina y el apoyo, que debe ser mayor a dos veces la altura de este.
- Mientras la maquina está en marcha, queda prohibido tocar las partes móviles de esta, y se evitará acercarse a ella con ropas anchas o sueltas.
- No tocar el escape de la máquina ni las partes cercanas al mismo.
- Vigilar que el cable se enrolle correctamente en las bobinas.
- Realizar una inspección visual del cable de acero antes de comenzar el tendido de cables.

Tendido de cable piloto y de conductor

- El contratista nombrará a los trabajadores autorizados para ejecutar los trabajos de tendido de cables. Además previo al inicio de los trabajos deberá informarlos de las distancias de seguridad establecidas que deben mantener.
- En caso de cruzamientos con líneas eléctricas el contratista previo al inicio de la actividad deberá de estudiar y recoger en su Plan de Seguridad y Salud los cruzamientos existentes con el conductor a tender y las medidas de seguridad y salud que van a tenerse en cuenta para evitar riesgos de contacto directo e indirecto con elementos en tensión.
- Se señalizarán las zonas a las que no se debe acceder por distancias de seguridad. En la base se señalizarán las patas del apoyo por las que no se deba ascender, si bien la línea de vida limitara el ascenso al apoyo a un único camino. Por otra parte en cada entronque de las crucetas con el cuerpo de la torres se colocaran señales o bandas que recuerden que queda específicamente prohibido el acceso a las crucetas en las que se encuentran los conductores.
- Para cualquier trabajo en altura será necesario utilizar línea de vida.
- La maniobra de tendido se inicia poniendo las dos máquinas a una tracción determinada que garantice un tendido casi a flecha para mantener en todo momento al piloto y al conductor por encima de la altura de las fases. Una vez así, se comenzará a tender variando suavemente la tracción de una de las maquinas, permitiendo que el equilibrio se desplace en el sentido del tendido. Para la maniobra de parada, se maniobrará inversamente en la misma máquina.
- Durante las maniobras de tendido, será de suma importancia que el sistema de comunicaciones que se utilice, mantenga en todo momento en contacto directo a todos los implicados.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Cualquier orden de puesta en marcha o parada del tendido, tiene que estar perfectamente coordinador entre los dos extremos de la serie.

PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS.

- Corte de tensión en líneas o instalaciones anexas que pueden constituir riesgo de Electrocución por proximidad.
- Puesta a tierra de los elementos susceptibles de entrar en tensión.
- Verificadores de tensión
- Pértigas aislantes.
- Equipos de puesta a tierra y en cortocircuito. (Sólo en los casos que proceda).
- Malla stopper

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas, Guantes aislantes (si existe presencia lat) ,Arnés de seguridad, Cuerdas estáticas de línea de vida provista principalmente por: dispositivos anticaídas deslizantes certificados para cuerdas, mosquetones suficientes, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS.

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída en altura) por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo.

El contratista tendrá que aplicará el art. 15 de la Ley 31/95, trabajos que se realicen en altura en los que sea posible que el operario ejecute su trabajo sobre plataforma estable, se utilizarán los medios auxiliares necesarios, limitando el uso de sistemas anticaídas a aquellos casos en los que por orografía del terreno no sea posible adoptar otra solución.

Podrán presentarse también riesgos especiales de electrocución por líneas eléctricas con tensión durante el tendido del conductor. Frente a estos riesgos, los trabajos serán supervisados por trabajador designado como recurso preventivo y realizados por trabajadores cualificados según las especificaciones del R.D. 614/2001 sobre riesgo eléctrico. En todo caso, para estos trabajos se atenderá a los procedimientos establecidos por las propias compañías suministradoras, con las que se deberá establecer la preceptiva Coordinación de Actividades empresariales.

CRUZAMIENTOS.

Tal y como se recoge en el proyecto, el trazado de la línea soterrada a ejecutar interfiere sobre:

- Previo a los trabajos de tendido el contratista instalará los pórticos de protección para los cruces en caminos, carreteras, arroyos o cauces de agua así como cruces con instalaciones eléctricas o de telecomunicación.
- El contratista previo al inicio de los trabajos realizará los trámites necesarios con los propietarios de las instalaciones
- Las protecciones a utilizar consistirán en protecciones mecánicas y eléctricas estándar ("porterías" de madera con un entramado de mallas y cuerdas dieléctricas a lo largo de todo el cruzamiento).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Cruzamientos con líneas eléctricas.

- Todos los cruzamientos que existan dentro de cada cantón deberán contar con los permisos de cruce. Las líneas eléctricas a cruzar se planificarán sus cortes de corriente con la compañía propietaria para su cruzamiento.
- Para cruzamiento por encima de una Línea, se deberá pedir siempre el descargo de la línea a cruzar, poniendo protecciones mecánicas para evitar, en caso de accidente, la rotura de la Línea a cruzar.
- Si no fuese posible el descargo de la línea a cruzar, el contratista tendrá en cuenta:
    - Si el tendido de cables se realiza por encima de instalaciones en tensión se deben mantener, las distancias de seguridad de la Tabla I del R.D. 614/2001 (en función de la tensión mayor de las existentes en las distintas instalaciones cruzadas), y además se debe asegurar que el cable a tender no caiga sobre la instalación en tensión. Para evitar esto último se usarán protecciones mecánicas y eléctricas estándar ("porterías" de madera con un entramado de mallas y cuerdas dieléctricas a lo largo de todo el cruzamiento).
    - Para el caso del tendido de cables por debajo de instalaciones en tensión, se tendrá en cuenta que se deben mantener, como siempre, las distancias de seguridad de la Tabla I del R.D. 614/2001 (en función de la tensión mayor de las existentes en las distintas instalaciones cruzadas), y además se debe proteger frente al riesgo de una posible tensión por inducción poniendo a tierra tanto el cable a tender, como las máquinas de tiro y frenado.

Cruzamiento con carreteras, caminos rurales

- El contratista realizará los cruzamientos poniendo en práctica las medidas necesarias para evitar accidentes de trabajo y ocasionar las mínimas dificultades en el tráfico rodado y peatonal. Estas medidas deberán quedar definidas en su Plan de Seguridad y Salud.
- El contratista recabará previo al comienzo de los trabajos la autorización expresa de la propiedad y se atendrá a las recomendaciones técnicas o de seguridad que la propiedad determine.
- Durante los trabajos con maquinaria (Retroexcavadoras, Excavadoras Giratorias de Orugas, de cadenas, etc…), el contratista deberá tener en cuenta las siguientes precauciones:
    - Balizará los cruces con líneas eléctricas aéreas, si las hubiese, de manera que no sea posible el contacto con las mismas. Preferentemente mantendrán las distancias de seguridad a estas líneas. En caso de contactar con una línea eléctrica, no se saldrá de la maquina mientras no se interrumpa el contacto.
    - Las maquinarias a emplear, se mantendrán a una distancia tal que no invadan la zona de proximidad quedando fuera de peligro.

Cruce con Río:

- El contratista realizará los cruces existentes poniendo en práctica las medidas necesarias para evitar accidentes de trabajo. Estas medidas deberán quedar definidas en su Plan de Seguridad y Salud
- El contratista previo al inicio de los trabajos recabará autorización expresa a la Confederación Hidrográfica competente como responsable de los ríos y riberas a cruzar y atenerse a las recomendaciones técnicas o de seguridad que ella determine
- El contratista garantizará mediante barreras físicas o similar que alguien por descuido pueda caer en el río.
- La colocación de estas barreras deberán estar definidas en su Plan de Seguridad y Salud, indicando a que distancia del cauce va a instalarlas de forma que, tanto en la colocación como su desmontaje no suponga ningún riesgo para los trabajadores.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Del mismo modo el contratista colocará las señales y carteles que indiquen la proximidad del cauce de agua.

PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

1.5.3.40 Energización planta fotovoltaica

DESCRIPCIÓN.

Es el conjunto de actividades destinadas a realizar la puesta en tensión de las líneas de evacuación de la SET y de la PFV.

Para esta actividad, el contratista adjudicatario deberá desarrollar un procedimiento de energización específico desarrollando el protocolo de energización propuesto por X-ELIO.

El objeto del presente procedimiento es desarrollar las actividades necesarias para la energización de una SE Elevadora, generalmente 20/45kV o 20/132KV y celdas de media tensión que suelen ser entre 12 y 36 KV. Habitualmente son de 20 KV asociadas a las líneas de generación de la PFV.

La subestación evacúa a otra subestación existente a través de una línea de aérea de alta tensión.

El contratista debe adjuntar **el protocolo que se va a aplicar y el esquema unifilar de la instalación fotovoltaica** con la identificación de sus elementos:

- Transformador de Potencia
- Transformador de SS.AA
- Transformador de Tensión
- Autoválvulas
- Módulo His Pass
- Celda blindada xxKV Pos. Línea+Medida
- Celda blindada xxKV Pos. Línea
- Celda blindada xxKV Pos. Transformador
- Celda blindada xxKV Pos. SS.AA
- Terminal enchufable a Trafo para cable aislado
- Conductores de cable aislado

Con este procedimiento se pretende conseguir:

- Prevenir, controlar los actos y condiciones subestándares que puedan provocar daños al personal, equipos, infraestructura y al medioambiente, durante los mencionados trabajos.
- Mantener instruido al personal sobre la metodología de trabajo con el fin de lograr un resultado que cumpla con los requisitos acordados, satisfaciendo las expectativas del Cliente.
- Mejorar las condiciones físicas y ambientales en las áreas de trabajo.
- Asignar responsabilidades claras y precisas a cada uno de los miembros de las obras en ejecución.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Detectar, minimizar y/o eliminar condiciones y acciones inseguras que puedan ocasionar accidentes.
- Integrar el concepto preventivo visualizándolo como una herramienta de gestión en el control de pérdidas.
- Dar cumplimiento a la legislación legal vigente.
- Informar al personal sobre la metodología de trabajo con el fin de lograr un servicio de calidad, que garantice los requisitos legales y operativos, así como la seguridad y salud de las personas.

El procedimiento debe establecer las condiciones generales a la hora de realizar la energización de la planta fotovoltaica, subestación y línea de alta tensión. e identificar y controlar los riesgos, además de definir las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, definir medidas preventivas y facilitar a todo el personal presente en la obra un documento que sirva de información sobre los riesgos y medidas preventivas establecidas para el desarrollo y desempeño de la tarea y de esta forma evitar que se produzcan lesiones a las personas, daños a la propiedad, algún defecto en la operación o tener algún impacto en el medio ambiente.

El procedimiento debe definir el organigrama del personal que va a intervenir durante la energización, que como mínimo incluirá:

- Responsable de energización
- Coordinador de Commissioning A.T.
- Coordinador de Commissioning PFV
- Responsable de equipos y SCADA
- Encargado de trabajos
- Trabajadores.

MEDIDAS PREVENTIVAS

En la siguiente tabla se recogen las principales medidas preventivas para los principales riesgos identificados en las actividades de Puesta en Marcha y Commissioning.

Item	Actividad	Peligros/Riesgos	Medidas de Control
1	Tareas de comprobaciones generales previas y secuencias de operación de energización	Trabajos con riesgo eléctrico	El empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre el riesgo eléctrico Mantener la zona de trabajo ordenada y limpia, libre de obstáculos que produzcan caídas al personal. La zona de maniobra y energización deberá de estar delimitada y estará prohibido el ingreso al área de cualquier persona ajena a la maniobra. Se dispondrá de extintor de polvo CO_2 en el lugar de trabajo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

			Cualquier actividad de trabajos en altura (>1,8 m) se deberá hacer de uso del arnés de seguridad, y en caso de escaleras, fijarlas al suelo y sujetar por una segunda persona Los trabajadores que realicen este tipo de trabajos deberán estar adecuadamente formados, debiendo ser conocedores de los riesgos inherentes a las instalaciones eléctricas, así como con los métodos de trabajo y medidas preventivas a adoptar. Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizadas por trabajadores autorizados. En el caso de las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados, pudiendo ser auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control No se manipulará ningún aparato o cuadro eléctrico sin estar autorizado para realizar trabajos con riesgo eléctrico. Para dejar la instalación eléctrica sin tensión, se seguirán por este orden las siguientes disposiciones: 1. Desconectar. - La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento. - Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados. 2. Prevenir cualquier posible realimentación - Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

			deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando. - Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada. 3. Verificar la ausencia de tensión. - La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación. - Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico. - Los dispositivos telemandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada 4. Poner a tierra y en cortocircuito. Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito: a) En las instalaciones de alta tensión. b) En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión. Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda. Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

			diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores. Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan. Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales. Los dispositivos telemandados utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada. 5. Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo. Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo Reposición de la tensión. La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados. El proceso de reposición de la tensión comprenderá: 1. La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo. 2. La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito. 3. El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte. 4. El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

			Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Reposición de fusibles: 1. No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo. 2. Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador. Trabajos en instalaciones con condensadores que permitan una acumulación peligrosa de energía: Para dejar sin tensión una instalación eléctrica con condensadores cuya capacidad y tensión permitan una acumulación peligrosa de energía eléctrica se seguirá el siguiente proceso: a. Se efectuará y asegurará la separación de las posibles fuentes de tensión mediante su desconexión, ya sea con corte visible o testigos de ausencia de tensión fiables. b. Se aplicará un circuito de descarga a los bornes de los condensadores, que podrá ser el circuito de puesta a tierra y en cortocircuito a que se hace referencia en el apartado siguiente cuando incluya un seccionador de tierra, y se esperará el tiempo necesario para la descarga. c. Se efectuará la puesta a tierra y en cortocircuito de los condensadores. Cuando entre éstos y el medio de corte existan elementos semiconductores, fusibles o interruptores automáticos, la operación se

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

realizará sobre los bornes de los condensadores.

Trabajos en transformadores y en máquinas en alta tensión.

1. Para trabajar sin tensión en un transformador de potencia o de tensión se dejarán sin tensión todos los circuitos del primario y todos los circuitos del secundario. Si las características de los medios de corte lo permiten, se efectuará primero la separación de los circuitos de menor tensión. Para la reposición de la tensión se procederá inversamente.
2. Para trabajar sin tensión en un transformador de intensidad, o sobre los circuitos que alimenta, se dejará previamente sin tensión el primario. Se prohíbe la apertura de los circuitos conectados al secundario estando el primario en tensión, salvo que sea necesario por alguna causa, en cuyo caso deberán cortocircuitarse los bornes del secundario.

Antes de manipular en el interior de un motor eléctrico o generador deberá comprobarse:

a. Que la máquina está completamente parada.
b. Que están desconectadas las alimentaciones.
c. Que los bornes están en cortocircuito y a tierra.
d. Que la protección contra incendios está bloqueada.
e. Que la atmósfera no es nociva, tóxica o inflamable

Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones podrán ser realizadas por trabajadores autorizados. En el caso de las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados, pudiendo ser auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

			El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales. Entre los equipos y materiales de protección citados se encuentran: a) Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas. b) Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.). c) Las pértigas aislantes. d) Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.). e) Los equipos de protección individual. (pantallas, guantes, gafas, cascos, protección de cuello,etc.). Los equipos y materiales de trabajo o de protección empleados para la realización de estas operaciones se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante. En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de estas operaciones se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión. Las medidas preventivas para la realización de estas operaciones al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento. En las maniobras locales con interruptores o seccionadores:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

			1. El método de trabajo empleado debe prever tanto los defectos razonablemente posibles de los aparatos, como la posibilidad de que se efectúen maniobras erróneas (apertura de seccionadores en carga, o cierre de seccionadores en 2. Para la protección frente al riesgo de arco eléctrico, explosión o proyección de materiales, no será obligatoria la utilización de equipos de protección cuando el lugar desde donde se realiza la maniobra esté totalmente protegido frente a dichos riesgos por alejamiento o interposición de obstáculos. En las mediciones, ensayos y verificaciones: 1. En los casos en que sea necesario retirar algún dispositivo de puesta a tierra colocado en las operaciones realizadas para dejar sin tensión la instalación, se tomarán las precauciones necesarias para evitar la realimentación intempestiva de la misma. 2. Cuando sea necesario utilizar una fuente de tensión exterior se tomarán precauciones para asegurar que: - La instalación no puede ser realimentada por otra fuente de tensión distinta de la prevista. - Los puntos de corte tienen un aislamiento suficiente para resistir la aplicación simultánea de la tensión de ensayo por un lado y la tensión de servicio por el otro. - Se adecuarán las medidas de prevención tomadas frente al riesgo eléctrico, cortocircuito o arco eléctrico al nivel de tensión utilizado. Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico: 1. El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos (centrales, subestaciones, centros de transformación, salas de control o

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

			laboratorios), estará restringido a los trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar. Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado. 2. La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados 3. El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los trabajadores autorizados sólo podrá realizarse, en el caso de que el empresario para el que estos trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último. Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión: 1. Los trabajos en instalaciones eléctricas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión se realizarán siguiendo un procedimiento que reduzca al mínimo estos riesgos; para ello se limitará y controlará, en lo posible, la presencia de sustancias inflamables en la zona de trabajo y se evitará la aparición de focos de ignición, en particular, en caso de que exista, o pueda formarse, una atmósfera explosiva. En tal caso queda prohibida la realización de trabajos u operaciones (cambio de lámparas, fusibles, etc.) en tensión, salvo si se efectúan en instalaciones y con equipos concebidos para operar en esas condiciones, que cumplan la normativa específica aplicable. 2. Antes de realizar el trabajo, se verificará la disponibilidad, adecuación al tipo de fuego previsible y buen estado de los medios y equipos de extinción. Si se produce un incendio, se desconectarán las partes de la instalación

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

			que puedan verse afectadas, salvo que sea necesario dejarlas en tensión para actuar contra el incendio, o que la desconexión conlleve peligros potencialmente más graves que los que pueden derivarse del propio incendio. 3. Los trabajos los llevarán a cabo trabajadores autorizados; cuando deban realizarse en una atmósfera explosiva, los realizarán trabajadores cualificados y deberán seguir un procedimiento previamente estudiado.
2	Desplazamientos con equipo y vehìculos	Vehículos o Equipos en movimiento / Atropello, choque, colisión.	En caso de simultaneidad de tales trabajos con cualquier otro, se dispondrá la señalización adecuada en los puntos ocupados por el personal que desarrolle aquellos y se avisará a los equipos de trabajo a fin de evitar atropellos por máquinas y vehículos, golpes por caída de materiales, etc. Los vehículos utilizados para los desplazamientos a campo deben estar en buenas condiciones de uso, con las revisiones recomendadas por los fabricantes y las inspecciones oficiales efectuadas. Evitar circular y trabajar cerca de los bordes de excavaciones, zanjas, taludes o desniveles. Los bordes de excavaciones y vaciados deberán estar acotados y disponer de elementos que adviertan al operador que se está aproximando excesivamente al mismo. Seguir las normas de circulación establecidas el cual establece una velocidad razonable máxima de 20km/h, teniendo precaución con todas las condiciones que se pueden dar en las áreas de trabajo.
3	Desplazamientos a pie por la obra y los edificios de la subestación.	Entorno de trabajo / golpes, tropiezos/ caídas al mismo nivel.	Antes del inicio de los trabajos de campo se realizará un recorrido rápido con objeto de señalar los lugares de observación y los recorridos a realizar, detectando los posibles peligros y la forma de sortearlos o eliminarlos. Uso de equipos de protección obligatorios y adecuados a la tarea. Se mantendrá el orden y limpieza en la instalación.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

4	Trabajos en exterior	Exposición a radiación UV / Deshidratación, afectación dérmica	Es obligatorio el uso de ropa de trabajo de manga larga en el proyecto, particularmente en periodos estivales. Se dispondrá en obra y a disposición de los trabajadores, de protección solar contra radiación UV. Todos los frentes de trabajo deberán disponer y contar con stock de agua para el consumo suficiente de todo el personal que se encuentra en faena.
5	Trabajos en exterior	Riesgos animales: picaduras, mordeduras,	Prestar especial atención a la posible existencia de reptiles e insectos y las recomendaciones básicas relativas a los primeros auxilios. Seguir protocolo de comunicación en caso de producirse una emergencia. Asistencia al servicio médico para atención primaria en caso de ser necesario.
6	Trabajos en exterior	Exposición a material particulado y polvo en suspensión / Afectación a las vías respiratorias	Cuando exista material particulado en el ambiente de trabajo se deberá usar protección para las vías respiratorias (mascarillas, adecuadas al riesgo: desechables o autofiltrantes) El proyecto contará con medidas ambientales para mitigación de polvos, cuando sea posible. Es obligatorio el uso de gafas de protección ocular.
7	Manipulación manual de cargas	Movimientos repetitivos/ manipulación de cargas (equipos) / Sobreesfuerzo, cansancio	Programe períodos de descanso. Se dispondrá en obra de puntos de descanso temporal (áreas de descanso) Transportar en forma manual sólo los materiales y equipos de fácil transportación, no exceder la capacidad de carga de cada persona, (25kg). Es recomendable realizar ejercicios de estiramiento/ calentamiento previo a cualquier tarea física. Mantener un ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo, para tener controlada la situación en todo momento
8	Uso de herramientas	Manipulación Herramientas / golpes, cortes, proyecciones/ Derrame de combustible /	No se realizará ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento. El equipo contará con marcado CE y sus revisiones periódicas que garanticen su buen estado. Las herramientas eléctricas se usarán tal y como especifique el manual de instrucciones de uso y

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

		Incendio / Contacto eléctrico	manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante y estará a disposición de los trabajadores. Manipular las herramientas con prudencia, verificar que se encuentra en buen estado. Se solicitará la sustitución inmediata de toda la herramienta en mal estado.
9	Trabajos en intemperie	Condiciones climatológicas adversas	Protección contra el frio: Utilizar ropa y calzado adecuados, proteger las manos con guantes y usar un pasamontaña si es necesario. En caso de humedad elevada o lluvia, se utilizarán prendas y calzado impermeables. Incrementar el consumo de líquidos por pérdida de los mismos. Es aconsejable tomar bebidas templadas, dulces y evitar el consumo de alcohol. La dieta ha de ser equilibrada y suficiente para contrarrestar el gasto derivado del esfuerzo físico. Evitar, en la medida de lo posible, posturas estáticas y especialmente forzadas. Protección en caso de fuerte viento y tormentas: Evitar situarse debajo o cerca de árboles, postes y sobre todo de tendidos eléctricos para evitar el riesgo de electrocución en el caso de rayos o aplastamiento en caso de fuerte viento. En caso de tormenta, con trabajos y maniobras en tensión, no se comenzarán a realizarlo y de haberse iniciado se interrumpirán

El incumplimiento de las medidas de control de riesgos será considerado como falta grave y motivo de las correspondientes sanciones.

En caso de que en el proceso de energización se detecten daños al personal, la evaluación de riesgos se actualizará en el caso de que sea oportuno.

Existirá relación nominal de los trabajadores que van a participar en el proceso de energización indicando que personal son trabajadores cualificados y cuales autorizados para identificar quien puede realizar los trabajos según el procedimiento descrito. Se adjuntará organigrama al final del documento.

A continuación, se describen disposiciones generales y medidas particulares atendiendo al RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, para las distintas fases de trabajo descritos en este anexo.

<u>Trabajos en Tensión</u>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Medidas establecidas en Anexo III del RD 614/2001

Trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula. No se consideran como trabajos en tensión las maniobras y las mediciones ensayos y verificaciones.

En todos los servicios efectuados en las instalaciones eléctricas deben ser previstos y adoptados, prioritariamente, medidas de protección colectiva de forma de garantizar la seguridad y salud de las personas/trabajadores. Las medidas de protección colectiva comprenden el orden:

1. Desenergización eléctrica
2. Empleo de tensión de seguridad
3. Uso de los EPI´s para trabajos en tensión

La tensión de seguridad son tensiones por debajo de las cuales no existe el riesgo para las personas, en las diferentes instalaciones y/o situaciones, estableciendo como valores de referencia en corriente alterna 50V en zonas secas y 24V en zonas húmedas.

En la zona de peligro o zona de trabajos en tensión, que suponga un riesgo grave e inminente de producir un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, se establece un límite, de forma genérica, en 70 cm, debiendo asegurarse su mantenimiento durante la ejecución de los trabajos.

En caso de que no sea posible implementar lo mencionado en el apartado anterior, se deben utilizar:

a. Aislamiento de partes vivas: separación, delimitación de las zonas energizadas.
b. Obstáculo, Barreras: Elemento que impide el contacto con partes vivas (accidental o no accidental).
c. Obstáculo: Impide el contacto accidental, más no impide el contacto por acción deliberada (intencional).
d. Barrera: Impide cualquier contacto con las zonas energizadas.
e. Señalización: Identificación por placas de advertencia y orientación sobre el riesgo de accidente eléctrico.
f. Seccionamiento Automático: Interrupción de la alimentación mediante el accionamiento de un dispositivo de protección (disyuntores, fusibles, relés, etc).
g. Bloqueo de inicio automático: Impide el reencendido automático de un circuito en caso de ocurrir alguna irregularidad.

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico, deberá efectuarse sin tensión.

Para dejar la instalación eléctrica sin tensión, se seguirán por este orden las siguientes disposiciones: (5 Reglas de Oro)

1. **Desconectar**: Aislar toda fuente de alimentación, incluyendo grupos electrógenos o circuitos que estos suministren.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2. **Bloquear**: Prevenir la realimentación y deberá colocarse, cuando sea necesario, bloqueo con señalización para prohibir la maniobra.
3. **Verificar la ausencia de tensión:** Verificar la ausencia de tensión en todos los elementos activos de la instalación eléctrica o los más cerca posible a la zona de trabajo. También deberá realizarse en todas las masas accesibles, susceptibles de quedar eventualmente en tensión.
4. **Poner en tierra y en corto circuito:** Poner en tierra la instalación de baja tensión que por inducción o por otras razones puedan ponerse accidentalmente en tensión durante el periodo que duren los trabajos.
5. **Delimitar la zona de trabajo:** Proteger frente a elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para demarcar el área de trabajo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Disposiciones específicas

Los trabajos en tensión serán **ejecutados únicamente por trabajadores que dispongan de formación y cualificación específica,** en función a la complejidad de los trabajos a realizar, se establece la siguiente clasificación de trabajadores:

Trabajador autorizado: trabajador con la formación suficiente facultado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico en baja tensión, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta. La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

La formación (teórica y práctica) requerida por un "trabajador autorizado" debe capacitarle para realizar de forma correcta los trabajos que vaya a realizar, dentro del siguiente repertorio:

- Riesgo eléctrico y primeros auxilios.
- Prevención y extinción de incendios.

Trabajador cualificado: trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas de baja tensión, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia acreditada de dos o más años.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.

Entre los equipos y materiales de protección citados se encuentran:

- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
- Las pértigas aislantes.
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Los equipos de protección individual. (pantallas, guantes, gafas, cascos, protección de cuello, etc.).
- Los equipos y materiales de trabajo o de protección empleados para la realización de estas operaciones se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

CLASE DE TRABAJO	TRABAJOS SIN TENSIÓN		TRABAJOS EN TENSIÓN		MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES		TRABAJOS EN PROXIMIDAD		TRABAJOS EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN	
OPERACIÓN	Supresión y reposición de la tensión	Ejecución de trabajos sin tensión	Realización	Reponer fusibles	Mediciones, ensayos y verificaciones	Maniobras locales	Preparación	Realización	Sin ATEX presente	Con ATEX presente
BAJA TENSIÓN	A	T	C	A	A	A	A	T	Como mínimo, A	C+P
ALTA TENSIÓN	C	T	C + AE (con vigilancia de un Jefe de trabajo)	C (a distancia)	C o C auxiliado por A	A	C	A o T vigilado por A		
T = CUALQUIER TRABAJADOR A = AUTORIZADO C = CUALIFICADO C + AE = CUALIFICADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO C + P = CUALIFICADO Y SIGUIENDO UN PROCEDIMIENTO					1.- Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una empresa de trabajo temporal (Real Decreto 216/1999). 2.- La realización de las distintas actividades contempladas se harán según lo establecido en las disposiciones del presente real decreto.					

Resumen de la formación/capacitación mínima de los trabajadores

A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.

Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento; los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Disposiciones adicionales para trabajos en alta tensión

El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo; si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.

El jefe de trabajo se comunicará con el responsable de la instalación donde se realiza el trabajo, a fin de adecuar las condiciones de la instalación a las exigencias del trabajo.

Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse, tras comprobar su capacidad para hacerlo correctamente, de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones a realizar, indicando, en cada caso:

a. Las medidas de seguridad que deben adoptarse.

b. El material y medios de protección a utilizar y, si es preciso, las instrucciones para su uso y para la verificación de su buen estado.

c. Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo. Definición de zona de trabajo

Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.

Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la siguiente tabla.

DISTANCIAS LÍMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO*

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

U_n = tensión nominal de la instalación (kV).
D_{PEL-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
D_{PEL-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
D_{PROX-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
D_{PROX-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

* Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Equipos de protección

Equipo de protección individual básico	Equipo de protección específico
- Casco de Seguridad con barbuquejo - Pantalla facial inactínica dotada de protección contra arco eléctrico. - Calzado de seguridad. Clase S3 cumplimento de la norma BS EN ISO 20345:2011 - Lentes de seguridad oscuros o claros con protección UV (de ser necesario) - Gafas de seguridad: Vidrios claros de inercia - Ropa de trabajo ignífuga, antiestática, sin elementos conductores con protección frente a arco eléctrico, que cubra totalmente piernas, brazos, tórax y cuello (CAT III, CLASE 2) - Guantes de protección mecánica (de ser necesario) - Guantes dieléctricos según tensión a trabajar. Juego de guantes de la clase "0" NSA (incluye guante mecánico), o guantes de alta tensión y baja tension.Las especificaciones de ASTM D120 y estándares NFPA 70E - Guantes ignífugos Protectores auditivos (de ser necesario)	- Conos, cinta de balizamiento y cadenas plásticas... - Señalización y cartelería - Accesorios aislantes para el recubrimiento de las partes activas o masas. - Útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.) - Pértigas aislantes - Dispositivos aislantes o aislados (banquetas, plataformas de trabajo, etc. - Alfombra de aislamiento NSA clase 0/1000v - 600x1000mm - Kit de seguridad contra arco eléctrico: Equipo de protección personal contra arco eléctrico (incluyendo protector careta y casco), resistente al fuego 12 cal/cm2 - Sistema de candado: Candado para bloquear el equipo peligro - Chaleco HI-VIS: Fr VIS chaleco 9 cal/cm2

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.4 Análisis de los equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

A partir de las previsiones del proyecto se ha elaborado una lista de maquinaria y equipos que, debido a su previsible utilización en obra, deberán cumplir una serie de requisitos preventivos de carácter mínimo. En todo caso, y ya que es previsible que el empresario contratista decida emplear máquinas o equipos diferentes a los aquí establecidos, será condición indispensable para poder utilizarlos incluirlos en el Plan de Seguridad con su reglamentaria aprobación, donde se identifiquen los riesgos y las medidas preventivas a emplear.

La citada lista comprende:

- Maquinaria:
  - Bulldozer.
  - Traillas o mototraillas.
  - Motoniveladora.
  - Pala cargadora.
  - Retroexcavadora y retro-cargadoras (mixtas).
  - Mini-retroexcavadora.
  - Martillo neumático.
  - Compactador sobre neumáticos.
  - Pisones mecánicos-apisonadora manual.
  - Tractor con accesorios.
  - Rodillo vibrante autopropulsado.
  - Camión de transporte.
  - Camión basculante.
  - Dumper para movimiento de tierras.
  - Camión de riego-cuba de riesgo.
  - Tractor de riego.
  - Tractor con desbrozadora.
  - Camión grúa – Grúa cargadora.
  - Grúa móvil autopropulsada.
  - Carretilla elevadora.
  - Manipuladora telescópica.
  - Plataforma telescópica articulada autopropulsada.
  - Plataforma elevadora de personal.
  - Camión cuba hormigonera.
  - Camión bomba de brazo articulado para vertido de hormigón.
  - Cunetadora.
  - Fresadora.
  - Barredora.
  - Extendedora productos bituminosos.
  - Máquina de tendido y freno.
  - Camión bituminador.
  - Equipos y elementos para soldadura eléctrica.
  - Equipos y elementos para corte oxiacetilénico.
  - Pequeña maquinaria y herramienta eléctrica en general.
  - Vibrador.
  - Hormigonera eléctrica.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Compresor.
- Grupo electrógeno.
- Herramientas en general (cizallas, cortadoras y taladros).
- Sierra circular de mesa para madera.
- Sierra radial.
- Cortadora de pavimentos y materiales cerámicos.
- Hincapostes (hinca de perfiles).
- Motopintadoras (pinta bandas).
- Motocultor.
- Máquina ahoyadora.
- Dobladora de ferralla.
- Cortadora de juntas.

- Medios auxiliares:
  - Andamios metálicos tubulares.
  - Martillo neumático.
  - Escaleras de mano.
  - Torretas o andamios metálicos sobre ruedas.
  - Eslingas y otros elementos para elevación de cargas.
  - Herramientas manuales.
  - Plataforma de trabajo en los paneles de encofrado.
  - Puntales metálicos.
  - Castilletes de hormigonado.

INSTALACIONES AUXILIARES

Los elementos auxiliares como encofrados, andamios, entibaciones y similares deberán contar, siempre, con un cálculo justificativo en el que el contratista, o la empresa suministradora, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Previamente al montaje y utilización por parte del contratista de cualquier instalación o medio auxiliar, deberá elaborar un **proyecto específico completo**, redactado por un técnico titulado **competente** con conocimientos probados en estructuras (experiencia en cálculos de esa estructura de al menos 5 años, acreditado mediante currículo firmado) y en los medios auxiliares para la construcción de éstas, y visado por el Colegio Profesional al que pertenezca.

Dicho proyecto de Instalación conllevará la redacción del correspondiente Anexo al Plan de Seguridad y Salud del Proyecto de obra correspondiente, que recogerá al menos:

- Procedimiento de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje.
- Riesgos inherentes a dichas operaciones.
- Medidas de seguridad a adoptar durante dichas operaciones.
- Medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Medidas de seguridad adicionales en el caso de producirse un cambio en las condiciones meteorológicas que pudiera afectar a las condiciones de seguridad del medio auxiliar.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Todos los equipos auxiliares empleados en la construcción y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos paro su utilización, deberán cumplir con lo normativa específico vigente y ostentar el morcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

Todas las operaciones de **montaje y desmontaje** de cualquier instalación o medio auxiliar se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto de Instalación. Serán planificadas, supervisadas y coordinadas por un **técnico con la cualificación académica y profesional suficiente**, el cual deberá responsabilizarse de lo correcto ejecución de dichas operaciones y de dar las instrucciones o los trabajadores sobre como ejecutor los trabajos correctamente. Para ello deberá conocer los riesgos inherentes o este tipo de operaciones. Estará adscrito a lo empresa propietaria del elemento auxiliar, o pie de obra y con dedicación permanente y exclusiva a dicho elemento auxiliar.

Antes de iniciar el montaje del medio auxiliar, se hará un reconocimiento del terreno de apoyo o cimentación, o fin de comprobar su resistencia y estabilidad de cara a recibir los esfuerzos transmitidos por aquél.

Los arriostramientos y anclajes, que estarán previstos en el Proyecto, se harán en puntos resistentes de la estructura: en ningún caso sobre barandillas, petos, etc.

Se dispondrá en todas las fases de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de terceras personas.

El técnico responsable del montaje elaborará un documento en el que se acredite que se han cumplido las condiciones de instalación previstos en el Proyecto, tras lo cual podrá autorizar la puesta en servicio.

Dicho documento deberá contar con lo aprobación del contratista en el coso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar.

Se tendrán en cuenta, en su caso, los efectos producidos sobre el medio auxiliar por el adosado de otros elementos o estructuras, cubrimiento con lonas, redes, etc.

Un técnico a designar por parte de la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, en el Proyecto y en sus correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar, de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto.

El manejo de equipos auxiliares móviles durante las fases de trabajo será realizado por personal especialmente formado y adiestrado que conocerá los riesgos inherentes a las distintas operaciones previstos en los manuales de utilización incluidos en el Proyecto de Instalación.

Asimismo, todas las fases de trabajo y traslado de los elementos anteriores deberán igualmente estar supervisadas y coordinadas por el técnico responsable, citado anteriormente.

Todas las operaciones de **mantenimiento** de cualquier instalación o medio auxiliar y, en particular, de todos sus componentes, así como todas las fases de trabajo y traslado de éstos, se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, y en el Proyecto de Instalación, y bajo la supervisión de los técnicos citados en los apartados anteriores.

Se cuidará el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, se evaluará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que haya sufrido deformaciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Se revisará mensualmente el estado general del medio auxiliar para comprobar que se mantienen sus condiciones de utilización. Se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales.

Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Todas las revisiones y comprobaciones anteriores se realizarán bajo la dirección y supervisión de los técnicos competentes citados en los apartados anteriores.

EQUIPOS DE TRABAJO Y MAQUINARIA

Con carácter general, toda máquina o equipo de trabajo deberá de contar con su marcado CE, o adecuación, manual de utilización e instrucciones del fabricante (cuyo estricto cumplimiento deberá ser garantizado por el empresario contratista), documentación técnica que acredite su estabilidad y resistencia y en caso de resultar obligatorio, proyectos técnicos, permisos, planes de montaje, desmontaje y utilización. Además, y en cumplimiento del RD 1215/97, el empresario garantizará que todo equipo o máquina sea utilizado exclusivamente para el fin para el que se crearon, así queda prohibido, por ejemplo, utilizar maquinaria de elevación de cargas (como grúas o camiones grúas) para la elevación o transporte de personal.

Toda la maquinaria y medios auxiliares que se utilicen en las obras deberán disponer de un manual de utilización y mantenimiento, dichos manuales deberán ser analizados en el Plan de Seguridad y Salud de las obras.

Las normas y medidas que se detallan a continuación son complementarias a las descritas para cada uno de los tajos en los apartados anteriores.

Se utilizarán las máquinas y equipos de trabajo en las condiciones previstas y operaciones establecidas por el fabricante y con los elementos de protección previstos.

Se emplearán de manera exclusiva para los fines que fueron concebidas por el fabricante.

El maquinista conocerá el contenido del manual del equipo que maneja, y en especial: las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina, la realización de maniobras y operaciones con la máquina, el estado en el que se debe dejar la maquina cuando se abandone, la realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competan y las normas de seguridad en el manejo de la máquina.

Los maquinistas estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.

Se realizará un mantenimiento adecuado según las instrucciones del fabricante, teniendo en cuenta las características de los equipos, las condiciones de empleo o cualquier circunstancia que influya en su deterioro.

Se deberán adoptar las medidas precisas para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación, sean sometidos a una comprobación inicial tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en el nuevo emplazamiento. Asimismo, deberán realizarse pruebas con carácter periódico cuando los equipos estén sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que generen situaciones peligrosas. Estas comprobaciones deberán ser realizadas por personal competente (con formación específica) y quedarán documentadas (tanto las comprobaciones como los mantenimientos).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Sólo podrán ser manejadas por operarios debidamente formados y autorizados para ello. La formación deberá tener en cuenta las instrucciones del fabricante tanto para las condiciones y formas de uso para la correcta utilización de los equipos como para los restantes aspectos relacionados con la seguridad de los operarios en la obra. Todas las paradas de mantenimiento se realizarán previa comprobación de los enclavamientos y de las carcasas y barreras que eviten el contacto con las partes móviles de los equipos, y con éstos debidamente señalizados para impedir posibles accionamientos involuntarios por parte de otros trabajadores.

Además, las labores de mantenimiento se deberán realizar en zonas de la obra específicamente habilitadas para ello, de modo que no se originen riesgos que deriven de una posible puesta en marcha involuntaria de los equipos. Por otra parte a estas zonas se permitirá el acceso exclusivo a los trabajadores que deban realizar las labores de mantenimiento (y que por tanto cuenten con formación específica para ello).

Toda máquina objeto de mantenimiento será debidamente señalizada.

No deberán generar riesgos por una manipulación involuntaria de los órganos de accionamiento. La puesta en marcha de los equipos se debe realizar por una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento. Deberán disponer de un órgano de accionamiento de parada. La orden de parada tiene prioridad frente a la puesta en marcha.

Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar todo el equipo de trabajo o una parte del mismo. Esta orden de parada tiene prioridad respecto a las órdenes de puesta en marcha.

Únicamente se podrá acompañar al conductor de una máquina cuando exista un emplazamiento diseñado al efecto por el fabricante. Se prohíbe la presencia de trabajadores sobre lugares no acondicionados por su fabricante para que sean ocupados por los trabajadores cuando dichos equipos se encuentren en movimiento.

Todas las máquinas usadas en la obra estarán provistas de extintores portátiles debidamente timbrados.

Como en el caso de las labores de mantenimiento, se habilitarán en la obra lugares concretos donde se puedan realizar los trabajos de repostaje. En ellos, se almacenarán los productos combustibles en lugares específicamente previstos para ello, separados de cualquier otra dependencia reservada al almacenamiento de otros materiales, y por supuesto de cualquier tipo de instalación de higiene y bienestar, y con las garrafas debidamente etiquetadas junto con las fichas de seguridad correspondientes. Durante los trabajos de repostaje se prohibirán todo acto o actividad que pueda ser fuente de riesgo por incendio o explosión (fumar, generar posibles chispas derivadas de trabajos de soldadura, etc.). A tal efecto, las zonas de repostaje de establecerán en zonas apartadas donde no se ejecuten otras actividades de obra.

Se prohibirá que la maquinaria porte depósitos de combustible que puedan ser fuente de riesgos por explosión, incendio, etc.

Todas las máquinas, que dispongan de elementos de accionamiento eléctrico, deberán disponer de las correspondientes puestas a tierra que eliminen los posibles riesgos por contacto eléctrico.

Se deberán adoptar las medidas necesarias para que el estacionamiento de las máquinas, y especialmente las que circulen sobre vía, no pueda originar riesgos por arrollamiento, etc. Para ello, todos los equipos estacionados se deberán señalizar de acuerdo con lo previsto en el presente Plan de Seguridad, y disponer de calzos inmobilizadores, además del freno de mano accionado.

No permita el acceso a la máquina a personas no autorizadas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Se prohíbe el transporte de personas en la máquina en puestos que no hayan sido habilitados para ello por su fabricante.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las máquinas utilizando prendas sin ceñir y con cadenas, relojes, anillos, etc. que se puedan enganchar en los salientes y controles.

Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

El maquinista debe conocer cuál es la altura y alcance máximos de la máquina que maneja.

El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante, donde se desarrollan los aspectos de seguridad y técnicos concretos al modelo y marca de cada máquina.

Se debe examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones. Se deberá revisar el estado de los neumáticos y su presión.

Comprobar el adecuado funcionamiento de los mandos y dispositivos de seguridad. Controlar los indicadores del nivel de aceite y agua.

No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad.

Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.

Se prohíbe estacionar las máquinas en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

Todas las zonas de paso de maquinaria con riesgo de caída al mismo o distinto nivel se deberán señalizar mediante malla naranja de tipo Stopper.

Se prohíbe que los equipos circulen o trabajen en pendientes superiores a los valores máximos fijados por el fabricante de cada uno de ellos.

Los equipos empleados en obra que se vean sujetos a este tipo de riesgo deben disponer de sus correspondientes cabinas antivuelco y antiimpactos.

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.

Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose al pasamanos.

No se debe subir ni bajar de una máquina en movimiento, ni permanecer bajo estas condiciones en lugares que no estén acondicionados para la estancia de los trabajadores. Por tanto, se prohibirá la presencia de trabajadores sobre la máquina o en las escalerillas de acceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas mientras éstas realizan su trabajo, en prevención de atropellos. Con el objeto de evitarlo, se organizarán debidamente los trabajos para evitar la ejecución de actividades a pie en presencia de maquinaria en movimiento.

Todos los operarios deben hacer uso de prendas de alta visibilidad, en previsión de posibles atropellos.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales de los cuadros eléctricos.

Se prohíbe la manipulación de los componentes de una máquina, accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, transmisiones, etc.), así como los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual.

Los motores eléctricos estarán cubiertos con carcasas protectoras contra el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Las máquinas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas, serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se pueden retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "Máquina averiada. No conectar".

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista encargado de cualquier aparato elevador, se paliarán mediante operarios que, utilizando señales preacordadas, suplan la visión del citado trabajador.

Los motores eléctricos de grúas y de montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

Los lazos de los cables de izado estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos, metálicos para evitar deformaciones y cizalladuras.

Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches "artesanales" construidos a base de redondos y doblados.

Medidas generales para la maquinaria pesada

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra, con el técnico de prevención de la obra, comprobarán que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en el Plan de Seguridad y Salud, dejando constancia por escrito de las citadas comprobaciones:

RECEPCIÓN DE LA MÁQUINA

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN OBRA

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar Identificación de riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil, dichas operaciones

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite

MEDIOS AUXILIARES

1.5.4.1 Equipos y elementos para soldadura eléctrica

RIESGOS

- Incendios
- Explosiones
- Exposición a contactos eléctricos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Proyección de fragmentos o partículas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La conexión del primario de la máquina de soldar, a una red fija, debe ser realizado por un electricista, quien pondrá sumo cuidado en conectar las fases, el neutro y la tierra, según el tipo de máquina. Asimismo se comprobarán las protecciones eléctricas contra contactos indirectos.
- Al conectar la máquina de soldar a una línea eléctrica, deberá ponerse especial cuidado en conectar el cable de tierra de la máquina, a la toma de esa misma línea. Los errores en este aspecto pueden ser graves.
- El soldador deberá revisar el aislamiento de los cables al comienzo de la jornada.
- Se evitará que los cables descansen sobre objetos calientes, charcos, bordes afilados o cualquier otro lugar que pudiera perjudicar al aislamiento. Asimismo se evitará que pasen vehículos por encima, que sean golpeados o que estén en un lugar que le salten chispas.
- Los cables no deberán cruzar una vía de tránsito, sin estar protegidos.
- Cuando los cables del equipo de soldar opongan alguna resistencia a su manejo, no se tirará de ellos porque se corre el riesgo de que se corten o se rompan.
- El cable de masa se conectará directamente sobre la pieza a soldar, o en su caso lo más cerca posible, utilizando las grapas adecuadas.
- No se usarán picas de tierra donde se sospeche que pudieran existir cables eléctricos.
- Siempre que se vaya a mover el equipo de soldar, o se vaya a hacer cualquier manipulación, se cortará la corriente.
- Para repostar combustible en los grupos electrógenos, se reparará el motor, dejándolo enfriar al menos durante 5 minutos.
- La careta de soldar deberá estar en buen estado, sin ningún tipo de rendija que dejen pasar la luz, y el cristal deberá ser el adecuado para la intensidad o el diámetro del electrodo.
- Para picar la escoria o cepillar las soldaduras, se utilizarán gafas de seguridad.
- Los ayudantes de los soldadores, y aquellos operarios que se encuentren cerca del lugar donde se esté soldando, deberán utilizar gafas con cristales filtrantes.
- Siempre que sea posible se colocarán pantallas o mamparas, alrededor del puesto de soldadura.
- Para colocar el electrodo en la pinza se utilizarán siempre los guantes, y se desconectará la máquina. La pinza deberá estar suficientemente aislada.
- La pinza de soldar no se colocará nunca sobre materiales conductores de corriente. Deberá colocarse siempre sobre materiales aislantes.
- Nunca se realizarán trabajos de soldadura lloviendo, ya que la ropa del soldador al mojarse se hace conductora.
- Todas las partes del cuerpo del soldador deberán estas cubiertas, para evitar riesgos de quemaduras en la piel.
- Nunca se soldará con ropa manchada de aceite, disolvente, o cualquier sustancia inflamable.
- Siempre que se suelde sobre materiales metálicos, se utilizarán botas aislantes.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Cuando se trabaje en lugares cerrados, deberá procurarse que exista una buena ventilación, ya sea natural o forzada.
- Cuando se realicen trabajos de soldadura en tanques, bidones o cualquier recipiente que ha contenido materiales inflamables, estos deberán haber sido limpiados previamente y desgasificados con vapor. Y se comprobará la ausencia de gases.
- Cuando un operario tenga que trabajar en un lugar cerrado, o de dimensiones reducidas, estará acompañado por un ayudante. Siempre se tendrá un extintor.

1.5.4.2 Equipos y elementos para corte oxiacetilénico

RIESGOS

- Incendios
- Explosiones
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Proyección de fragmentos o partículas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las botellas de los gases se guardarán en lugares preparados para tal efecto, y cumplirán todos los requisitos adecuados en lo que se refiere a seguridad.
- No se guardarán juntas, botellas que contengan diferentes gases. Asimismo tampoco se guardarán botellas llenas con otras vacías.
- Las botellas estarán sujetas a bastidores o carros.
- Para el transporte de las botellas se utilizarán carros o soportes adecuados para tal fin. Las botellas se manejarán con cuidado y sin golpearlas.
- Antes de mover cualquier botella, esté llena o vacía, hay que asegurarse que el grifo esté cerrado y la caperuza de protección colocada. Tampoco se levantará ninguna botella, asiéndola del grifo.
- Las botellas de acetileno, llenas, deberán mantenerse en posición vertical durante al menos 12 horas antes de ser utilizadas. Cuando sea necesario tumbarlas, se cuidará que el grifo quede con el orificio de salida hacia arriba, nunca a menos de 50 cm del suelo.
- Las botellas en servicio deben mantenerse en posición vertical en su soporte o carro, o atadas para que no se caigan. Para que en caso de fugas, no se mezcle con el oxígeno con el acetileno, los grifos se dispondrán de forma que las bocas de salida miren hacia direcciones opuestas.
- Las botellas deben protegerse de las fuentes de calor, de los contactos eléctricos y de los rayos del sol.
- La instalación dispondrá de doble válvula antirretorno.
- Las botellas en servicio han de permanecer a la vista, no se podrá colocar nada sobre ellas, y es conveniente que se encuentren alejadas de las zonas de trabajo entre 5 y 10m
- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro está a cero, con el grifo cerrado.
- Si el grifo de una botella se atasca, este no se deberá forzar, sino que será devuelta.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Antes de conectar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando a la mayor brevedad.
- Después de la colocación del manorreductor, se comprobará que no existen fugas. Para ello, se puede utilizar soluciones jabonosas, pero nunca una llama.
- No se deberán consumir las botellas nunca por completo, sino que habrá que dejar una pequeña sobrepresión para evitar la entrada de aire.
- Las botellas siempre se cerrarán después de cada trabajo o cuando se halla consumido su contenido.
- Las mangueras deberán estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Las mangueras deberán estar conectadas correctamente, las de color rojo son para el oxígeno y las de color negro son para el acetileno, siendo las rojas de menor diámetro que las negras.
- Para evitar cortes, deterioros, etc. de las mangueras se evitarán su contacto con superficies calientes, charcos, chispas bordes cortantes.
- Antes de comenzar los trabajos, se comprobará que no existen fugas en las conexiones. Para eso utilizaremos soluciones jabonosas, pero queda terminantemente prohibido utilizar una llama.
- No se dejarán las mangueras enrolladas en las ojivas de las botellas.
- Después de un retorno de llama, se deben cambiar las mangueras para reconocerlas, antes de decidir si se pueden seguir usando.

Soplete

- Nunca se utilizará el soplete para golpear.
- Para el encendido del soplete, se abrirá primero la válvula de oxígeno, ligeramente, y luego la de acetileno en mayor proporción. A continuación se enciende la mezcla, y se regula la llama, hasta obtener un dardo correcto.
- El soplete solo se encenderá por medio del encendedor de chispas.
- Para apagar el soplete, se cerrará primero la válvula de acetileno y luego la válvula de oxígeno.
- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni aún apagado.
- No depositar los sopletes conectados a las botellas, en recipientes cerrados, como pueden ser cajas de herramientas.
- Cuando se produzca un retorno de llama y la combustión continúe dentro del soplete, no se doblarán nunca las mangueras para interrumpir el paso del gas, puesto que esto puede ser muy peligroso.
- Las toberas del soplete deben limpiarse con asiduidad, ya que la suciedad en estas puede originar el retorno de llama.
- Cuando se realicen trabajos de corte o soldadura en espacios reducidos, hay que procurar una buena ventilación con aportación de aire fresco y extracción de aire viciado.
- Cuando haya que trabajar dentro de cámaras cerradas, debe haber un ayudante en el exterior vigilando el equipo, para cerrar las botellas inmediatamente en caso de accidente. El ayudante también tendrá a su lado un extintor.
- En locales donde se almacenen materiales inflamables, estará prohibida la soldadura y corte.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Si hay que soldar en recintos que han contenido sustancias inflamables o explosivas, se beberá hacer una limpieza concienzuda con agua caliente, y una desgasificación con vapor de agua. Se comprobará con explosímetros la ausencia de gases.
- Si se ha de abrir por primera vez un tanque de combustible, no mantener el soplete encendido, ni ningún tipo de llama.
- Habrá que evitar por todos los medios, que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre botellas o mangueras, o sobre materiales inflamables.
- No se utilizará nunca el oxígeno para soplar o limpiar piezas, tuberías, etc., y mucho menos para favorecer la ventilación del ambiente.
- Si la botella de acetileno se calienta sola, entonces se corre el peligro de explosión.
- Si se incendia el grifo de la botella de acetileno, se tratará de cerrar, y si no se puede se tratará de apagar con agua, o con un extintor de nieve carbónica o de polvo.
- Después de que se haya producido un retroceso de llama o un incendio del grifo de una botella de acetileno, se debe comprobar que la botella no se calienta sola

1.5.4.3 Martillo neumático

RIESGOS

- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Comprobar que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- El personal que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 m (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- Esta máquina además de los riesgos que de por sí tiene, queda condicionada a los riesgos inherentes al elemento sobre el que actúa. Se tendrán presente los riesgos derivados de la forma del elemento a demoler (a taladrar o romper), en conjunto con la ubicación exacta del puesto de trabajo.
- Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos, articulaciones, etc.).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.4.4 *Castilletes de hormigonado*

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Estos elementos tendrán la rigidez, solidez y estabilidad suficiente, en función de su altura, y estarán construidos de forma que se eviten movimientos y/o deslizamientos que pongan en peligro la seguridad de los trabajadores. Serán comprobados y verificados periódicamente.
- En la base de las torretas de hormigonado se instalará un letrero con la leyenda: "PROHIBIDO EL ACCESO AL PERSONAL NO AUTORIZADO".
- Los castilletes de hormigonado estarán dotados de 2 ruedas paralelas fijas una a una, a sendos "pies derechos". Los "pies derechos" opuestos carecerán de ruedas para que actúen de freno una vez ubicado el castillete para hormigonado
- Serán construidos mediante angulares de acero soldado, pintados contra la corrosión y estarán formados por:
- Cuatro angulares verticales, pies derechos, arriostrados mediante cruces de San Andrés del mismo tope de angular.
- Bastidor superior de angular para recibir la plataforma y las barandillas. Pintado contra la corrosión.
- Bastidor inferior de angular para armar a inmovilizar los pies derechos. Pintado contra la corrosión.
- Sobre el bastidor superior se montará una plataforma horizontal de chapa metálica antideslizante, con dimensiones de 1,20 x 1,20 m La altura desde la plataforma al suelo de apoyo del castillete será de 1,95 m
- Bordeando la plataforma se soldará una barandilla de 105 cm de altura, formada por un tubo pasamanos, tubos verticales que impidan montar o encaramarse sobre ellos y rodapié de chapa metálica de 15 cm de altura.
- En los ángulos superiores de la barandilla, se soldarán cuatro argollas de redondo de acero de 16 mm de diámetro y con un diámetro mínimo de cada argolla de 10 cm Se utilizarán para realizar el eslingado para poder realizar con seguridad los cambios de posición.
- Puerta de acceso a la plataforma: La barandilla está interrumpida por un paso de 50 cm de amplitud, que debe cerrarse por medio de una puerta con pestillo robusto, sobre goznes con cierre automático mediante muelles, (se pretende que la barandilla esté siempre cerrada) de material y dimensiones de altura iguales a la barandilla.
- El acceso se realizará mediante una escalera de manos metálica, cuyos largueros en el acceso a la plataforma, se suplementarán lateralmente con la barandilla protegiendo el acceso. Esta escalera quedará soldada a las barandillas, angular de sustentación de la plataforma, cruces de San Andrés y bastidor horizontal inferior recercado de los pies derechos.
- El encargado controlará que el castillete que se utilice en la obra cumpla con las dimensiones y prevención diseñadas en el apartado anterior. Impedirá el montaje de cualquier otro tipo de castilletes.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Para evitar el riesgo de caída durante el ascenso y descenso se procederá a subir y bajar mirando siempre hacia el castillete.
- Para evitar el riesgo de caída por empuje o penduleo, la permanencia sobre el castillete se realizará siempre con la puerta de acceso cerrada. Se prohíbe expresamente montar plataformas o encaramarse sobre la barandilla.
- Las barandillas de los castilletes de hormigonado se pintarán en franjas amarillas y negras alternativamente, con el fin de facilitar la ubicación "in situ" del cubilote mediante grúa torre, aumentando su percepción para el gruista.
- Se prohíbe el transporte de personas, materiales o herramientas durante el cambio de posición de la torreta.

1.5.4.5 Puntales metálicos

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar el riesgo por mal aplomado de los puntales, está previsto que el encargado compruebe el aplomado correcto de los puntales antes de autorizar proseguir con el resto de los trabajos.
- Si fuera necesario instalar puntales inclinados, se acuñará el durmiente de tablón, nunca el husillo de nivelación del puntal.
- Para evitar el riesgo por desplomado de los puntales, está previsto realizar el hormigonado uniformemente repartido, tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales, para lo cual el encargado tendrá en cuenta los ejes de simetría de los forjados.
- Para evitar el riesgo por sobrecarga está previsto que el encargado controle que los puntales ya en carga no se aflojen ni tensen, y si por cualquier razón se observa que uno o varios puntales trabajan con exceso de carga, se instalarán a su lado otros que absorban este exceso de carga sin tocar para nada el sobrecargado.
- Para evitar el riesgo por deformación del apuntalamiento, se prohíbe usar los puntales extendidos en su altura máxima. El encargado controlará el cumplimiento de esta norma.
- Se prohíbe la rectificación de la distribución de los puntales en carga que pudieran estar deformados por cualquier causa; en todo caso, se dispondrá una nueva hilera colindante con la deformada.
- Para evitar el riesgo de caída de las sopandas sobre los trabajadores, el desmontaje de los puntales se realizará desde el lugar ya desencofrado en dirección hacia el aún encofrados que se pretende desmontar. El desencofrado no se realizará por lanzamiento violento de puntales u objetos contra los puntales que se pretende desmontar. Al desmontar cada puntal el trabajador controlará la sopanda con el fin de evitar su caída brusca y descontrolada.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Para evitar el riesgo de caída de objetos durante su transporte a gancho de la grúa, está previsto que los puntales u sopandas se apilen sobre una batea emplintada por capas de una sola fila de puntales o de sopandas cruzados perpendicularmente. Se inmovilizarán mediante eslingas a la batea y a continuación dará la orden de izado a gancho de grúa.
- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que se desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante hinca de "pies derechos de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán o descenderán en paquetes uniformes sobre bateas, flejados por los dos extremos para evitar derrames; el conjunto se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la máquina elevadora.
- Se prohíbe expresamente la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre.
- Los puntales se dispondrán en hileras, sobre durmientes de madera nivelados y aplomados en la dirección en la que deban trabajar.
- Se clavarán sobre los durmientes y sopandas para mejorar la estabilidad.
- El reparto de las cargas sobre las superficies apuntaladas Se realizará uniformemente y de forma moderada.
- Se prohíbe expresamente el empalme con tacos de los puntales de madera.
- Se dispondrá de cálculo justificativo que acredite la estabilidad y resistencia de los puntales empleados en los diferentes tajos en obra (forjados en estaciones de bombeo, etc.).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.4.6 Plataforma de trabajo en los paneles de encofrado

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Está prohibida la permanencia de trabajadores, en la zona de paso de cargas suspendidas a gancho de grúa, durante la operación de izado de los tableros de encofrar. De esta manera se evita el riesgo de caída de objetos desprendidos sobre los trabajadores.
- El ascenso y descenso del personal a los paneles encofrado, se hará por medio de escaleras de mano seguras, (ver el apartado dedicado a las escaleras de mano).
- Monte las plataformas intermedia y de coronación de los paneles de encofrar; es decir, con sus pisos completos y sus barandillas completas incluso con el rodapié. De esta manera se evitan los riesgos

de caída a distinto nivel, por encaramarse sobre los salientes del panel y realizar de esta guisa su trabajo.

- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso. El orden de obra es una excelente medida de prevención de riesgos.
- El transporte interno de suministro de los paneles de encofrar, se realizará apilados horizontalmente sobre la caja de un camión, a la que se le habrán bajado los laterales.
- Queda expresamente prohibido por ser un riesgo intolerable, transportarlos sobre los bordes superiores de los cierres de la caja de los camiones. No están calculados para este peso enorme y estas acciones han provocado accidentes.
- El acopio de componentes debe de hacerse en un lugar o lugares determinados próximos al lugar de armado para lograr un máximo de orden. Se respetarán las previsiones especificadas en los planos. Los componentes metálicos y los rigidizadores se acopiarán protegidos contra la intemperie para prevenir los deterioros por acopio prolongado.

1.5.4.7 Herramientas manuales

RIESGOS

- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS

Las herramientas manuales de obra originan riesgos en el trabajo. Para evitarlos, siga los pasos que se expresan a continuación:

Normas preventivas para manejo de paletas, maletines o llanas

- Las paletas, paletines o llanas están sujetos a riesgo de cortes pues son chapas metálicas sujetas con un mango. Para evitar los cortes no apoye la otra mano sobre el objeto en el que .trabaja y utilice guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible.
- Los objetos transportados en las espuertas pueden salirse de ellas durante el transporte a mano y caer; piense que al coger las dos asas, la espuerta se deforma y alarga, produciendo dos bocas por las cuales pueden derramarse los líquidos o los objetos transportados. Si una plomada, paletín, paleta o llana, cae desde altura puede causar lesiones muy graves e incluso la muerte.
- Al manejar la llana, lo hace dando pasadas largas sobre una pared que enfosca o enluce. Esto le obliga en ocasiones a realizar gestos de giro amplio con los brazos y cintura. Procure realizarlos suavemente. Si le provocan un sobreesfuerzo y usted está subido sobre la plataforma de un andamio, le puede hacer caer desde altura.

Procedimiento específico para manejo de palas manuales.

- Sujete la pala desde el astil poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el otro extremo. Hinque la pala en el lugar; para ello puede dar un empujón a la hoja con el pie. Flexione las piernas e ice la pala con su contenido. Gírese y deposite el contenido en el lugar elegido. Evite caminar con la pala cargada, puede sufrir sobreesfuerzos. Cuide al manejar la pala, es un

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

instrumento cortante y puede lesionar a alguien próximo. Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

Procedimiento específico para manejo de martillos o mazos.

- Sujete el martillo o mazo desde el astil, poniendo una mano cerca de la maza y la otra en el otro extremo. Levante la maza dejando correr la mano sobre el astil mientras lo sujeta firmemente con la otra. Extreme el cuidado, puede escapársele de las manos y golpear a alguien cercano.
- De fuerza a la maza y descargue el golpe sobre el lugar deseado. Los primeros golpes deben darse con suavidad, si es que deseamos hincar algún objeto. Si este está sujeto en principio por un compañero, debe hincarlo un poco con el martillo antes de dar el primer mazazo. De esta manera, el compañero podrá apartarse de la zona de golpe en caso de error en el mazazo.

Procedimiento específico para manejo de uña de palanca.

- Sujete la uña de palanca desde el astil poniendo una mano cerca de la uña y la otra en el otro extremo. Instálela en el lugar requerido. Ponga las dos manos en el extremo del astil, brazo de palanca. Así podrá ejercer más fuerza. Apóyese ahora con todo su peso sobre el astil y separará el objeto deseado. Ponga cuidado en esta tarea, el objeto desprendido o separado puede caer y golpear a alguien.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

1.5.4.8 Eslingas y otros elementos para elevación de cargas

RIESGOS

- Caídas de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre objetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las eslingas, cadenas, cables y todos los elementos y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.
- Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares señalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.
- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente, y el paso a través de ellas quedará prohibido.
- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) serán objeto de revisión periódica mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento.
- En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.
- Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Además, tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobado y señalización dispondrán de formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Las diferentes piezas estructurales contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).
- No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo.
- Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.
- Se verificará la correcta colocación y/o fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.
- Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará inmediatamente al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los ganchos de seguridad afectados por otros que funcionen correctamente.
- En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.
- El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte de la propia estructura.
- Se iluminará y señalizará convenientemente la zona de trabajo.
- Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente homologados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por personal debidamente formado y autorizado.

Utilización de eslingas:

- Su rotura o deficiente utilización puede ocasionar accidentes graves e incluso mortales por atrapamiento de personas por la carga desprendida. Es necesario, por tanto, emplear eslingas adecuadas en perfecto estado, y utilizarlas correctamente. Ello conlleva una formación al respecto de los trabajadores que efectúan las operaciones de eslingado y transporte mecánico de cargas.
- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar.
- Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90º y en ningún caso deberá sobrepasar los 120º, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear en caso necesario distanciadores etc. Al mismo tiempo, los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.
- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.
- Antes de la elevación completa de la carga se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60ºC. Si la eslinga está constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80º.

1.5.4.9 Torretas o andamios metálicos sobre ruedas

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se cumplirá las normas citadas en este documento sobre andamios.
- Las plataformas de trabajo se consolidaran inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- En la base, a nivel de las ruedas, se montaran dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa vistas en plantas, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla a 1,00 m, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- La torreta sobre ruedas será arrastrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas, de los operarios.
- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe utilizar andamios (o torretas) sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes, en prevención de vuelcos.

1.5.4.10 Escaleras de mano

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estables, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
- Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
- Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas.
- Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.
- Los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- No se emplearán escaleras de mano sobre cuya resistencia no se tengan garantías.
- Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Queda prohibida la utilización de escaleras de mano para salvar más de 5 m a menos que tengan refuerzos en su zona central, estando prohibido su uso para alturas superiores a 7m.

1.5.4.11 Andamios metálicos tubulares

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.

El plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:

- Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
- Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
- Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 m de altura.
- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.
- Cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los arriba citados, dispongan del marcado "CE", por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.
- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio.
- Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad.
- Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar
- con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas destinadas en particular a:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
- La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
- Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
- Las condiciones de carga admisible.
- Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Los andamios deberán ser inspeccionados:

- Antes de su puesta en servicio.
- A continuación, periódicamente.
- Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Para evitar el riesgo de caída de componentes durante el montaje y desmontaje del andamio está previsto que los componentes se icen sujetos con cuerdas y nudos seguros de marinero, utilizando las trócolas y garruchas propias del modelo que se desee utilizar.
- Para evitar el riesgo de caída en altura de trabajadores durante el montaje y desmontaje del andamio, está previsto que el encargado controle que los montadores utilicen un arnés de seguridad anticaídas, amarrado a los componentes firmes y estables de la estructura.
- Para evitar el riesgo de vuelco estructural durante el montaje y desmontaje, está previsto que se instalen los amarres oportunos en cada uno de los casos.
- Para evitar el riesgo de caída en altura de trabajadores durante las labores de montaje, desmontaje y trabajo sobre del andamio está previsto formar plataformas seguras mediante módulos metálicos antideslizantes comercializados para tal fin.
- El andamio se montará con todos sus componentes, en especial los de seguridad y salud.
- Todos los andamios en obra se montarán completos y se arriostrarán de manera que se garantice su total estabilidad.
- Los montadores se atendrán estrictamente a las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento dadas por el fabricante del modelo de andamios metálicos modulares a montar.
- Todos los componentes provendrán del mismo fabricante y tendrán su marca. Se pretende evitar el accidente ocurrido por fallo de los componentes artesanales de una plataforma.
- La plataforma de trabajo se constituirá instalando sobre el andamio tres módulos de 30 cm de anchura, montados en el mismo nivel; queda terminantemente prohibido el uso de plataformas formadas por un solo módulo, dos únicos módulos juntos o separados y tres módulos, dos de ellos juntos y el tercero a la espalda a modo de soporte de material.
- Las plataformas de trabajo estarán recercadas con barandillas perimetrales, componentes suministrados por el fabricante del andamio para tal menester, con las siguientes: dimensiones generales: 100 cm de altura, conseguidos por la barra pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm de chapa o de madera.
- Los componentes del andamio, estarán libres de oxidaciones graves.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- El andamio no se utilizará por los trabajadores, hasta el momento en el que no se certifique que éste reúne las garantías estructurales precisas para su correcto funcionamiento.
- Para evitar el posible asiento diferencial de cualquiera de los apoyos del andamio, está previsto que los husillos de nivelación se apoyen sobre tablones de reparto de cargas.
- Los elementos de los andamios procederán siempre de casas acreditadas y se mantendrán siempre en perfecto estado. Todas las uniones entre piezas se realizarán cumpliendo las normas de montaje del modelo escogido, no introduciendo variaciones ni improvisaciones.
- Se estudiará el terreno donde se apoye el andamio, comprobando su resistencia.
- Las placas de apoyo de los husillos de nivelación, base de los andamios tubulares, se dispondrán siempre sobre tablones de reparto, a los que se clavarán con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- No se comenzará un nivel superior sin que el inferior esté dotado de todas las medidas de seguridad y estabilidad. Se comprobarán todos los tornillos del tramo montado observando que queden bien apretados antes de continuar con los superiores.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras integradas en el propio andamio.
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del arnés anticaída.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los elementos previstos por el fabricante.
- Se prohibirá terminantemente trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 100 cm de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- En ningún momento se sobrecargarán los andamios más de lo permitido. No se acopiarán sobre los andamios más material que el imprescindible para la continuidad de los trabajos.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre el piso y se dispondrán de forma que no se impida la libre circulación.
- No se amasarán pastas sobre las plataformas de trabajo para evitar que queden resbaladizas.
- No se permanecerá en el andamio durante fuertes rachas de viento o cuando las condiciones climatológicas así lo aconsejen.
- No se permanecerá bajo el andamio en las operaciones de montaje y desmontaje del mismo ni cuando se esté trabajando en él

PEQUEÑA MAQUINARIA Y HERRAMIENTA ELÉCTRICA EN GENERAL

Las normas que deben seguir en todo momento cualquier maquinaria herramienta u operario de la maquinaria en la obra son las siguientes.

- Todo el personal que maneje maquinaria herramienta será personal autorizado para el manejo de la misma.
- Todas las máquinas-herramienta serán revisadas periódicamente, según las indicaciones del fabricante.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- El operario de la máquina herramienta conocerá el contenido del manual de la máquina que maneja, en especial:
- Las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina.
- La realización de maniobras y operaciones con la máquina.
- El estado en el que se debe dejar la máquina cuando se abandone.
- Realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competan.
- Normas de seguridad en el manejo de la máquina.
- Los operarios estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.

MAQUINARIA

Toda la maquinaria a utilizar en obra contará con certificado de conformidad y marcado CE.

Las maquinas se utilizarán por operadores con formación específica acreditada.

Las máquinas únicamente se utilizarán para los usos previstos por el fabricante y según sus instrucciones.

En las máquinas en la obra se dispondrá del manual de seguridad, las instrucciones de uso y el libro de revisiones y mantenimiento actualizado.

Únicamente se utilizarán las máquinas con equipos intercambiables autorizados por los fabricantes y según las condiciones de uso descritas por estos

1.5.4.12 Bulldozer

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos
- Exposición a temperaturas ambiente extremas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El bulldozer estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación reglamentaria al día.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Estará dotado de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.
- No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- La máxima pendiente a superar con el tren de rodaje de orugas será del 50 %; con el tren de rodaje de neumáticos será del 20 % en terrenos húmedos y del 30 % en terrenos secos.
- Las cabinas antivuelco montadas sobre bulldozers a utilizar en obra, no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen los bulldozers con el motor en marcha.
- Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla y el escarificador.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre el bulldozer para evitar el riesgo de caídas o de atropellos.
- Los ascensos y descensos a la máquina se harán por la escalera del vehículo.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos. que puedan provocar accidentes.
- Se prohíbe el acceso a la cabina de mando de los bulldozers utilizando vestimentas sin ceñir que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se prohíbe encaramarse sobre el bulldozer durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe estacionar los bulldozers a menos de tres metros (como norma general), del borde de barrancos, hoyos, trincheras, zanjas, etc., para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en proximidad de los bulldozers en funcionamiento.
- Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Antes del inicio de trabajos con los bulldozers, al pie de los taludes ya construidos, se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas), inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Haga sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Para subir y bajar de la cabina y plataformas utilice los peldaños y asideros dispuestos a tal fin. No salte.
- Limpie el calzado de barro o de grava antes de subir a la cabina.
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento compruebe que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se haga sonar el claxon.
- Adapte los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra.
- Vigile en todo momento la estabilidad de la máquina.
- Guarde la distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- No abandone la máquina con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- No transporte a personas sobre el bulldozer
- Analice el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, pida que balicen el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido
- No circule en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- No permita la permanencia de personas en torno a la máquina.
- Preste atención a las indicaciones del señalista.
- Vigile los circuitos hidráulicos en previsión de fugas por mangueras y conexiones.
- Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.

1.5.4.13 Traillas o mototraillas

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamientos por entre objetos
- Exposición a contactos eléctricos
- Explosiones e incendios.
- Atrapamientos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Proyecciones de fragmentos y partículas

MEDIDAS PREVENTIVAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- El uso se limitará de forma específica a lo previsto por sus fabricantes en los correspondientes manuales o normas de empleo. Además, estos equipos cumplirán la normativa de aplicación (RR.DD. 1215/97 y 1435/92), y estarán debidamente certificados o puestos en conformidad (con adecuación a las normas vigentes). Siempre serán usados por trabajadores que cuenten con formación específica para ello y que hayan sido autorizados para su manejo por el empresario.
- Se prohíbe que las mototraíllas circulen o trabajen en pendientes superiores a los valores máximos fijados por el fabricante de cada uno de ellos. De igual forma, se prohibirá que se carguen por encima de su valor límite de carga.
- Se realizará un mantenimiento adecuado de las mototraíllas, de acuerdo con las instrucciones de su fabricante.
- Únicamente se podrá acompañar al conductor de una mototraílla cuando exista un emplazamiento diseñado al efecto por el fabricante. Además, dicho emplazamiento deberá disponer de cinturón de seguridad, y el ocupante de la máquina hacer uso del mismo.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha. Para estacionar la máquina ésta deberá disponer de calzos, del freno de mano accionado, y además la cuchilla de la caja se apoyará contra el terreno.
- Durante la realización de labores de mantenimiento se adoptarán igualmente las medidas anteriormente comentadas, en el siguiente orden: Se apoyará la cuchilla contra el terreno, se parará el motor, se pondrá en servicio el freno de mano, y se bloqueará la máquina.
- Durante dichas labores de mantenimiento será el propio operador que las realice quien disponga de la llave de arranque del equipo, para así evitar un posible accionamiento involuntario por parte de otro trabajador.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las máquinas utilizando prendas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y controles.
- Se prohíbe estacionar o trabajar con mototraíllas en zonas de influencia de bordes de talud, rellenos, zanjas y asimilables, para poder evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Todas las zonas de trabajo de las máquinas con riesgo de caída o vuelco se balizarán previamente, con el fin de que sean advertidas por los operadores de las máquinas.
- Se prohibirá circular a media ladera.
- El ciclo de trabajo se efectuará lentamente, tanto la operación de ataque y de recogida como la de descarga.
- Se organizará debidamente la circulación de los equipos de movimiento de tierras en el tajo, de forma que no se den interferencias entre los mismos y se eviten colisiones, choques, etc.
- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) asiéndose al pasamanos.
- No se debe subir ni bajar de una máquina en movimiento.
- Se mantendrán las cabinas de las máquinas cerradas, evitando así el ruido exterior que éstas generan. En el caso de que se rebasarán los valores admisibles, los operadores deberán hacer uso de protectores auditivos.
- El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las dificultades, alteraciones o circunstancias que pueda presentar el terreno y su tarea, y que de forma directa puedan afectarle para ser constitutivos de riesgos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Se prohíbe la permanencia de trabajadores en el radio de acción de las mototraíllas mientras éstas realizan su trabajo, en prevención de atropellos.
- Se prohibirá que otras máquinas o vehículos estacionen en las cercanías o en zonas de paso de mototraíllas.
- Todos los trabajadores a pie en presencia de mototraíllas en movimiento deberán hacer uso de prendas de alta visibilidad en previsión de posibles atropellos.
- Todos los equipos circularán con los dispositivos de señalización acústica y luminosa accionados.
- Se regarán debidamente las zonas de paso de los equipos para evitar la formación de nubes de polvo.
- Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos deben realizarse con marchas sumamente lentas.
- No se admitirán en la obra mototraíllas desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelcos y antiimpactos).
- Las cabinas antivuelco y antiimpacto serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de mototraílla a utilizar.
- Las cabinas antivuelco y antiimpacto montadas sobre las mototraíllas a usar en esta obra, no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.
- Los equipos estarán dotados de un extintor timbrado con las revisiones al día.
- Se prohíbe encaramarse sobre las mototraíllas con éstas en movimiento.
- Igualmente, se prohíbe subir y bajar del equipo con el equipo en marcha.
- En prevención de vuelcos por deslizamientos, se señalizarán los bordes de los taludes que deban ser transitados mediante cuerda de banderolas, balizas, "reglas", etc., a una distancia adecuada para que se garantice la seguridad de la máquina.
- Ante el riesgo de distensión muscular, se prevé que el asiento del conductor esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El encargado verá el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o presenten deterioros.
- Vigile la presión de los neumáticos; trabaje con el inflado a la presión que recomiende el fabricante de la mototraílla.
- Antes de iniciar cada turno compruebe que funcionen los mandos correctamente.

1.5.4.14 Motoniveladora

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Cuando la motoniveladora circule por las vías o caminos previstos respetará estrictamente las señales que con carácter provisional o permanente encuentre en un trayecto.
- El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las dificultades, alteraciones o circunstancias que presente el terreno y su tarea y que de forma directa puedan afectarle por ser constitutivos de riesgo.
- El conductor no utilizará la cuchilla como ascensor, ni saltará directamente al terreno como no sea ante un eventual riesgo.
- Para realizar operaciones de mantenimiento se deberá:
- Apoyar la cuchilla en el suelo o, si debe permanecer levantada durante estas operaciones, se inmovilizará adecuadamente.
- Bloquear las ruedas y calzarlas adecuadamente.
- Parar el motor y desconectar la batería en evitación de un arranque súbito.
- No situarse entre las ruedas o bajo la cuchilla si hay que permanecer cierto tiempo en dicha circunstancia.
- La maquinaria estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- La maquinaria estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- La maquinaria será inspeccionada diariamente, controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquinaria en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.
- No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Se regarán las zonas de paso de maquinaria para evitar la formación de nubes de polvo.

1.5.4.15 Pala cargadora

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se trazarán y señalizarán.
- No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina, gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada, sin apoyar en el suelo.
- Las palas cargadoras a utilizar en, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta cuando la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Los desplazamientos de la pala cargadora se realizarán situando la pala en posición baja.
- El cucharón no se colmará por encima de su borde superior.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Se prohibirá terminantemente a los conductores que abandonen la maquina con el motor en marcha y la cuchara sin apoyar en el suelo.
- Durante los transportes de tierras se mantendrá la cuchara lo más baja posible, para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos con la cuchara cargada se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Estará severamente prohibido transportar personas en la pala o izarlas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- No se circulará en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad. Prohibiéndose izar la pala por encima de las balizas de señalización del riesgo de contacto con líneas eléctricas aéreas.
- Vigilar la presión de los neumáticos; trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas sitúese tras la banda de rodadura apartándose del punto de conexión y llanta.
- No se admitirán en obra palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco y antiimpacto instalada.
- Las protecciones de cabina antivuelco y antiimpacto para cada modelo de pala serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido ningún vuelco.
- Las palas cargadoras de obra que deban transitar por la vía pública cumplirán con las con las disposiciones legales necesarias para realizar esta función y llevarán colocado el cinturón de seguridad.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.
- Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.

1.5.4.16 Retroexcavadora y retro-cargadoras (mixtas)

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán situando el brazo en el sentido de la marcha y apoyando la cuchara sobre la máquina.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- En caso de retroexcavadoras mixtas se evitará rigurosamente utilizar el brazo articulado o la cuchara para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Estará terminantemente prohibida. la realización de maniobras de excavación sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Estará prohibido derribar elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la cuchara extendida.
- Bajo ningún concepto se trabajará o circulará en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. En la zona así delimitada se impedirá la realización de otros trabajos o la permanencia de personas.
- Ninguna persona realizará trabajos en el interior de las excavaciones (trincheras o zanjas), ni dentro de la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora
- No se admitirán retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Los ascensos o descensos de las cuchara durante la carga se realizarán lentamente.
- Se evitará el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado) bajo el régimen de fuertes vientos.
- Estará terminantemente prohibido realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la retroexcavadora, en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Durante las operaciones de mantenimiento, apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Se inspeccionarán visualmente las uniones: bulones, tuercas, soldaduras, corrosión, grietas, desprendimiento de pintura, etc.
- No utilizar la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo.
- Se inspeccionará visualmente alrededor de la máquina y estado de la misma (niveles, desgastes, neumáticos, rodajes, etc.) y se comprobará la señalización del entorno.
- Antes de conectar/arrancar el equipo asegúrese que nadie está en su área de riesgo.
- Utilice siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.
- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador.
- Arranque el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Examine el panel de control y el tablero de instrumentos y compruebe que funcionan correctamente todos los dispositivos de seguridad, medición y control.
- Compruebe el estado, sujeción y conexión de las mangueras/tuberías de alimentación.
- Utilice la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada.
- La cabina de control exclusivamente estará ocupada por el personal de operación.
- No dejar abandonado el equipo con el motor funcionando.
- Extreme la prudencia en desplazamientos de la máquina por terrenos accidentados, resbaladizos, blandos, cerca de taludes o zanjas, en marcha atrás y cuando no tenga perfecta visibilidad. Mantenga la velocidad adecuada.
- Estacionado e inmovilizado el equipo, apoyar sobre el suelo los elementos activos (tambor, cuchara, hoja, etc.)
- Pare el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Quite las llaves y asegure el equipo contra el vandalismo y utilización no autorizada.
- Haga limpieza general del equipo/instalación.
- Estacione el equipo en una superficie firme y nivelada.
- Compruebe el estado y sujeción de útiles, herramientas, accesorios y si son los adecuados.
- El peso total de los equipos remolcados no debe exceder la capacidad máxima de frenado del vehículo tractor.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respete en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Cuando los equipos vayan montados sobre máquinas portantes se deberán seguir las instrucciones de éstas.
- La velocidad máxima del vehículo tractor no puede exceder la velocidad máxima más baja de los equipos remolcados.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intente subir o bajar de la misma.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Mantenga la máquina y sus accesos limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Suba o baje de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No salte de la máquina. Agárrese con ambas manos. No suba o baje de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- No golpee la roca con las deslizaderas ni con las barrenas para sanear la zona excavada.
- Antes de descargar materiales compruebe que no hay peligro para terceras personas.
- Si en la zona de trabajo hay riesgos de desprendimientos, debe sanearse previamente.
- Mantenga acotado el terreno circundante si existe riesgo de caída de material.
- Mantenga el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Preste atención en los desplazamientos sobre el terreno para evitar torceduras y lleve el calzado adecuado.
- No guarde las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- Utilice las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos que fueron concebidas (no las guarde en los bolsillos).
- Preste especial atención a sus propios movimientos.
- Compruebe que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Guarde los equipos que no esté utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Preste especial atención cuando se cambien o se reparen barrenas, sobre todo en el emboquille de las mismas.
- Preste atención a cualquier elemento que se esté moviendo en su zona de trabajo.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- No debe encontrarse nadie en el radio de acción del chorro de la manguera.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- Compruebe el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas, puertas y registros.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- El cambio manual de útiles y herramientas se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento, asegurándose su correcta sujeción, y retirando la llave de apriete.
- No trabaje sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- Use guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evite el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evite la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- No abra la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salga de la cabina si se encuentra dentro, o no se acerque a la máquina si se encuentra fuera.
- Asegúrese de que no existen interferencias con líneas eléctricas.
- En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- No tenga en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.

1.5.4.17 Mini-retroexcavadora

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La mini-retroexcavadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día; dispondrá de bocina de marcha atrás y luz giratoria.
- La mini-retroexcavadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, frenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos.
- La mini-retroexcavadora será inspeccionada diariamente controlando el funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la máquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante.
- La conducción de la mini-retroexcavadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se procurará adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- La máxima pendiente a superar no excederá de la recomendada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, sin haber depositado antes la cuchara en el suelo y sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre la mini-retroexcavadora.
- Queda prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido.
- Queda prohibido derribar elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la cuchara extendida.
- Se prohíbe trabajar o circular en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- Diseñar y señalizar los caminos de circulación interna de la obra.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidaran para evitar blandones y barrizales que mermen la seguridad de la circulación
- No se admitirán mini-retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Se prohíbe desplazar la retroexcavadora, si antes no se ha apoyado sobre la maquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos del doble de su profundidad del borde, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

1.5.4.18 Cunetadora

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la maquina
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamiento por vuelco de la máquina.
- Agentes físicos (ruido propio y ambiental y vibraciones).
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La cunetadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día, dispondrá de bocina de marcha atrás y luz giratoria.
- La cunetadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, frenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos.
- La cunetadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la máquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor.
- La conducción de la cunetadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, sin haber depositado antes la cuchara en el suelo y sin haber puesto el freno de mano.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el radio de acción de la maquina.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la máquina.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde combustible ni trapos grasientos en la cunetadora pueden incendiarse.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el liquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes. Recuerde que es corrosivo.
- Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite, Recuerde que el sistema hidráulico es inflamable.
- Si debe arrancar la maquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causas de chisporroteos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.
- Durante el relleno del aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan los mandos correctamente, evitará accidentes.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad; se fatigará menos.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas. Evitará accidentes.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la retroexcavadora del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.

1.5.4.19 Compactador sobre neumáticos

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Incendios.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se cumplirán todas y cada una de las medidas prescritas en el apartado general de máquinas para el movimiento de tierras.
- Compruebe la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.
- Extreme las precauciones al trabajar próximo a la extendedora.
- Vigile la posición del resto de los compactadores. Mantenga las distancias, y el sentido de la marcha.
- Trabajando o circulando, tenga precaución con los taludes o desniveles, por posibles vuelcos.
- Sitúe los espejos convenientemente.
- Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- A los conductores de los rodillos vibrantes se les hará entrega de normativa preventiva al respecto.
- Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.
- Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado, el encargado controlará que esté dotado de cabina antivuelco. Prohibirá el trabajo a aquellos que no estén dotados de esta protección.
- Para evitar los riesgos de atrapamientos y quemaduras, está prohibido realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha. El encargado controlará el cumplimiento de esta prohibición.
- Ante el riesgo de distensión muscular, se prevé que el asiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El encargado verá el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o presenten deterioros
- Para evitar el riesgo de atropello de trabajadores por merma del campo visual del conductor, está previsto que el encargado controlará que no permanezca ningún trabajador en un entorno inferior a 5 m alrededor del rodillo vibrante autopropulsado. Además estará dotado de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.
- Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos vibrantes que se van a utilizar a utilizar en esta obra estén dotados de doble servofreno de seguridad.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará caídas y lesiones. No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave. En cualquier caso, considere que puede ser atrapado por los rodillos una vez en el suelo.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la cabina del rodillo vibrante a personas ajenas y nunca les permita su conducción. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto, a continuación, realice las operaciones de servicio que se requieren.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.4.20 Pisones mecánicos-apisonadora manual

RIESGOS

- Sobreesfuerzo.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Choques contra objetos inmóviles

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. De esta forma se evitan accidentes.
- Guiar el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producir lesiones.
- No dejar el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

1.5.4.21 Tractor con accesorios

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento
- Exposición a contactos eléctricos
- Explosiones.
- Incendios.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El tractor estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- El tractor estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- El tractor será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, trasmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
- La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- La máxima pendiente a superar con el tren de rodaje de neumáticos será del 20 % en terrenos húmedos y del 30 % en terrenos secos.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre el tractor.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Medidas preventivas del accesorio desbrozador
- Queda prohibido quitar cualquier carcasa protectora.
- Cualquier reparación de las cuchillas se realizará con el tractor parado o desconectado de la toma de fuerza.
- Se tendrá especial cuidado del recorrido del aparato desbrozador y de los operarios que puedan estar en su radio de acción.
- Vigile los circuitos hidráulicos en previsión de fugas por mangueras y conexiones.
- Medidas preventivas del accesorio picador:
- Si su accionamiento es por la toma de fuerza, se tendrá especial cuidado que ésta tenga las preceptivas protecciones.
- Se utilizarán las debidas protecciones individuales; protectores auditivos, gafas o pantalla antiproyecciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Está terminante prohibido utilizar vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse al material vegetales antes del picado.
- No introducir la mano dentro de la campana de recepción del material. Ayudarse de cualquier elemento auxiliar (palos, ramas, etc.) para empujar si es necesario el material en la picadora.
- No realice ninguna reparación con la picadora en marcha.
- No inutilice ningún elemento de parada de emergencia.
- Vigile los circuitos hidráulicos en previsión de fugas por mangueras y conexiones.

1.5.4.22 Rodillo vibrante autopropulsado

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Incendios.
- Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado, el encargado controlará que esté dotado de cabina antivuelco. Prohibirá el trabajo a aquellos que no estén dotados de esta protección.
- Para evitar los riesgos de atrapamientos y quemaduras, está prohibido realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha. El encargado controlará el cumplimiento de esta prohibición.
- Ante el riesgo de distensión muscular, se prevé que el asiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El encargado verá el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o presenten deterioros
- Para evitar el riesgo de atropello de trabajadores por merma del campo visual del conductor, está previsto que el encargado controlará que no permanezca ningún trabajador en un entorno inferior a 5 m alrededor del rodillo vibrante autopropulsado. Además estará dotado de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.
- Para evitar el riesgo intolerable de máquina circulando fuera de control, está previsto que los rodillos vibrantes que se van a utilizar a utilizar en esta obra estén dotados de doble servofreno de seguridad.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará caídas y lesiones. No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave. En cualquier caso, considere que puede ser atrapado por los rodillos una vez en el suelo.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la cabina del rodillo vibrante a personas ajenas y nunca les permita su conducción. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto, a continuación, realice las operaciones de servicio que se requieren.

1.5.4.23 Camión de transporte

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa.
- Las operaciones de carga y descarga de los camiones se efectuarán en los lugares señalados.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos trabajadores mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.4.24 *Camión basculante*

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre maquinaria u objetos.
- Atrapamiento
- Exposición a contactos eléctricos
- Atropellos y golpes y choques con/por vehículos.
- Accidentes de tránsito.
- Explosiones.
- Incendios.
- Golpes y contactos con elementos móviles

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se aplicarán todas las establecidas para los vehículos de carga en general.
- Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga.
- No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la macha.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1 metro, garantizado ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.
- Al efectuar reparaciones con el basculante levantado, deberán utilizarse mecanismos que impidan su desbloqueje: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
- Al bascular en vertederos, deberán siempre colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Así mismo, para esta operación debe estar aplicado el freno de estacionamiento.
- Al efectuarse las operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo deberá permanecer dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección, el conductor permanecerá fuera a distancia conveniente que impida el riesgo de caída de materiales.
- Durante el vertido de camiones basculante ninguna persona puede permanecer a los lados del camión, siempre delante o detrás del camión.
- Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha será imprescindible bajar el basculante. Esto evita la avería de las botellas y el choque con elementos de altura reducida, origen de gran número de accidentes.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- A fin de evitar atropellos en las maniobras de marcha atrás todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para esa marcha.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a las máquinas para evitar el riesgo de atropello o aplastamiento.
- Se elegirá el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Se dará siempre paso a la unidad cargada y efectuar los trabajos en la posición adecuada: para palas de chasis rígido y palas de cadenas, su eje debe formar 150º con el frente donde trabaja la máquina.
- Se prestará atención especial al tipo y uso de neumáticos. Si el camión ha de someterse a paradas o limitaciones de velocidad, se debe utilizar neumáticos tipo radial calculando el índice de Tm/km/h, esto permite disminuir el calentamiento de los mismos.
- Para evitar los riesgos por fatiga o rotura de la suspensión, las cajas se cargarán de manera uniforme repartida evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga. Queda expresamente prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- Para evitar riesgos de vuelco del camión o de vertido de la carga sin control se vigilará que no se realicen vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
- Para evitar el riesgo de polvo ambiental la carga se regará superficialmente con agua, al igual que los caminos de circulación interna de la obra.
- Para prevenir los riesgos por sobrecarga, se prohíbe expresamente cargar los caminos dúmper por encima de la carga máxima marcada por el fabricante.
- En todos los trabajos, el conductor deberá estar cualificado y dotado de medios de protección personal. En particular casco y calzado antideslizante.

1.5.4.25 Dumper para movimiento de tierras

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre maquinaria u objetos.
- Atrapamiento
- Exposición a contactos eléctricos
- Atropellos y golpes y choques con/por vehículos.
- Accidentes de tránsito.
- Explosiones.
- Incendios.
- Golpes y contactos con elementos móviles.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El dúmper, deberá estar en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial del vehículo al día.
- La conducción del dúmper sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- En caso de ser estacionado un dúmper en pendiente además del uso del freno de mano serán obligatorios los calzos de inmovilización de ruedas.
- La circulación y la carga y la descarga se realizará por y en los lugares indicados.
- En las maniobras de carga y descarga de material el dúmper estará con el freno de mano en situación de frenado; si esta labor se realiza en terrenos inclinados además será obligatorio el uso de calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las cargas se repartirán sobre la caja, con suavidad evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensado los peso, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 %.
- Respetar las distancias de seguridad respecto a las zanjas o excavaciones, informándose previamente de la situación de las mismas.
- Respetar las distancias de seguridad respecto a los tendidos eléctricos que atraviesen las zonas de trabajo.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las maniobras de aproximación a la cargadora o a la zona de descarga, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en un rampa, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- No permanecerá nadie en las proximidades del dúmper, en el momento de realizar éste maniobras.
- Si el dúmper dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
- Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.
- Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha.
- Cuando circule marcha atrás avise acústicamente.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras contra talud, según convenga.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, compruebe la eficacia de los frenos.
- Extreme las precauciones en las pistas deficientes.
- Con arena o material granular vigile la posible pérdida de carga en el transporte.

1.5.4.26 Camión de riego-cuba de riego

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Pisada sobre objetos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento
- Atropellos y golpes por vehículos
- Choques contra objetos móviles
- Choque contra objetos inmóviles
- Exposición a contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El tractor estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- El tractor estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- El tractor será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre el tractor.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- El eje de trasmisión de fuerza estará protegido con la carcasa obligatoria.
- El equipo de riego estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día. Del mismo modo dispondrá de marcado CE.
- El tractor será inspeccionado periódicamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado
- Tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Se guardará la distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Queda totalmente prohibido transportar a personas sobre el tractor o en el interior de la cabina. Del mismo modo, también queda prohibido transportar personas sobre la cuba de riego.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe fumar durante la carga de combustible.
- El conductor debe conocer el plan de circulación de la obra, respetará todas las normas del código de circulación y en todo momento la señalización
- El tractor estará provisto de extintor y botiquín primeros auxilios.
- Los responsables de la obra coordinaran y dirigirán las operaciones de riego estableciendo los puntos que en cada caso resulten necesarios en función del estado de las zonas de paso o de trabajo, de los equipos que deban transitar por ellas, etc.
- Los recursos preventivos de cada tajo coordinarán las maniobras que realicen cada uno de los equipos con el fin de evitar interferencias entre los mismos (choques, atropellos, etc.), y prohibirán la presencia de trabajadores en la zona de influencia del equipo de riego.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.4.27 Tractor de riego

RIESGOS

- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El tractor estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- El tractor estará dotado de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos, y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- El tractor será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el tractor en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor del tractor parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante del tractor.
- La conducción del tractor sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.

- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con el tractor se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- No se superará la máxima pendiente de trabajo indicada por el fabricante o constructor de la máquina.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- Queda prohibido que los conductores abandonen el tractor con el motor en marcha sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre el tractor.
- Se prohíbe la realización de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- No se admitirán tractores desprovistos de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los tractores cumplirán todos los requisitos para que puedan desplazarse por carretera si es que fuera necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos del tractor, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- El eje de transmisión de fuerza estará protegido con la carcasa obligatoria.

1.5.4.28 Camión grúa – Grúa cargadora.

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- El gancho (o el doble gancho) del camión grúa estará dotado de pestillo (o pestillos) de seguridad en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Durante el funcionamiento del camión grúa para la carga o descarga de material, los movimientos serán dirigidos en todo momento por un responsable o jefe de maniobras.
- Asegúrese de que las patas de apoyo se asientan sobre un terreno muy firme. En caso contrario ponga debajo de ellas tablones gruesos o chapas metálicas para asegurar la estabilidad de la máquina. No apoye nunca las patas en el borde de una zanja o un terraplén. Nunca se maniobrarán los gatos cuando la grúa se encuentre cargada.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista con formación adecuada y suficiente, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. Idénticos niveles de formación dispondrá el trabajador responsable del estrobado de las cargas objeto de izado.
- Se designará un jefe de maniobras responsable de su dirección y supervisión.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción en torno a la grúa en prevención de accidentes.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar las cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Los elementos de sujeción de la carga (eslingas, ganchos, grilletes, etc.) tendrán suficiente capacidad para soportar las cargas a manipular y deberán estar en perfectas condiciones de conservación.
- Se emplearán accesorios de elevación específicos para cada carga, que será elevada desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evite pasar el brazo de la grúa con carga o sin ella sobre el personal.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- Póngalo en la posición de viaje.
- No permita que nadie se encarame sobre la carga.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida.
- Antes de izar una carga compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Los camiones grúa se emplearán para los fines con que inicialmente se conciben, es decir, la carga y descarga de materiales sin que ésta en ningún caso implique desplazamiento de aquélla en el espacio. En caso de que el manual de instrucciones del fabricante lo permitiera, y se pudieran desplazar cargas en el espacio, los camiones grúa se emplearán conforme a lo indicado en el manual de uso correspondiente y el R.D. 837/2003, existiendo entonces nombramiento de jefe de maniobras, personal de estrobado y señalización, etc.
- Todos los equipos verificarán lo establecido en los RR.DD. 1215/97 y 1435/92.

1.5.4.29 Grúa móvil autopropulsada

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se cumplirá lo establecido en el R.D. 837/2003, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Las grúas autopropulsadas a utilizar en esta obra tendrán al día el libro de mantenimiento.
- El gancho (o el doble gancho) de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- El operario que manipule la grúa deberá estar en posesión del documento que le faculte para ello.
- Ubíquese para realizar su trabajo en el lugar o zona que se le señale.
- Una persona competente comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- Se dispondrá en obra de una partida de tablones de 9 cm de espesor (o placas de palastro), para ser utilizadas como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. Su dirección y supervisión serán responsabilidad del jefe de maniobras que previamente haya designado la empresa usuaria.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada en función de la longitud en servicio del brazo y cualquier otro factor que pudiera determinar el citado parámetro.
- Los gruista deben estar en posesión del carné de operador de grúa móvil autopropulsada y del documento acreditativo de que los conductores de las grúas poseen la formación necesaria.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista. Al igual que el jefe de maniobras, los trabajadores responsables de las labores de estrobado y señalización dispondrán de formación adecuada y específica para el desempeño de dichas labores.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas o realizar tirones sesgados, por ser una maniobra insegura.
- No se utilizarán nunca para transporte de personas.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción de la grúa autopropulsada en prevención de accidentes.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos bajo el radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Se evitará pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No se dará marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Se comprobarán periódicamente los elementos de izado.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Cuando el viento sea superior a lo indicado por el fabricante en las instrucciones de uso, se suspenderán las maniobras.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Puede provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.
- Las patas de la grúa deberán estar apoyadas en un terreno estable. De igual forma, las grúas autopropulsadas no se asentarán sobre terrenos inestables o en las inmediaciones de excavaciones (taludes, zanjas, etc.) o cortes en el terreno.
- Se cumplirá lo establecido en el R.D 837/2003.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Todos los equipos verificarán lo establecido en los RR.DD. 1215/97 y 1435/92.

1.5.4.30 Carretilla elevadora

En la obra, únicamente podrán utilizarse carretillas elevadoras todoterreno, para uso sobre terreno natural.

RIESGOS

- Atropellos.
- Caída de cargas suspendidas.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Está terminantemente prohibido sobrecargar la máquina, circular con la carga elevada, efectuar giros a velocidad elevada, frenar bruscamente, y transportar personas.
- Inclinar el pórtico hacia atrás durante el transporte de las cargas.
- Cuando efectúe maniobras de elevación, la máquina deberá estar nivelada.
- No sobrecargue la máquina ni manipule cargas que desplacen el centro de gravedad de la misma más allá de lo previsto. En ningún caso se rebasará la capacidad de carga máxima del equipo. Las maniobras se harán con suavidad, en especial los cambios de dirección en terreno deslizante.
- Antes de manipular cargas de un camión o remolque, asegúrese de que éste se encuentra frenado y situado adecuadamente.
- No manipule cargas inestables, sueltas o de dimensiones desproporcionadas para la carretilla. Además, adopte toda clase de precauciones para evitar golpes en el entorno y otros posibles accidentes.
- Con la carga elevada, incline el mástil hacia adelante únicamente para retirar la carga. Para retirar la carga, incline el mástil justo lo necesario para estabilizar la carga sobre las horquillas. En ambos casos accione el mando de inclinación con suavidad.
- Circule con la carga elevada en posición baja (aproximadamente a 40 cm del suelo).
- La velocidad de la máquina debe adecuarse en todo momento a las condiciones de trabajo y al área de evolución. Al circular, no pise objetos que puedan poner en peligro la estabilidad de la máquina.
- Se deberá tener una buena visibilidad del camino a seguir. Si la carga lo impide, circule marcha atrás extremando las precauciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- El equipo deberá circular en todo momento con los dispositivos de señalización, tanto acústica como luminosa, accionados con el objeto de prevenir posibles atropellos o golpes.
- No se permitirá la presencia de operarios en el radio de acción de la máquina, con el objeto de prevenir posibles golpes o atropellos.
- El empleo de este equipo se realizará conforme a las instrucciones del fabricante y siempre por personal debidamente formado y autorizado.
- Se debe comprobar si la resistencia del suelo sobre el que circula es suficiente para el peso de la carretilla cargada.
- Repostar combustible solamente con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames. No fume durante esta operación.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- Compruebe que no existe ninguna pérdida de combustible, existe riesgo de incendio si alguna fuga se pone en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.
- No compruebe nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas, los gases desprendidos por la misma son explosivos.
- No arranque nunca la máquina con éter o cualquier líquido volátil.
- No introduzca ninguna parte de su cuerpo en el mástil de elevación o entre éste y la carretilla. Ponga mucha atención a evitar los puntos peligrosos de los accesorios, aristas vivas, zonas de presión movimientos giratorios y de extensión.
- No permita que ninguna persona permanezca o pase debajo de las horquillas elevadas, tanto en carga como en vacío.

1.5.4.31 Manipulador telescópico

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Únicamente se utilizarán los manipuladores con equipos intercambiables autorizados por los fabricantes y según las condiciones de uso descritas por estos.
- La máquina telescópica estará dotado de rotativo luminoso y dispositivo acústico de marcha atrás y se harán uso del mismo.
- Antes de manipular cargas se comprobará que la máquina esté correctamente nivelada.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- En proximidades de zanjas será necesario extremar las precauciones para evitar vuelcos. Se guardará una distancia mínima de seguridad al borde de la excavación de 2 metros.
- Está prohibido permanecer en el radio de acción de la máquina.
- La zona de trabajo de la máquina estará señalizada y delimitada.
- El uso de estas máquinas solo estará permitido a personal especializado y formado en el manejo de las mismas. Debe haber superado las pruebas de aptitud médica preceptivas por la legislación vigente.
- No circular al bies en una pendiente ya que existe peligro de vuelco; se debe seguir la línea de mayor pendiente.
- Dotar a la máquina de avisador acústico y luminoso de marcha atrás.
- Cuando se izan piezas que no tengan un punto diseñado para ser colgadas se utilizarán elementos auxiliares como eslingas.
- La elevación, giro o descenso de cargas importantes, deberá realizarse lentamente sin sacudidas bruscas.
- Se comprobará que los elementos auxiliares utilizados en el izado de cargas tengan una capacidad de carga suficiente.
- En caso de que la máquina entre en contacto con una línea de alta tensión, el operario permanecerá en la cabina hasta que se produzca el corte de tensión en la línea. Si la situación obligase al abandono de la cabina, el operario abandonará la cabina de un salto con los pies juntos y lo más alejado de la máquina.
- Se seguirán todas las instrucciones recogidas en el manual de mantenimiento de la máquina (revisiones y plazos, tipo de aceite, etc.).
- En las operaciones de mantenimiento la máquina permanecerá parada.
- Las operaciones de izado de cargas con la máquina se interrumpirán cuando la velocidad del viento produzca oscilaciones en la carga que no permitan controlar adecuadamente la maniobra.
- No se puede transportar pasajeros a no ser que la máquina esté adaptada para ello.
- No se puede utilizar como ascensor para trabajadores, salvo en aquellos casos en los que exista una plataforma diseñada y certificada para tal fin, firmemente asentada sobre las horquillas, con protección lateral.
- Estará severamente prohibido transportar personas en la pala (o cualquier otro medio auxiliar acoplado al brazo de la maquina) o izarlas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Todas las máquinas deberán dispones de un extintor de polvo ABC de eficacia 21A-113B.
- Estará prohibido bajarse de la máquina sin dejarla frenada, subir o bajar a la máquina si está en marcha y efectuar cualquier operación de engrase, mantenimiento, etc., con la maquina en marcha.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.4.32 Plataforma telescópica articulada autopropulsada

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En todo momento se garantizará la estabilidad de la cesta telescópica y nunca se sobrepasará la carga máxima fijada por el fabricante. Dicha carga deberá estar reflejada en la cesta.
- Nivelar perfectamente la plataforma utilizando siempre los estabilizadores cuando existan.
- En estos supuestos no se deberá elevar la plataforma a menos que la base y las patas estén correctamente instaladas y los puntos de apoyo fijados en la base.
- No mover la máquina cuando la plataforma esté elevada salvo que esté específicamente diseñada para ello.
- No alargar el alcance de la máquina con medios auxiliares. En particular, no situar escaleras ni andamios en la plataforma o apoyados en ninguna parte de la máquina.
- No alterar ni desconectar componentes de la máquina que puedan afectar su estabilidad
- y/o seguridad. En particular, no reemplazar piezas importantes para la estabilidad por otras de peso y especificaciones distintas. Use solamente piezas de recambio autorizadas por el fabricante.
- No sentarse, ponerse de pié o montarse en las barandillas de la cesta. Mantener en todo momento una posición segura en la base de la plataforma. No salir de la plataforma cuan ésta se encuentre elevada salvo que se trate de una circunstancia excepcional y debidamente justificada por acceder a otro punto de trabajo el cuál se desarrolla mediante otras medidas de protección colectiva o individual.
- No subir o bajar de la plataforma con esta en movimiento. No trepar nunca por los dispositivos de elevación.
- Cuando se trabaje en altura, cuidar de mantener las distancias de seguridad con respecto de las redes eléctricas de acuerdo con las regulaciones existentes.
- Tener cuidado con los riesgos de choque en particular cuando se tienen las manos en las barandillas de la cesta.
- Se prohibirán trabajos debajo de las plataformas, así como en zonas situadas por encima de las mismas, mientras se trabaje en ellas. En el suelo, la zona que queda bajo la máquina y sus inmediaciones, se acotará para impedir el tránsito, con el fin de evitar la posible caída de objetos y materiales sobre las personas.
- No bajar la plataforma a menos que el área de debajo se encuentre despejada de personal y objetos.
- Vigilar y suprimir cualquier obstáculo que impida el desplazamiento o elevación, dejando espacio libre sobre la cabeza.
- Manipular con suavidad y evitar los desplazamientos con exceso de velocidad.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- No dejar nunca la máquina desatendida o con la llave puesta para asegurarse de que no haya un uso no autorizado.
- Evitar el uso de plataformas con motor de combustión en lugares cerrados salvo que estén bien ventilados.
- El uso de la máquina deberá quedar reservado al personal debidamente autorizado y cualificado.
- Utilización y conservación conforme instrucciones del fabricante.

1.5.4.33 Plataforma elevadora de personal

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La plataforma elevadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- La plataforma elevadora estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día
- La plataforma elevadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, transmisiones y ruedas.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la plataforma elevadora en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la plataforma elevadora parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- La conducción de la plataforma elevadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo y autorizado por la empresa, mediante documento acreditativo.
- Queda expresamente prohibido hacer desplazamientos de la maquinaria con personal en la plataforma de trabajo.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la maquinaria y se hará sonar el claxon.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Las maniobras en las cercanías de zanjas, bordes de taludes y en general toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la plataforma elevadora será supervisada por personal responsable.
- Se comprobará que no existen en las inmediaciones líneas aéreas, en caso de necesidad se colocarán barreras o pórticos que eviten el acercamiento a la línea.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante en función de la extensión del brazo.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno a la plataforma elevadora.
- Se deberá tener en cuenta lo estipulado en el Manual del fabricante a la hora de decidir se el operario que realice sus labores en la plataforma elevadora deberá asir su arnés de seguridad a la plataforma elevadora.
- Las plataformas de trabajo poseerán protecciones de borde. Está prohibido eliminar alguna de las protecciones. Si en algún caso excepcional y puntual se emplea la plataforma de trabajo como acceso deberá justificarse y disponer el sistema a emplear para eliminar el riesgo de caída a distinto nivel durante el desembarco (como arnés con doble cabo, calculo Justificativo de los anclajes,...).
- Está prohibido subirse a las barandillas, así como colocar elementos encima de la plataforma para ganar altura.
- Antes del comienzo del trabajo el conductor deberá conocer las normas de la máquina y sus instrucciones.
- Antes de cada jornada se comprobarán los niveles de batería, partes móviles, neumáticos, controles y mandos.
- Se examinará el estado del terreno y se adecuará el terreno que esté en malas condiciones, y en caso necesario se utilizarán sistemas estabilizadores.
- El operario transportado se mantendrá inmóvil durante el movimiento de elevación hasta llegar al punto de trabajo, donde utilizará el mecanismo de inmovilización de la cesta.
- En la plataforma existirá una placa donde se indique la carga máxima admisible, la cual no se debe sobrepasar.
- Dispondrá de los dispositivos de seguridad antivuelco, los cuales no podrán ser anulados en ningún caso por los trabajadores.
- Los caminos por los que se mueva no deberán tener pendientes, obstáculos, socavones u otros impedimentos. Se dejará el suficiente espacio sobre la cabeza en el punto donde vaya a ubicarse definitivamente.
- Durante la traslación no se puede subir o bajar.
- Para el traslado de la maquinaria por sí sola (transporte en trayectos cortos, dentro de la obra) existirá un trabajador fuera de la maquina donde indique las maniobras al conductor de la máquina y pueda advertir de la aproximación de la maquina a otros trabajadores de la obra.
- El desembarco de la plataforma elevadora se realizará según las instrucciones marcadas por el fabricante.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.4.34 Camión cuba hormigonera

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones
- Incendios
- Atropellos y golpes por vehículos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios.
- Los elementos tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc. Deberán pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada.
- Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.
- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
- Los asientos en la cabina deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, deben tener respaldo y un apoyo para los pies, y por otra parte, ser cómodos.
- Los camiones deben llevar un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Para desplegar la canaleta se deberán quitar los tornillos de bloqueo, haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las cadenas en el momento del despliegue. Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma, para evitar cualquier tipo de golpes.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante, y sobre todo hacia atrás.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia en terrenos con mucha pendiente, resbaladizos, blandos o que entrañen otros peligros. No se debe bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y haya suficiente espacio para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior...
- Al finalizar el servicio, y antes de dejar el camión hormigonera, el conductor deberá poner el freno de mano, engranar una marcha corta, y en caso necesario, bloquear las ruedas mediante calzos.
- La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma.
- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen la distancia límite de aproximación que se fijen en el Plan de Seguridad y Salud.
- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco, guantes de goma o PVC., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo y hay un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 %, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.
- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.4.35 Camión bomba de brazo articulado para vertido de hormigón

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Choque contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios
- Atropellos y golpes por vehículos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- A la recepción de esta máquina en obra, se comprobará que posee los dispositivos de seguridad en perfectas condiciones de funcionamiento. Queda expresamente prohibida la cesta en funcionamiento de una bomba para hormigón con los componentes de seguridad alterados o en mal estado de conservación o de respuesta.
- Para evitar los riesgos por atoramiento de los hormigones, está previsto que el encargado controle que la bomba de hormigonado sólo se utilice para el bombeo de hormigón según el "cono de plasticidad del hormigón" recomendado por el fabricante, en función de la distancia de transporte.
- Ante los riesgos por mal uso de la máquina, el encargado controlará que el brazo de elevación de la manguera se use en exclusiva para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño; es decir, sólo para transportar el hormigón a través de sus tuberías.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se comprobará que las ruedas del mismo están bloqueadas mediante calzos.
- Para evitar los riesgos de reventón de tubería y sus daños se realizarán las siguientes maniobras y precauciones:
- Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos de impulsión y antes de hormigonar de nuevo se lubricarán las tuberías bombeando masas de mortero de dosificación pobre, para posteriormente bombear el hormigón con la dosificación requerida.
- Se eliminarán los "tapones de hormigón" en el interior de la tubería antes de proceder a desmontarla.
- Se prohibirá introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina.
- Para evitar las caídas de los trabajadores de guía de la manguera de vertido, el encargado controlará que es manejada por un mínimo de dos personas; explicará a los trabajadores, que la manguera de

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

salida conserva el resto de la fuerza residual de la acción de bombea y la de la sobrepresión del paso del hormigón hacia el vertido; esta fuerza puede dominar la fuerza del operario de guía y hacerle caer.

- Antes de verter en hormigón en la tolva se comprobará que está instalada la parrilla.
- Se evitará rigurosamente tocar con las manos la tolva o el tubo oscilante con la máquina en marcha.
- Para evitar el riesgo de la caída de los trabajadores por movimientos inesperados de la manguera originados en el comienzo del bombeo y su cese, está previsto el uso de una sirena con el siguiente código de mensajes:
- Un toque largo: "comienza el bombeo".
- Tres toques cortos: "concluye el bombeo".
- La salida de la "pelota de limpieza" del circuito, se realiza por proyección violenta. Para evitar el riesgo de golpes está previsto usar la red de detención de la proyección de la pelota. Los trabajadores se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.
- Para evitar posibles proyecciones de partículas a los ojos durante el hormigonado es necesario el uso de gafas antiproyecciones.
- Al personal encargado del manejo de la bomba hormigón se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención:
- Para bombear sitúe el camión perfectamente nivelado, usando para ello los gatos estabilizadores sobre terreno firme.
- Al hormigonar tenga cuidado con los desplazamientos del manguerón. Puede golpear al personal del tajo.
- Ancle debidamente los tramos de tubería antes de iniciar de nuevo la marcha.
- En los desplazamientos cuide la estabilidad del camión y extreme la precaución respecto a gálibos.

1.5.4.36 Fresadora

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La fresadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- La fresadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, cabina de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- La fresadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la maquina en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la maquinaria parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- El conductor, antes de abandonar la cabina para proceder al cambio de picas en el tambor, dejará el motor parado, extraerá la llave de contacto y accionará los mecanismos de bloqueo para impedir una puesta en marcha fortuita.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la maquinaria.
- No se liberarán los frenos de la maquinaria en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones
- Para subir y bajar a la maquinaria se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos a tal fin.
- La subida y bajada a la maquinaria se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Limpiar el calzado de barro o de grava antes de subir a la cabina.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la maquinaria se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- Adaptar los desplazamientos de la maquinaria al tráfico de la obra.
- La máxima pendiente a superar será la recomendada por el fabricante.
- El conductor deberá guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria.
- Las maniobras en las cercanías de zanjas, bordes de taludes y en general toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria será supervisada por personal responsable.
- Queda prohibido que los conductores abandonen la maquinaria con el motor en marcha y sin haber puesto el freno de mano.
- Queda prohibido transportar a personas sobre la maquinaria.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la maquinaria si el mismo se observa reducido.

1.5.4.37 Barredora

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones e incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

- No trabajar en pendientes excesivas
- Utilizar los peldaños antideslizantes, los pasamanos y los escalones para subir o bajar de la barredora
- Mantener limpios los peldaños antideslizantes
- Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina
- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha
- Cuidado al conectar y desconectar los enchufes rápidos. El líquido hidráulico, los tubos, racores y enchufes rápidos pueden calentarse el funcionar la máquina.
- Se prohíbe trabajar en el radio de acción de la máquina.
- Utilización

1.5.4.38 Extendedora productos bituminosos

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos y partículas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones.
- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El maquinista tendrá en todo momento a su disposición la norma de uso y mantenimiento de la máquina
- El personal no debe llevar ropa holgada, cabellos largos, joyas, anillos, etc. para evitar atrapamientos
- La señalización colocada en la máquina estará limpia y será perfectamente legible
- El manejo de la máquina quedará limitado al personal encargado al respecto
- Queda prohibido el manejo de la máquina sin los elementos de seguridad: resguardos, parada de emergencia, etc.
- El mantenimiento y reparación de la máquina se hará por personal especializado
- Antes de poner en marcha la máquina hay que comprobar la ausencia de personas alrededor de la misma y que puedan correr peligro
- La máquina se mantendrá a distancia suficiente de bordes de terraplenes y vaciados para evitar su vuelco al ceder el terreno
- No transitar por pendientes en sentido transversal
- El equipo de trabajo y el material de carga hay que llevarlo en todo caso cerca del suelo, especialmente al bajar pendientes
- Al abandonar la cabina el operador, la máquina debe quedar de tal forma que no pueda deslizar por si misma, ni ser usada por personal no autorizado
- No se permite la permanencia sobre la máquina a otra persona que no sea el conductor
- Durante el funcionamiento de la máquina está prohibida la permanencia de personas en el contenedor de arena, así como la manipulación con barras, palas, rastrillos, etc.
- No trabajar en pendientes excesivas
- Utilizar los peldaños antideslizantes, los pasamanos y los escalones para subir o bajar de la barredora
- Mantener limpios los peldaños antideslizantes
- Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina
- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha
- Cuidado al conectar y desconectar los enchufes rápidos. El líquido hidráulico, los tubos, racores y enchufes rápidos pueden calentarse el funcionar la máquina.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.4.39 *Camión bituminador*

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos
- Exposición a temperaturas ambientes extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Explosiones.
- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra sentado en el puesto de operador.
- Mantenga limpia la cabina del vehículo
- Inspeccione visualmente alrededor del vehículo y cerciórese de que no hay nadie trabajando, debajo o cerca del mismo
- Opere los controles solamente con el motor funcionando.
- No lleve a otras personas en la máquina a no ser que esté preparada para ello.
- Estacione la máquina en lugar apartado de la vía de circulación y en terreno lo más nivelado posible.
- No lleve ropas sueltas, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos, etc.
- No haga ajustes con la máquina en marcha.
- Evite siempre que sea posible manipular el motor en funcionamiento, cualquier contacto puede ocasionar quemaduras.
- El sistema de refrigeración contiene álcali, evite su contacto con la piel y los ojos.
- El llenado de aceite hidráulico debe hacerse con el motor parado, abriendo lentamente la tapa del depósito.
- Antes de desmontar cualquier tubería, elimine la presión del sistema correspondiente.
- Antes de hacer ninguna operación en el tubo de escape recuerde que puede estar a elevada temperatura
- Los productos asfálticos es necesario calentarlos en mayor o menor grado, por ello es muy importante tomar las máximas precauciones con los calentadores de que dispone la máquina.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Todos los combustibles, la mayoría de los lubricantes y algunas mezclas refrigerantes, son inflamables.
- No fume cuando este repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías o almacenen materiales inflamables.
- Evite tener trapos impregnados con grasa u otros materiales inflamables dentro de la máquina.
- Limpie los derrames de aceite o de combustibles, no permita la acumulación de materiales inflamable en la máquina.
- Suba y baje de la máquina por los lugares indicados para ello. Utilizando ambas manos y cuando la máquina esta parada.
- Siempre que baje del camión pare el motor y accione el freno de estacionamiento

1.5.4.40 Tractor con desbrozadora

RIESGOS

- Vuelco del tractor.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos.
- Cortes por y contra objetos y materiales.
- Golpes con o contra objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento.
- Incendio.
- Causados por los seres vivos.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos (mantenimiento).
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El conductor del tractor sobre cadenas será una persona formada e instruida en el manejo de la máquina y estará autorizada por la empresa para el mismo.
- El conductor poseerá, conocerá y cumplirá el contenido del manual de instrucciones del fabricante de la máquina.
- El conductor utilizará la ropa de trabajo adecuada y ajustada al cuerpo. No deberá portar cadenas, colgantes, pulseras, anillos, ni demás objetos personales que puedan ser origen de accidente.
- El conductor es responsable de las situaciones de riesgo que genera para sí y sus compañeros. Durante la jornada de trabajo evitará la ingestión de medicamentos y de bebidas alcohólicas, ya que pueden producir somnolencia o reacciones descontroladas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas las normas y exigencias de seguridad correspondientes a su puesto de trabajo.
- Para subir o bajar del tractor deberá utilizar los peldaños y asideros dispuestos en la máquina para tal menester.
- No se accederá a la máquina encaramándose a través de las cadenas.
- Con el equipo en funcionamiento no se permitirá que accedan al mismo más ocupantes que los previstos por su fabricante a través del manual de instrucciones correspondiente.
- Se subirá y bajará de cara a la máquina.
- No se harán "ajustes" con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.
- No se permitirá el acceso al tractor a personas ajenas a la máquina y a las no autorizadas.
- No se trabajará con el tractor en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos. Primero se reparará y luego se reanudará el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, se parará el motor, se pondrá el freno de mano y se bloqueará la máquina.
- Mantener limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Se esperará a que baje la temperatura y se operará posteriormente.
- Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si deben ser manipularlos, no fumar, ni acercarse al fuego.
- Si debe tocar el electrolito (liquido de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad contra agentes químicos corrosivos.
- Si se precisa manipular el sistema eléctrico, desconectar la máquina y extraer primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, se deben vaciar y limpiar de aceite, ya que algunos aceites son inflamables.
- Si se arranca el tractor mediante la batería de otra máquina, se tomarán precauciones para evitar el chisporroteo de los cables. Recuérdese que los electrólitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de una chispa.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que los mandos funcionan correctamente.
- No deberá olvidar ajustar el asiento del conductor con el objeto de alcanzar los controles con facilidad, resultando así el trabajo más agradable.
- Las operaciones de control sobre el buen funcionamiento de los mandos se realizarán con marchas sumamente lentas.
- No se admitirán en la obra tractores desprovistos de cabinas de seguridad. Estas serán del modelo diseñado por el fabricante o autorizado por él.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Los tractores estarán dotados de botiquín portátil de primeros auxilios, los cuales se ubicarán en lugares resguardados dentro de la máquina para que se conserven adecuadamente.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Cuando los conductores se bajen del tractor, lo harán con el motor parado.
- Se prohíbe encaramarse al tractor cuando éste se encuentre en movimiento.
- El tractor vendrá equipado con medios de señalización acústicos y luminosos. Durante el transcurso de los trabajos, se hará uso de la referida señalización.
- Se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de los equipos en movimiento.
- Se prohíbe estacionar el tractor en zonas de influencia de taludes y barrancos.
- Se prohíbe realizar trabajos en áreas próximas a los equipos de desbroce cuando estos se encuentren funcionando.
- No se desplazará el tractor a través de pendientes mayores a las establecidas en el manual de instrucciones del fabricante.
- Se señalizarán mediante balizamiento los bordes de los taludes a una distancia que garantice la seguridad de la máquina.
- Antes de iniciarse los trabajos con tractor al pie de taludes o bermas, se inspeccionarán aquellos materiales inestables (árboles, arbustos, rocas), que pudieran desprenderse de modo accidental sobre el tajo. Una vez saneada la zona, se iniciarán los trabajos con la máquina.

Normas de seguridad del tractor con Desbrozadora

- El conductor del tractor que porta la desbrozadora conocerá el manual de seguridad y el de instrucciones que elabora el fabricante. Además, conocerá igualmente los riesgos propios del equipo y estará autorizado por la empresa para su manejo.
- Al conductor se le hará entrega de estas normas y de las exigencias de seguridad establecidas, quedando constancia de ello por escrito.
- El conductor es la persona responsable de controlar las situaciones de riesgo que genera para sí o para sus compañeros. Así, durante la jornada de trabajo evitará la ingestión de medicamentos y de bebidas alcohólicas, pues pueden producir somnolencia o provocar reacciones descontroladas.
- Usar la desbrozadora sólo con la transmisión de cardán original y adecuado en cuanto a su longitud, las dimensiones y los dispositivos de seguridad y protección. Usar la transmisión de cardán y los dispositivos de seguridad sólo para el uso para el cual han sido destinados.
- Antes de empezar a trabajar, controlar que todas las protecciones de la transmisión, del tractor y de la maquina se encuentran presentes y funcionan perfectamente. Si faltan piezas o éstas están dañadas, se tienen que cambiar o instalar correctamente antes de utilizar la transmisión.
- Antes de empezar a trabajar, controlar que la transmisión esté correctamente sujeta al tractor y a la máquina.
- Será obligatorio para el operador del equipo de desbroce, el uso de los equipos de protección individual durante el trabajo previstos en este documento, que le serán facilitados al efecto.
- No llevar prendas de vestir con cinturones, solapas o partes que puedan engancharse a los órganos en movimiento, ya que se pueden provocar graves accidentes.
- Ponga cuidado en no llevar la vestimenta suelta o floja.
- La desbrozadora estará dotada de todos los elementos de seguridad que establece el fabricante.
- Antes de iniciar la jornada el conductor comprobará que el equipo de desbroce dispone de todas sus protecciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Cuando el conductor esté trabajando con el equipo y alguien se le aproxime, deberá ésta persona requerir la atención del operador para que éste pare la máquina, antes de acercársele.
- Deberá usarse el equipo de desbroce diseñado por el fabricante, siguiendo en cada circunstancia las instrucciones establecidas en el manual del fabricante.
- La transmisión estará protegida a lo largo de toda su longitud, por lo que se prohíbe no quitar ningún protector.
- Se deberán mantener la transmisión del tractor y el eje del implemento paralelos.
- Las horquillas deben estar completamente alineadas
- Durante el trabajo los tubos de la transmisión estarán acoplados, como mínimo, a lo largo de los mismos en 1/3 de su longitud.
- No utilizar la transmisión como apoyo o peldaño. El contacto puede provocar graves accidentes.
- Se deberá engrasar las crucetas y el eje telescópico regularmente.
- El conductor deberá asegurarse de que el implemento esté bien fijado a los brazos del tractor.
- En los trabajos no se excederá de la potencia recomendada por el fabricante.
- Se respetará durante las operaciones de desbroce la distancia de seguridad respecto al equipo que esté expresada en el manual de instrucciones. Se prohibirá la presencia de trabajadores en su zona de influencia.
- Se evitará hacer giros bruscos con el equipo cuando se encuentre en funcionamiento la desbrozadora.
- No dejar la máquina izada estando el tractor parado.
- En zonas con afloramientos, pasar la desbrozadora ligeramente levantada para evitar el golpeo sobre la roca y la producción de chispas que provocarían un incendio
- No trabajar en zonas próximas a carreteras, caminos, etc., donde puedan circular gente o vehículos.

  El riesgo de proyección de partículas es uno de los mayores peligros de esta máquina. Por eso el ayudante no se situará en ningún caso en la parte posterior del equipo y permanecerá siempre a una distancia no inferior a cincuenta metros del mismo.

1.5.4.41 Cortadura de pavimentos y materiales cerámicos

RIESGOS

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las manipulaciones para preparar o mantener la cortadora se realizarán únicamente con el motor parado.
- La cortadora estará en perfecto estado de uso con todas sus protecciones y carcasas en buen estado.
- Antes de iniciar el corte, y con el motor parado, se procederá a girar el disco a mano para su comprobación; si está desgastado o fisurado se deberá sustituir.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco de forma que pueda bloquear éste.
- Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo por el lateral.
- No dejar abandonada la máquina con el motor funcionado
- La cortadora estará sometida a las revisiones recomendadas por el fabricante.
- Será rechazada toda cortadora que no disponga o presente deficiencias en los elementos de protección.

1.5.4.42 Hincapostes (hinca de perfiles)

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Si se trabaja en proximidad de bordes de desniveles, es necesario señalizar convenientemente mediante balizamiento adecuado, protegiendo además del riesgo de caída, mediante algún elemento resistente; como barandillas, vallas, etc. o mediante la utilización de cinturón de seguridad
- Los operarios de ayuda no permanecerán dentro del radio de acción de la máquina siendo la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina.
- La maquinaria de hinca, cuando no esté en uso, deberá mantenerse en posición tal que quede asegurada la imposibilidad de movimientos o caídas accidentales de elementos de la misma.
- Antes de iniciar las maniobras de hincado se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de la hincadora serán dirigidas por un especialista. Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica.
- Se respetará en todo momento las indicaciones adheridas a la máquina, y se hará que las respeten el resto de personal.
- No se permitirá que el resto de personal maneje los mandos de la hincadora, ya que pueden provocar accidentes.
- Se utilizará protección auditiva cuando se esté trabajando con la máquina hincapostes, tanto por el maquinista como por los ayudantes.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Los equipos se utilizarán de acuerdo al manual de instrucciones del fabricante, realizando las comprobaciones y el mantenimiento que se dicten en dicho manual, quedando constancia de dichas revisiones.
- Evitar realizar maniobras bruscas de giro, para evitar vuelcos de la máquina.
- Se señalizarán los obstáculos fijos existentes en las zonas de circulación de éstas.
- Prohibir totalmente transportar personas sobre la máquina.
- No se permitirá la presencia de personas en las cercanías donde se realice el trabajo o en lugares donde puedan ser alcanzados por la máquina.
- Los movimientos de la máquina en los desplazamientos entre puntos de perforación se realizarán a la velocidad más lenta posible. El operador de pondrá en posición perpendicular al movimiento y separado lo más posible de la máquina.

1.5.4.43 Motopintadoras (pinta bandas)

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Choques contra objetos o maquinaria
- Proyección de partículas
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se mantendrán siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.
- Antes de realizar cualquier tipo de intervención en el sistema eléctrico se desconectará la batería.
- Dada la baja posición de la plataforma y del asiento del conductor en principio se facilita su ascenso y descenso. En los caso en que la máquina disponga de otra plataforma, generalmente situada en la parte posterior de la misma para que el trabajador realice la operación de colocación / retirada de los conos de señalización, debería disponer de barra / barandilla horizontal que impidiera la caída del operario al pavimento.
- Para evitar la caída de los conos acopiados en una plataforma de la motopintadora se dispondrá la colocación de barandillas/protección o rodapié de altura tal que impida su caída.
- No situarse en el radio de acción de la máquina. Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina.
- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha.
- Señalización correcta de la zona de trabajo

1.5.4.44 Motocultor

RIESGOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Golpes, contusiones y cortes.
- Caídas al mismo o diferente nivel.
- Atrapamiento, seccionamiento o aplastamiento de miembros.
- Exposición a vibraciones.
- Exposición al ruido.
- Proyección de fragmentos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición al contacto eléctrico.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Revisar previamente el terreno para detectar irregularidades y objetos (piedras, tocones, etc.).
- Revisar periódicamente el estado de la maquinaria.
- Conocer previamente los servicios enterrados de la zona (cables eléctricos, tuberías, aspersores, etc.).
- Mantener distancias de seguridad con zanjas, bordillos o alteraciones del terreno.
- Poner especial atención cuando la máquina circule marcha atrás y en pendientes.
- Leer el manual de uso de la máquina.
- Si es posible, trabajar con el terreno húmedo para facilitar el trabajo del motocultor y evitar la creación de nubes de polvo. En caso contrario, utilizar mascarilla antipartículas.
- Evitar trabajar en terrenos excesivamente compactados.
- No manipular ni el motor ni las cuchillas mientras la máquina esté en marcha.
- La carga y descarga del motocultor se hará de forma mecánica siempre que sea posible o con la ayuda de otros compañeros.
- Ajustar la altura del manillar al trabajador.
- Planificar descansos periódicos y procurar la rotación del personal en jornadas largas de trabajo.

1.5.4.45 Máquina de tendido y freno

RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Contactos eléctricos
- Ruido

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Vibraciones

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La máquina será manejada únicamente por el personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica y adecuada.
- Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos.
- Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.
- Se comprobará la resistencia del terreno.
- Antes de proceder a la sujeción/amarre del equipo se comprobará el estado de los estrobos, eslingas, elementos de sujeción.
- El ángulo de venteado será entre 30º y un máximo de 45º medido en la dirección del tiro.
- Los estrobos, eslingas, elementos de sujeción a los pistolos se colocarán ligeramente destensados hasta que la máquina, en su principio se haga con la ubicación definitiva, tensándolos/destensándolos en esa posición y colocado las patas/cuñas en su posición definitiva.
- Para el hincado de pistolos es obligatorio el uso de tenazas de sujeción.
- Se protegerán y señalizaran tanto los pistolos como los elementos de sujeción y amarre.
- Los pistolos carecerán de rebabas, siendo obligatorio para su hincado el uso de gafas o pantalla de protección contra proyecciones.
- La superficie del terreno deberá estar libre de tierras, piedras y demás objetos que puedan obstaculizar los trabajos.
- Se delimitará la zona de trabajo de la máquina que estará debidamente protegida y señalizada, evitando el acceso a la misma de personal no autorizado.
- Se colocará un cartel visible de "PROHIBIDA LA UTILIZACIÓN A PERSONAL NO AUTORIZADO".
- Se protegerán y señalizarán tanto los pistolos como los elementos de sujeción y amarre.
- Siempre que sea posible, la tensionadora dispondrá de un freno negativo de seguridad.
- Cuando por razones de las obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.), se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.
- El operador conocerá y dispondrá de los manuales de uso, mantenimiento y seguridad de la máquina.
- El operador cuidará y mantendrá en perfecto estado la máquina, así como los letreros de advertencia.
- No se pondrán o eliminarán fuera de funcionamiento los dispositivos de seguridad
- Antes de iniciar la marcha y después de un paro prolongado, se comprobará que todos los elementos de máquina están en perfectas condiciones y los mandos responden con la precisión requerida.
- Los responsables en el manejo del equipo de tendido (máquina de tiro y freno) se mantendrán en contacto entre sí y con los operarios que controlan el tendido, mediante walkie talkie, con el fin de evitar posibles incidencias.
- Una sola persona será el responsable de dirigir las maniobras.
- Los walkie talkie estarán en buen estado para puesta en marcha y parada del tendido de aviso de cualquier peligro y obstáculo que se presente el tendido.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Los responsables del manejo de la bobina y máquina de tiro siempre estarán comunicados entre sí y con el encargado de la maniobra
- No guardar combustible ni trapos grasientos en la máquina, puede producir incendios.
- No se repostará combustible sin antes haber parado el motor.
- En zonas transitadas en todo momento estará debidamente señalizado y la zona de trabajo debidamente protegida para evitar el acceso de personal no autorizado cercándose si fuera necesario con cinta balizadora o vallas de protección, cumpliendo con la normativa vigente.
- Cualquier intervención en la línea de tendido, siempre se realizará con el equipo en situación de parada y no se reanudará la marcha mientras el encargado de la maniobra no lo autorice.
- En caso de tormenta con aparato eléctrico, se suspenderán los trabajos y al reanudarse éstos, se descargarán a tierra los conductores. Asimismo, en series de longitudes considerables los conductores también serán puestos a tierra.
- Durante la operación de tendido de máquinas se encontrarán puestas a tierra.
- Para trabajos continuados es obligatorio el uso de protectores auditivos.
- La maquinaria pasará las revisiones previstas por el fabricante en su correspondiente libro de mantenimiento. El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal debidamente autorizado y cualificado y se hará de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- La limpieza y mantenimiento se harán con el equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.4.46 Cortadora de juntas

RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de objetos.
- Asfixia.
- Intoxicación por inhalación de monóxido de carbono.
- Incendio y explosión.
- Movimiento incontrolado de la cortadora.
- Contacto eléctrico directo.
- Intoxicación por inhalación de gases tóxicos.
- Caída de la cortadora sobre personas.
- Cortes.
- Rotura del disco.
- Golpes con la empuñadura.
- Inhalación de polvo.

- Quemaduras.
- Contacto con líquido corrosivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Situar en caso necesario, las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación tanto de peatones o trabajadores como de vehículos (vallas, señales, etc.)
- Solo se podrá trabajar con la cortadora en lugares cerrados cuando se pueda asegurar que existe una buena ventilación antes de poner en marcha el motor. En tal caso deberá pararse el motor cuando no se emplee.
- No utilizar la cortadora en atmósferas potencialmente explosivas.
- Verificar que en la zona de corte no existen conducciones subterráneas, mallazos, etc.
- Cuando existan conducciones de servicio enterradas en el suelo se deberá conocer de forma precisa su ubicación y que medidas preventivas se han adoptado para evitar el contacto con dichas conducciones.
- Cuando no sea posible conocer la situación exacta de las conducciones de electricidad y/o gas, deberán emplearse aparatos de detección de metales para su localización.
- Usar los anclajes para elevación o sujeción dispuestos en la máquina para el transporte a grandes distancias.
- Antes de poner en marcha el motor de la cortadora, y periódicamente (con el motor parado), verificar visualmente el buen estado del disco de corte girándolo a mano.
- Sustituir el disco cuando este rajado, desgastado o le falte algún diente (siempre con el motor parado). Una vez sustituido, verificar que los tornillo y tuercas están bien apretados y que se han retirado las llaves y útiles de reglaje.
- Utilizar discos de diamante para corte húmedo con un diámetro igual al indicado por el fabricante y cuya velocidad de giro se corresponda con la indicada en la máquina.
- Montar el disco teniendo en cuenta el sentido de rotación indicado en el protector.
- Antes de poner en marcha el motor, situar la máquina en el lugar que se va a cortar de manera que el disco y la guía extendida coincidan con el trazado de la línea a cortar.
- Verificar previamente que el disco de corte este en su posición más elevada, de manera que no pueda entrar en contacto con ningún objeto al arrancar el motor.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no haya ningún trabajador en el radio de acción de la cortadora y asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro de dicho radio cuando la máquina esté en funcionamiento.
- Seguir las instrucciones del fabricante para arrancar el motor de la cortadora. Si el arranque es manual evitar soltar de golpe la empuñadura de arranque del motor. Ceder despacio para que la cuerda pueda vuelva suavemente hasta su posición inicial.
- Una vez en marcha, abrir la llave de suministro de agua para la refrigeración del disco.
- Finalmente, acelerar el motor y bajar lentamente la palanca que regula la altura del disco de corte hasta la profundidad de corte deseada. Nunca bajar el disco de golpe.
- Guiar la cortadora desde la posición de conducción mediante el manillar.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Hacer avanzar lentamente la máquina verificando que la guía delantera y el disco de corte coinciden siempre con el trazado. No forzar lateralmente ni golpear el disco.
- Mantener, todas la partes del cuerpo, alejadas del disco.
- Parar el disco para efectuar desplazamientos en la obra de un lugar a otro.
- No abandonar nunca la cortadora con el motor en funcionamiento.
- Al finalizar el trabajo, accionar la palanca para llevar el disco a su posición más alta, tirar de la cortadora para sacar el disco de suelo y desacelerar el motor.
- Cerrar la llave del agua y detener el motor siguiendo las instrucciones de fabricante.
- No tocar el disco de corte inmediatamente después de haber finalizado el trabajo. Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado el disco.
- Al final de la jornada, guardar la cortadora en un lugar limpio, seco, protegido de las inclemencias del tiempo y del uso de personas no autorizadas. No volcar la máquina.
- Repostar el combustible con el motor frío parado y la llave de combustible cerrada.
- No fumar y evitar la proximidad de operaciones que puedan generar un foco de calor. No guardar trapos grasientos o materiales inflamables cerca del tubo de escape.
- Se debe disponer de un extintor fácilmente accesible cerca de la máquina.
- No tocar ni el tubo de escape, ni otras partes del motor mientras el motor este en marcha o permanezca caliente.
- Rellenar siempre el depósito de aceite con el motor parado y frío.

1.5.4.47 Dobladora de ferralla

RIESGOS

- Atrapamientos.
- Cortes por el manejo y sustentación de barras de acero.
- Golpes por las barras de acero (rotura incontrolada).
- Contactos con la energía eléctrica.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes.
- Las dobladoras mecánicas serán revisadas semanalmente.
- Tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta donde esté enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- A la máquina se le adherirán las siguientes señales de seguridad normalizadas, siempre en zonas bien visibles: "Peligro, energía eléctrica", "Peligro de atrapamientos", Rótulo: "No toque el plato y los tetones de aprieto, puede atraparle las manos".

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de los redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes.
- La descarga de la dobladora y su ubicación "in situ", se realizará suspendiéndola de cuatro puntos de apoyo mediante eslingas, de tal forma que se garantice su estabilidad.
- Se instalará en torno a la máquina un entablado sobre una capa de gravilla con una anchura de 3 m

1.5.4.48 Máquina ahoyadora

RIESGOS

- Ruido
- Proyección de partículas
- Vuelco de la maquinaria sobre operarios
- Hundimientos
- Atrapamientos o arrastres
- Cortes golpes,
- Contactos eléctricos directos con partes activas en tensión
- Contactos eléctricos con las masas de la maquinaria eléctrica
- Aplastamientos
- Contactos térmicos
- Incendio o explosión

MEDIDAS PREVENTIVAS

- No debe moverse la máquina sin asegurarse de que no hay ninguna persona en el radio de acción de la misma.
- Las máquinas ahoyadoras deben ser utilizadas únicamente por personal autorizado, debidamente instruido con una formación específica adecuada.
- Antes de poner en funcionamiento la máquina es preciso comprobar los puntos siguientes:
    - Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de alerta y comprobar sus condiciones de seguridad.
    - Verificar la ausencia de cualquier tipo de deterioro.
- En la máquina deben mantenerse siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.
- Antes de realizar cualquier tipo de intervención en el sistema eléctrico, desconectar la batería.
- Se prohíbe la presencia de trabajadores a menos de 3 metros de la máquina en funcionamiento.
- Comprobación del correcto montaje del equipo intercambiable antes de comenzar a trabajar.
- La máquina sólo podrá comenzar a trabajar una vez que se ha posicionado de forma estable en una superficie nivelada y resistente.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.4.49 Sierra radial

RIESGOS

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Almacenar las amoladoras en lugares secos, sin sufrir golpes y según indicaciones del fabricante.
- Los operarios responsables de su manejo, dispondrán de la correspondiente autorización de uso y realizarán éste conforme a las instrucciones del fabricante.
- Dependiendo del material a trabajar se elegirá la máquina, disco y elementos auxiliares adecuados.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se utilizará un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
- Antes de posar la máquina, asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.
- Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos.
- Las amoladoras tendrán un sistema de protección contra contactos indirectos por doble aislamiento.
- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha voluntaria.
- Las herramientas eléctricas portátiles usadas en lugares húmedos, mojados, etc. Se alimentarán a través de transformador separador de circuitos, o en su defecto, con tensiones no superiores a 24 V.
- Los cables de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles estarán protegidos por material resistente que no se deteriore por roces o torsiones no forzadas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.4.50 Sierra circular de mesa para madera

RIESGOS

- Atrapamientos.

- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar el riesgo de rotura del disco con proyección de partículas, está previsto que el encargado compruebe diariamente con la máquina desconectada de la red eléctrica el buen estado de los discos de corte, ordenando la sustitución inmediata de los deteriorados.
- Para evitar los riesgos por impericia, está previsto que el mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra sea realizado por personal especializado para tal menester.
- Para evitar los riesgos eléctricos, está previsto que la alimentación eléctrica de las sierras de disco se realice mediante mangueras contra la humedad, dotadas de clavijas estancas de intemperie, con conexión a la red de tierra, en combinación con el interruptor diferencial de protección.
- El encargado vigilará el cumplimiento de esta norma y en el caso de que la conexión se realice mediante clemás, vigilará la permanente instalación de la carcasa protectora contra los contactos eléctricos.
- Está previsto ubicar la sierra circular sobre lugares secos, evitándose expresamente los lugares encharcados. Además, se limpiará permanentemente la viruta y el serrín de los cortes.
- Para evitar los riesgos de proyección de partículas y de producción de polvo, se usará la sierra de disco con la carcasa de protección en servicio con cuchillo divisor, y el personal que la maneje utilizará obligatoriamente gafas contra las proyecciones y mascarilla de protección de las vías respiratorias.
- Antes de poner la sierra en servicio, compruebe que no está anulada la conexión a tierra.
- En caso afirmativo avise al encargado para que sea subsanado el defecto. Entre tanto, no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de electricidad.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco. En caso de no serlo, avise al encargado para que sea sustituido; evitará accidentes eléctricos.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita.
- Si la máquina inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al encargado para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones; puede sufrir accidentes.
- Antes de iniciar el corte -con la máquina desconectada de la energía eléctrica-, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Para evitar daños en los ojos solicite se le provea de gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- La alimentación eléctrica a la mesa de sierra se realizará mediante manguera antihumedad dotada de clavija estanca.
- La protección eléctrica se realizará mediante diferenciales y toma de tierra reglamentaria.

1.5.4.51 Herramientas en general (cizallas, cortadoras y taladros)

RIESGOS

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Exposición a contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar los riesgos por transmisión corporal de vibraciones las máquinas herramienta está previsto que se suministren con dispositivos amortiguadores.
- Para evitar el riesgo de contactos con la energía eléctrica, está previsto que los motores eléctricos de las máquinas herramienta estén provistos de doble aislamiento. En su defecto, deberán estar conectadas a la toma de tierra en combinación con los correspondientes interruptores diferenciales.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta movidas mediante correas permanezcan cerradas por sus carcasas protectoras. El encargado comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta con discos de movimiento mecánico estén protegidas con carcasas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten ver el corte realizado.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta averiadas o cuyo funcionamiento sea irregular sean retiradas de la obra hasta su reparación o sustitución. El encargado comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
- El riesgo por producción de ruido de las máquinas herramienta está previsto se neutralice mediante el uso de auriculares aislantes o amortiguadores del ruido. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
- El riesgo por producción de polvo de las máquinas herramientas está previsto se neutralice mediante el uso de mascarillas aislantes del polvo. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
- Queda expresamente prohibido el abandono de máquinas herramienta en el suelo o las plataformas de andamios, aunque estén desconectadas de la red eléctrica.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Para evitar el riesgo eléctrico está previsto que los taladros eléctricos portátiles se utilicen alimentados con tensión de seguridad a 24V. Además, estarán dotados de doble aislamiento eléctrico.
- Para evitar los riesgos de bloqueo y rotura por uso de máquina herramienta en situación de casi avería, las herramientas serán reparadas por personal especializado. Se comprobará diariamente el buen estado de las herramientas, retirando del servicio aquellas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- Taladros eléctricos portátiles
- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo comuníquelo al encargado para que sea reparada la anomalía.
- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., con esta pequeña prevención, evitará contactos con la energía eléctrica.
- Elija siempre la broca adecuada para el material que deba taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, pues en el mejor de los casos las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.
- No intente realizar taladros inclinados fiando de su buen pulso; puede fracturarse la broca y producirle lesiones.
- No intente agrandar el orificio oscilando en rededor la broca; puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca, y embróquele. Ya puede seguir taladrando; así evitará accidentes.
- No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.
- No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.
- Las piezas de tamaño reducido taládrelas sobre banco, amordazadas en el tornillo sinfín, evitará accidentes.
- Las labores sobre banco, efectúelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión y evitará el accidente.
- Evite recalentar las brocas haciéndolas girar inútilmente; pueden fracturarse y causarle daños.
- Evite depositar el taladro en el suelo; es una posición insegura que puede accidentar a sus compañeros.
- Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.4.52 Grupo electrógeno

RIESGOS

- Sobreesfuerzos.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.

- Exposición a contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Deberán realizarse las verificaciones correspondientes antes de poner en marcha el grupo electrógeno con el fin de evitar accidentes o daños al equipo.
- Deberá comprobarse si existe un alumbrado suficiente sobre el cuadro de mandos en caso de operar en condiciones precarias de iluminación.
- Conecte la máquina a tierra, así como la carga.
- No haga funcionar el grupo electrógeno bajo la lluvia o en la nieve. Existe peligro de electrocución. No moje el grupo, ni lo manipule con las manos mojadas.
- No acerque material inflamable al generador.
- No toque el motor ni el escape durante el funcionamiento del grupo. Pueden producirse quemaduras serias.
- Deje enfriar el motor antes de realizar el mantenimiento del grupo o antes de almacenarlo.
- Reposte con el motor parado y en una zona ventilada. No se acerque a llamas o chispas mientras reposta. No llene demasiado el depósito de combustible. Después de rellenar asegúrese de que el tapón del depósito está bien cerrado.
- No derramar combustible al rellenar. El vapor del combustible o el combustible derramado pueden arder. Si se derrama combustible, asegúrese de que el área está seca antes de arrancar el motor. No fume en las proximidades del grupo.
- Mantenga el grupo nivelado y sobre superficie firme y horizontal. En caso contrario, el combustible puede derramarse y prenderse.
- Los gases de escape producidos por el motor son venenosos. No haga funcionar el grupo en un local cerrado.
- Si el grupo funciona en lugar donde no puede evitarse la penetración de humedad y polvo hay que secarlo y limpiarlo periódicamente.
- A la menor señal de situación anormal o dudosa, pare y desconecte el grupo. Localice y corrija el fallo antes de volver a arrancar.
- Maneje las baterías con precaución. La batería expulsa gases explosivos; mantenga chispas, llamas y cigarrillos alejados. Proporcione ventilación adecuada cuando cargue o utilice baterías en lugares cerrados.
- Es recomendable lavarse las manos después de haber manipulado el aceite del motor usado.
- Se instalarán de modo que sean inaccesibles a personas no especializadas ni autorizadas para su manejo.
- El lugar de instalación estará perfectamente ventilado, para evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- El neutro ha de estar puesto a tierra en su origen, con una resistencia eléctrica no superior a 20.
- La masa del grupo electrógeno ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.
- Las operaciones de mantenimiento, reparación, etc., deberán hacerse con la máquina parada y únicamente por personal especializado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.4.53 Compresor

RIESGOS

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Atropellos.
- Rotura de la manguera de presión.
- Riesgos higiénicos derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realiza a una distancia nunca inferior al doble de la profundidad del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m en su entorno, indicándose con señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- Una persona competente controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- La situación del compresor en la obra se hará de forma que ni el paso de las mangueras, ni el de la propia máquina constituyan un estorbo para la circulación de la propia obra.
- Antes se accionar el martillo se comprobará que el puntero está perfectamente sujeto al martillo.
- Será sustituido todo puntero deteriorado o gastado.
- Queda prohibido abandonar el martillo hincado en el suelo o conectado al circuito de presión.
- En los traslados, preste atención ante posibles vuelcos o rotura de la lanza.
- Cuando purgue calderines evite la proyección de partículas a sus ojos.
- Vigile las uniones de los manguitos, las conexiones y el estado del manguerón de aire.
- Para evitar la proyección de aceite, al sacar el tapón de vaciado o de llenado del elemento compresor, los calderines deben estar sin presión.

1.5.4.54 Hormigonera eléctrica

RIESGOS

- Atrapamientos.
- Exposición a contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles o materiales.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las hormigoneras pasteras se ubicarán a una distancia adecuada del borde de excavación, zanja, vaciado o asimilables para evitar el riesgo de desprendimiento del terreno y vuelco de la máquina.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos de golpes o atropellos.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y las partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a
- Tierra el personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita de la constructora para realizar tal misión.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa y manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, en previsión del riesgo eléctrico.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- Para largos periodos de trabajo continuo con la hormigonera se deberá utilizar protectores auditivos.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.
- Antes de la puesta en marcha el operario comprobará que todos los dispositivos de seguridad están instalados y confirmará su buen funcionamiento (protección de correas y poleas, toma de tierra, estado de los cables, palancas, freno de basculamiento y demás accesorios).
- La instalación eléctrica debe ir acompañada de toma de tierra asociada al disyuntor diferencial. Deben mantenerse en buen estado los conductores, conexiones, clavijas, etc.
- Dado que en los alrededores de la hormigonera habrá encharcamientos por mezcla de agua con el polvo del cemento, la máquina tendrá un grado de protección IP-55. En el origen de la instalación habrá un interruptor diferencial de 300 mA, asociado a una puesta de tierra de valor adecuado.
- Se mantendrán en buen estado de limpieza, en especial las paletas de mezclado, efectuándose diariamente al final de la jornada; en esta operación se desconectará previamente la corriente eléctrica.
- La revisión por mantenimiento se efectuará con previa desconexión de la corriente; en este supuesto se advertirá en el cuadro eléctrico de la operación para evitar una puesta en funcionamiento incontrolada.
- El trabajador debe permanecer atento cuando se aproxime a las partes en movimiento.
- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reservados para tal efecto, según la organización general de la obra.
- Las hormigoneras a utilizar tendrán los órganos de transmisión protegidos por una carcasa, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Si es de accionamiento eléctrico, la carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención de riesgos eléctricos.

1.5.4.55 Vibrador

RIESGOS

- Caídas a distinto nivel (vibrado en altura)
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar la transmisión de vibraciones al resto de los trabajadores y la desunión de las armaduras con el hormigón, está previsto que el encargado controle que no se vibre apoyando la aguja directamente sobre las armaduras.
- Para evitar el riesgo de caída al caminar sobre las armaduras durante el vibrado del hormigón, está previsto que se efectúe desde tableros dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras.
- Para evitar el riesgo eléctrico el encargado controlará que no se deje abandonado el vibrador conectado a la red eléctrica y que no sean anulados los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Además, las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conductores estancos de intemperie.
- Para evitar los riesgos derivados del trabajo repetitivo, sujeto a vibraciones, está previsto que las tareas sean desarrolladas por etapas con descansos mediante cambio de los trabajadores, de tal forma que se evite la permanencia constante manejando el vibrador durante todas las horas de trabajo.
- Ante los riesgos por impericia, el encargado controlará que los trabajadores no abandonen los vibradores conectados a la red de presión.
- Para mitigar el riesgo por ruido ambiental, está previsto alejar el compresor a distancias superiores a 15 metros del lugar de manejo de los vibradores.
- El trabajo que va a realizar proyecta líquidos y partículas hacia los ojos que pueden producirle accidentes a usted o al resto de trabajadores; las partículas poseen minúsculas aristas cortantes, y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando los siguientes equipos de protección individual: ropa de trabajo, gafas contra las proyecciones, etc.
- No abandone nunca el vibrador conectado al circuito de presión, evitará accidentes.
- No deje usar su vibrador a trabajadores inexpertos, al utilizarlo, pueden sufrir accidentes.
- Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes.

Murcia, agosto de 2022

El Ingeniero Autor del Estudio de Seguridad y Salud

Fdo.: D. Javier Castellote Martínez

Ingeniero Industrial

Nº de colegiado: 591

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
VISADO MU2204396
Electrónico Trabajo nº: MU2205305
Autores
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Puede consultar la validez de este documento en la página Marpani Solar 6 S.L.U. a Planta 2, mediante el CSV:
FVUXPXIWJCOBY5JY
22/12/2022
https://coiiregionmurcia.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVUXPXIWJCOBY5JY

PROYECTO DE CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

PLANOS: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Situación: MULA Y CAMPOS DEL RÍO (REGIÓN DE MURCIA)

Peticionario: MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

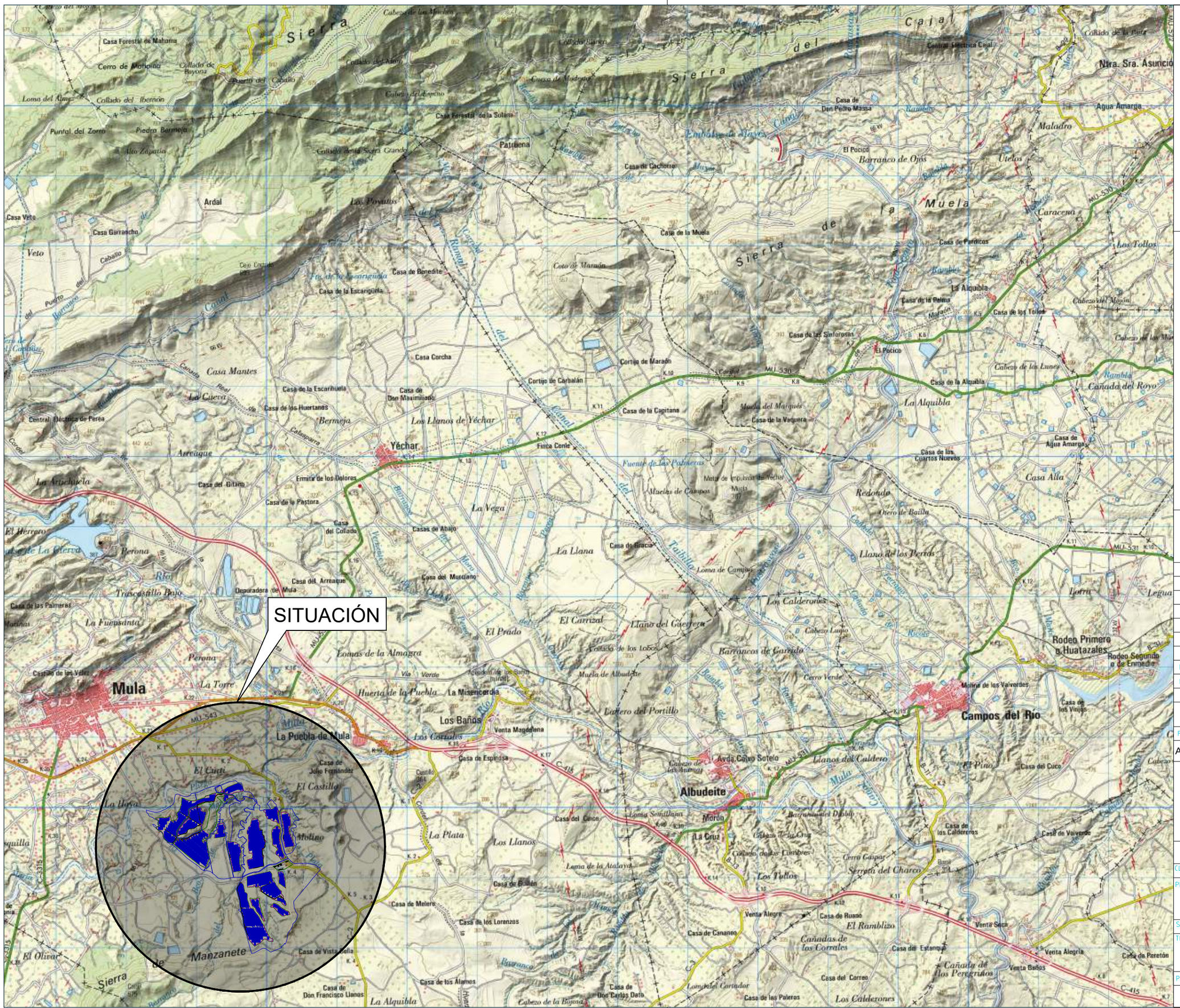
Fecha: AGOSTO 2.022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

ÍNDICE PLANOS

1.	SIT-01	SITUACION
2.	RT-01	RUTA DE EVACUACIÓN
3.	PE-01	PLANTA GENERAL: PUNTO DE ENCUENTRO
4.	CSS-01	CANALIZACIONES: CONDICIONES DE SEGURIDAD
5.	TPBH-01	TIPOS DE PROTECCIONES DE BORDES Y HUECOS
6.	TCMT-01	TENDIDO DE CABLEADO Y MONTAJE DE TUBERÍAS
7.	MCT-01	MONTAJE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN, REPARTO Y ELEMENTOS DE ILUMINACIÓN
8.	RE-01	RIESGO ELÉCTRICO (I)
9.	RE-02	RIESGO ELÉCTRICO (II)
10.	MC-01	MANIPULACIÓN DE CARGAS (I)
11.	MC-02	MANIPULACIÓN DE CARGAS (II)
12.	EAM-01	ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (I)
13.	EAM-02	ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (II)
14.	EAM-03	ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (III)
15.	EAM-04	ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (IV)
16.	SRPO-01	SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN, PRIORIDAD Y OBLIGACIÓN
17.	SPIP-01	SEÑALES DE PROHIBICIÓN, IMPERATIVAS Y DE PELIGRO
18.	SP-01	SEÑALES DE PELIGRO
19.	SV-01	SEÑALES VARIAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM



NOTAS

COORDENADAS UTM
X=634.533 Y=4.209.390

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN
REVISIONES		

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VISADO Nº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA	ESCALA(S)
AGOSTO 2022	1:50000

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall 1, 5º 28020 Madrid
Tel.: +34 911770010
Fax.: +34 911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

PROYECTO: CSF EL MOLINO

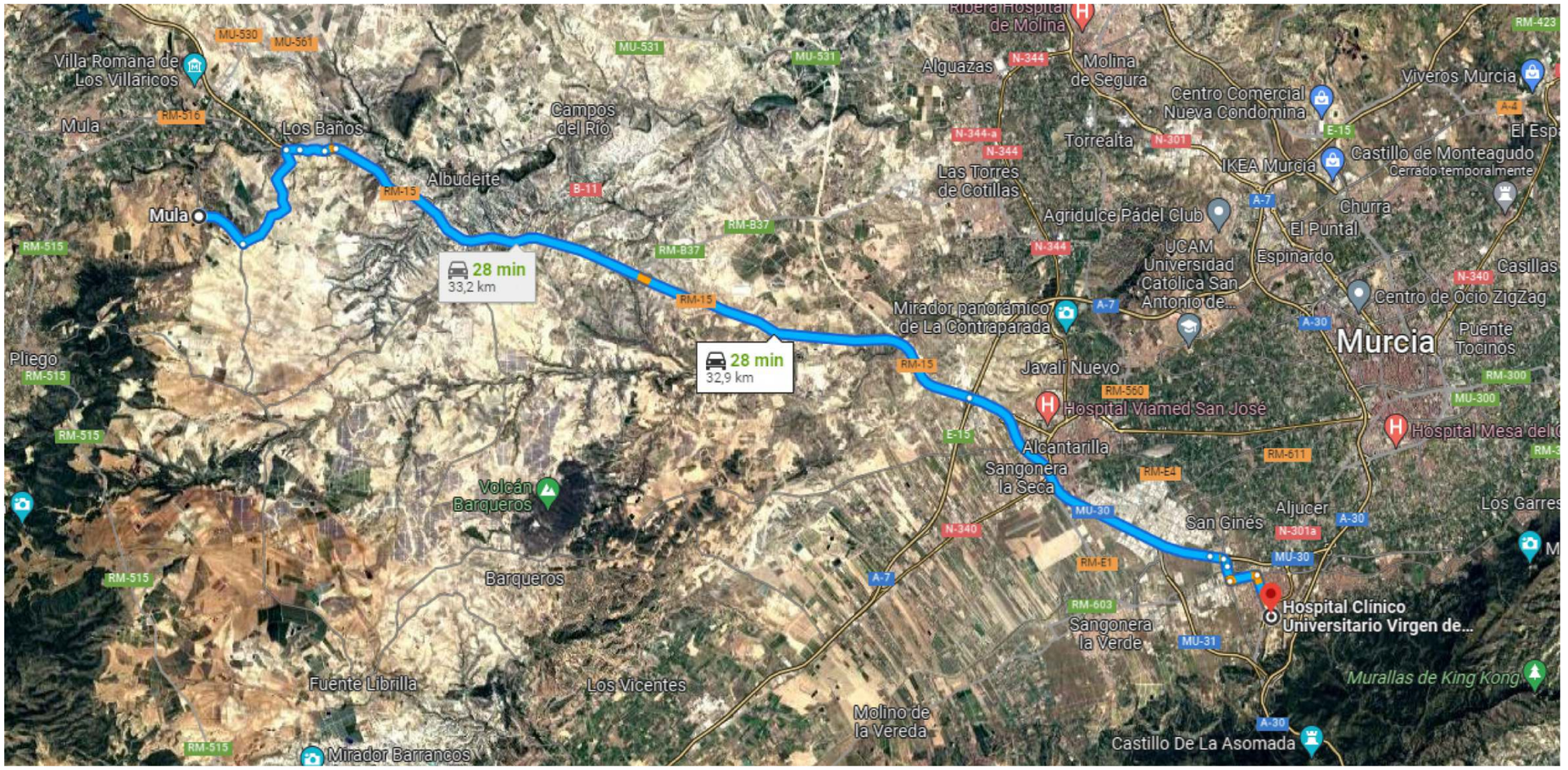
SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

TITULO: SITUACIÓN

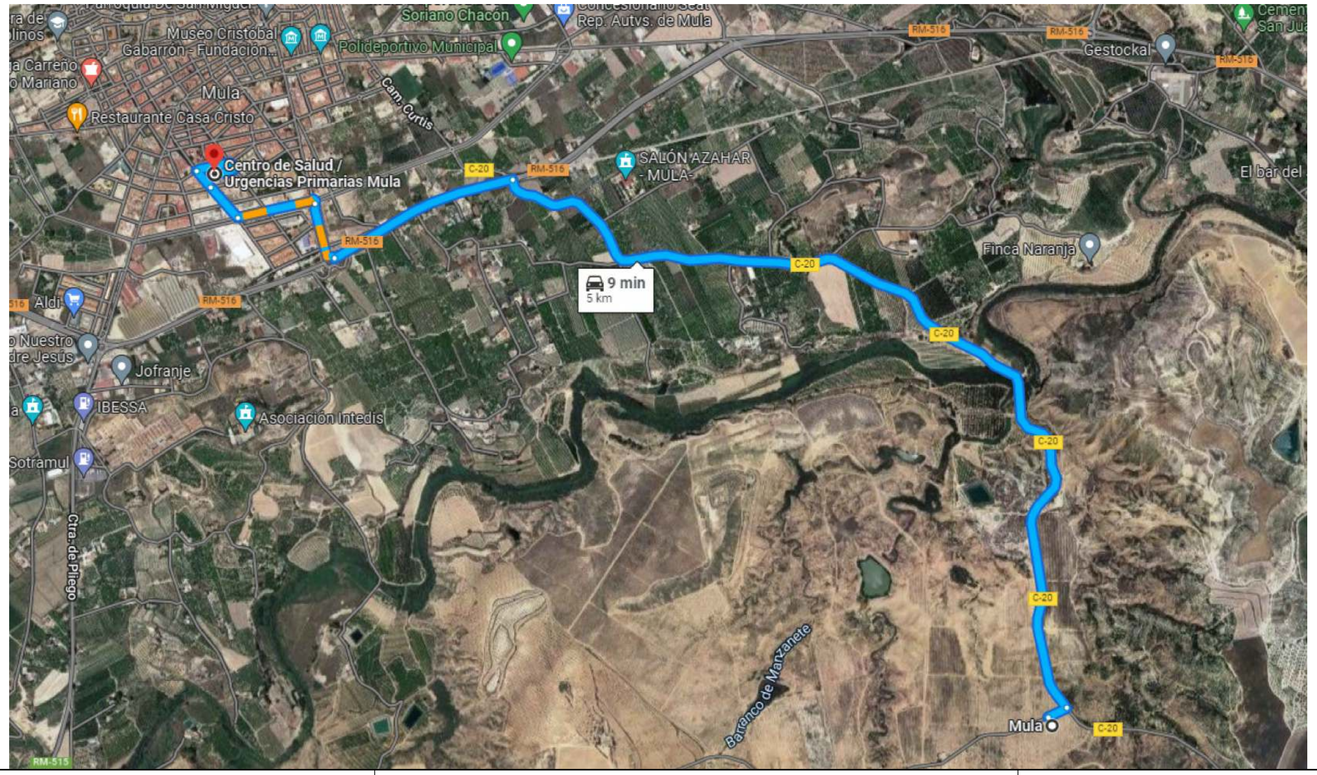
PROY. Nº	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV
01	A3	SI-01	00	00

VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colorm.e-gestion.es:[FVUXPXIWJCQBYSJY]
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022

RUTA DE EVACUACIÓN HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO VIRGEN DE LA ARRIXACA



RUTA DE EVACUACIÓN CENTRO DE SALUD MULA



SERVICIOS DE EMERGENCIA

112 TELEFON D'EMERGÈNCIES COMUNITAT VALENCIANA	112
	968 36 95 00
Servicio Murciano de Salud	968 637 217

NORTE

NOTAS:

VISADO : MU22204396

0 50 100 150 200 250m.

REV.	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES:

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VºBº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA: AGOSTO 2022 | ESCALA(S): 1:5000

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall Tel.:+34 911770010
1, 5º 28020 Madrid Fax.:+34 911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

PROYECTO: CSF EL MOLINO

SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

TITULO: RUTA DE EVACUACIÓN

PROY. NR.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A1	RT-01	01	00

COIIM Habilitación Profesional 22/12 2022 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ

LEYENDA

- VALLADO DE PARCELA
- RETRANQUEO
- LÍMITE PARCELA
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO INTERNO CSF (3.5m)
- CAMINO TITULARIDAD PÚBLICA
- CAMINO ACCESO A ACONDICIONAR (4m)
- CAMINO PRIVADO EXISTENTE
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- SEGUIDOR 1V30 (1 string)

CT-01
CT-02
CT-03
CT-04
CT-05
CT-06
CT-07
CT-08
CT-09
CT-10
CT-11
CT-12
CT-13
CT-14
CT-15

SET ELEVADORA
30/132kV
CSF EL MOLINO

CAMPAMENTO
DE FAENAS

NORTE
0°
N-O
N-E
270°
90°
O
E
S-O
S-E
180°
S

NOTAS:

PUNTO DE ENCUENTRO
EMERGENCIAS EXTERNAS

UBICACIÓN PROPUESTA
INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR

En caso de ACCIDENTE

Teléfonos de Urgencia

Hospital Cli. Uni. Virgen de la Arrixaca 968 36 95 00	Protección Civil 968 02 11 38
Servicio Emergencia 112	Bomberos 080
Cruz Roja 968 660 808	Consultorio Médico 968 637 217

TELÉFONOS DE EMERGENCIA

BOMBEROS	112
POLICIA LOCAL	968 66 00 00
GUARDIA CIVIL	968 66 08 20
AMBULANCIAS	968 63 72 17
HOSPITALES	Hospital Virgen de la Arrixaca 968 36 95 00

0 50 100 150 200 250m.

REV.	FECHA	DESCRIPCION
REVISIONES:		

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VºBº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA: AGOSTO 2022 | ESCALA(S): 1:5000

X-ELIO

C/ Poeta Joan Maragall Tel.:+34 911770010
1, 5ª 28020 Madrid Fax.:+34 911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR 6, S.L.U

PROYECTO: CSF EL MOLINO

SITUACIÓN: MULA - MURCIA - ESPAÑA

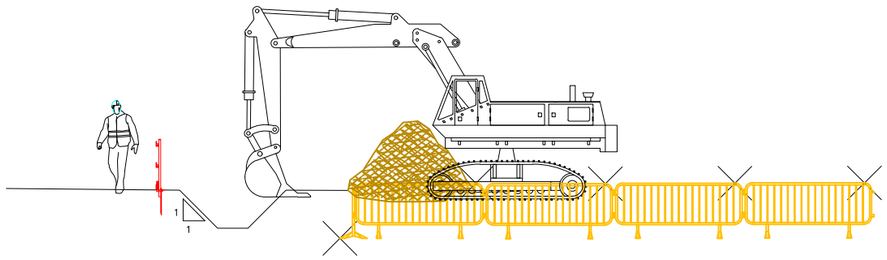
TITULO: PUNTO DE ENCUENTRO

PROY. Nº	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A1	PE-01	01	00

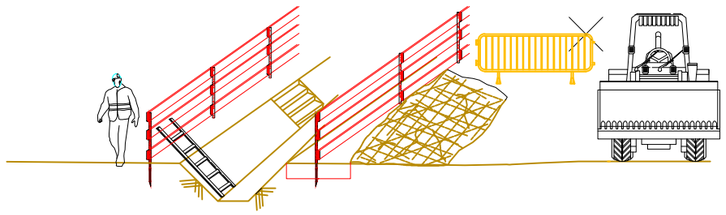
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional Col. nº 920591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU22043961
Validación colegial y gestión en: EVISAPROMOCIONES.COM
COIIRM

CANALIZACIONES. CONDICIONES DE SEGURIDAD.

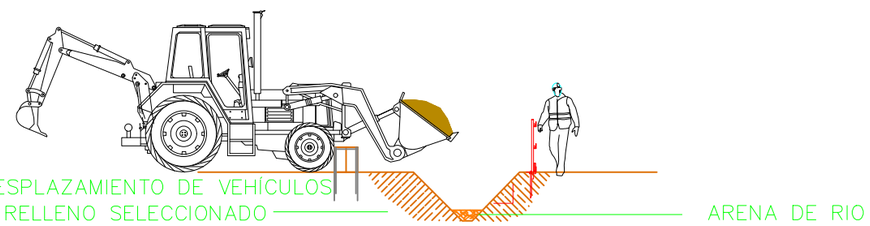
EXCAVACIÓN DE ZANJAS
Condiciones de seguridad



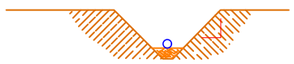
ZANJAS
Protección y acceso a las excavaciones



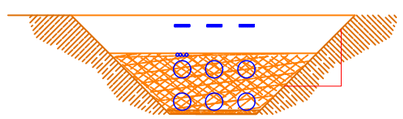
RELLENO DE ZANJAS
Condiciones de seguridad



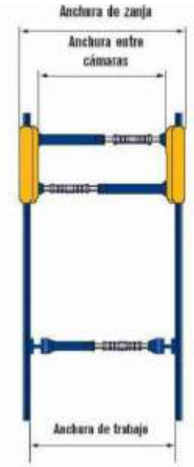
ZANJAS DE CABLEADO



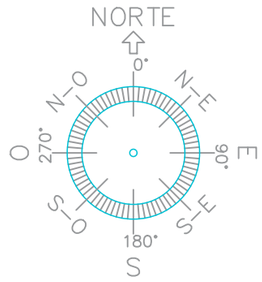
ZANJAS DE COMUNICACIONES



TIPO DE ENTIBACIÓN BLINDADA



Según las previsiones del Estudio Geotécnico, para excavaciones en zanjas y vaciados de más de 1m de profundidad se deberán adoptar taludes de excavación 1/1 o superiores.



NOTAS:

REV.	FECHA	DESCRIPCION
REVISIONES		

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	Nº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGO.-2022	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
2022
21/22
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación:colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCCQBYSJJY]

X-ELIO
C/Poeta Joan Maragall nº1 5ºp. 28020 Madrid
Tel.: 911770010 Fax.911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

PROYECTO: CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN

SITUACIÓN: MULA Y CAMPOS DEL RÍO (REGIÓN DE MURCIA)

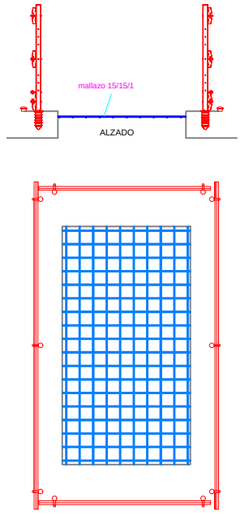
TITULO: CANALIZACIONES: CONDICIONE DE SEGURIDAD

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	CSS-01	01	01

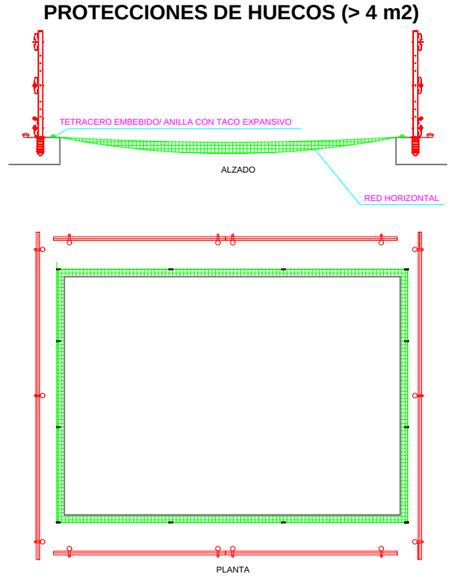
TIPOS DE PROTECCIONES DE BORDES Y HUECOS

Estos tipos de protecciones deberán utilizarse en aquellos elementos constructivos o actividades en los que exista riesgo de caída de más de dos metros de altura

PROTECCIONES DE HUECOS (< 4 m2)

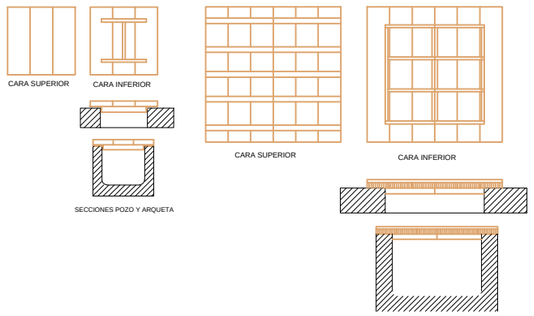


PROTECCIONES DE HUECOS (> 4 m2)

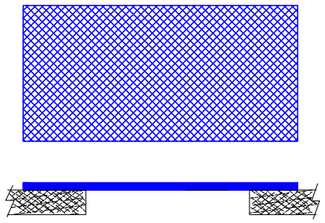


PROTECCIÓN TIPO PARA PEQUEÑOS HUECOS
PROTECCIÓN CON TABLA

HUECOS GRANDES

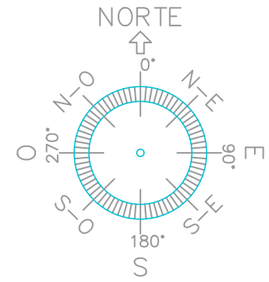


PROTECCIÓN CON TRAMEX METÁLICO



PROTECCIONES DE BORDE

Las barandillas de protección a utilizar en la obra, además de los establecidos en el R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre, en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre y en el V Convenio General del Sector de la Construcción, deberán cumplir los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 13374, conformando por tanto un sistema de protección de borde.
Las barandillas provisionales de protección de borde para prevenir caídas de personas a distinto nivel que adquiera el contratista deben contar con la certificación del fabricante, conforme a la norma UNE-EN 13374-2004
Únicamente para sistemas de clase A, el contratista podrá instalar sistemas fabricados o conformados en obra o taller previo cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 13374:2004. Estos requisitos estarán abalados por el certificado de un técnico competente. Deberán ser resistentes (conforme a los métodos de cálculo y ensayo previstos en la citada norma), tendrán una altura mínima de un metro, y dispondrán de un reborde de protección, plinto o rodapié, pasamamos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores. La distancia máxima entre elementos horizontales (barandilla superior principal, barandilla intermedia y rodapié) será de 47 cm. El rodapié tendrá una altura mínima de 15 cm.
Los montantes o soportes y las barandillas deberán ser de material rígido y sólido, no pudiendo utilizarse como barandillas, cuerdas, cadenas, cintas, etc, así como elementos de señalización.



NOTAS:

REV.	FECHA	DESCRIPCION
REVISIONES		

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	Nº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGO.-2022	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
2022
22/12
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación Colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCCQBYSJY1]
COLIRM

X-ELIO
C/Poeta Joan Maragall nº1 5ºp. 28020 Madrid
Tel.: 911770010 Fax.911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

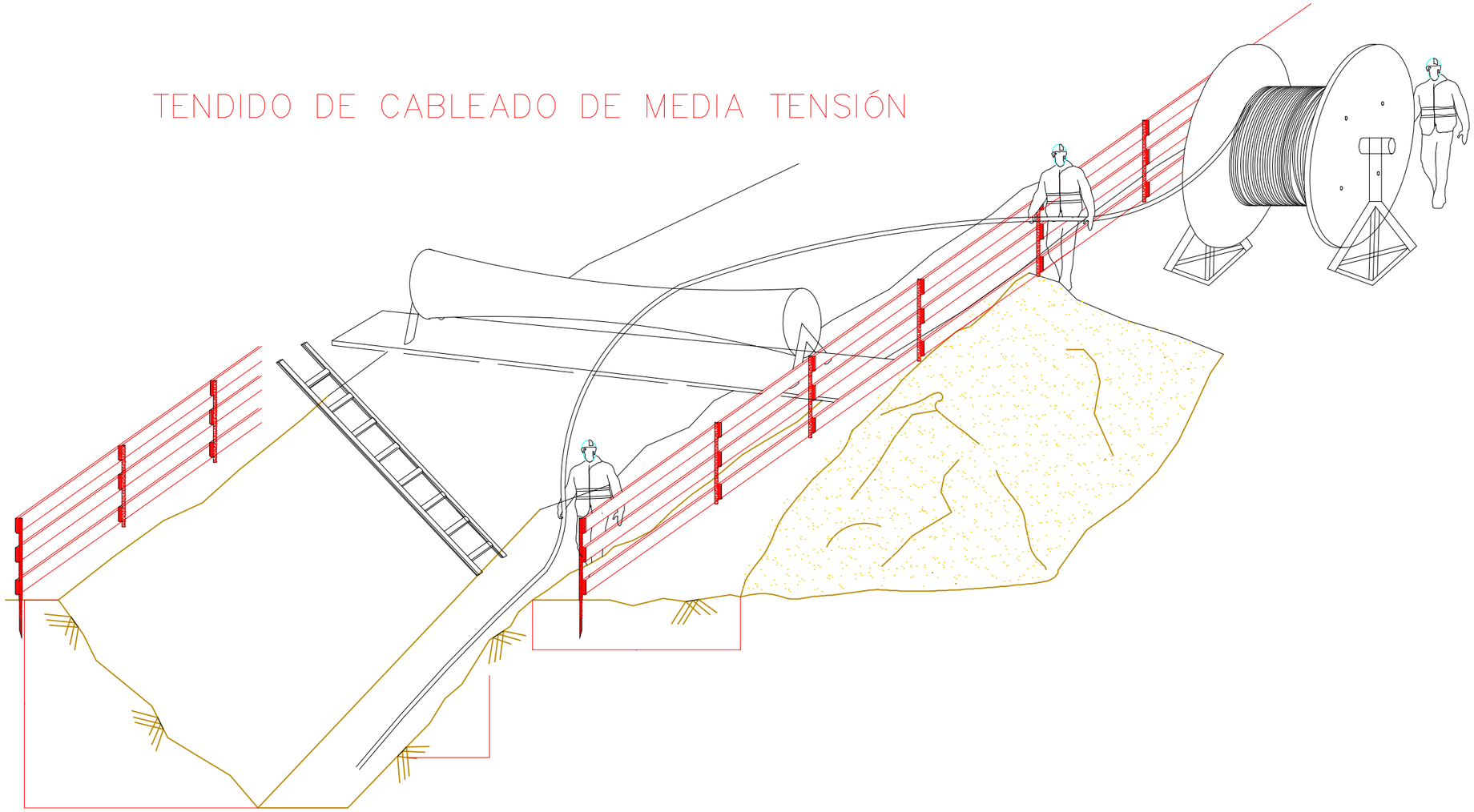
PROYECTO: CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN

SITUACIÓN: MULA Y CAMPOS DEL RÍO (REGIÓN DE MURCIA)

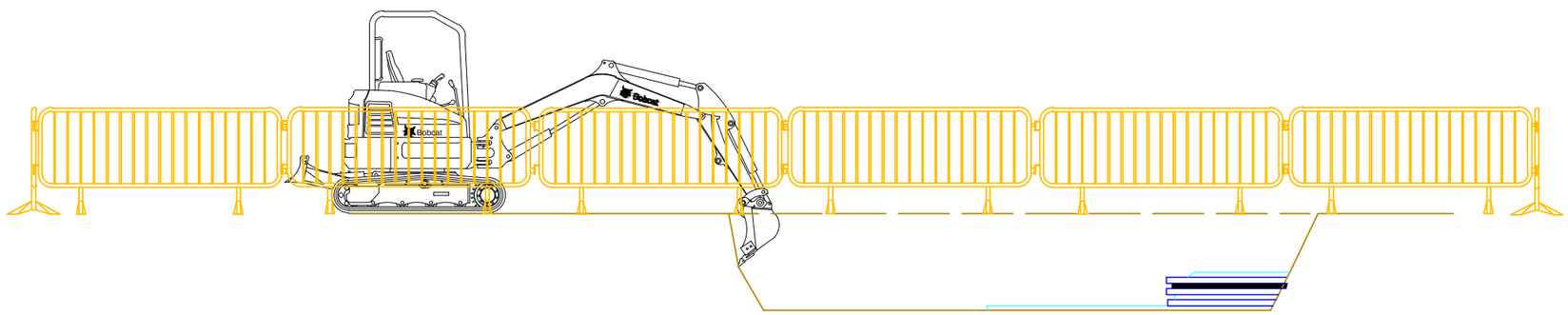
TITULO: TIPOS DE PROTECCIONES DE BORDES Y HUECOS

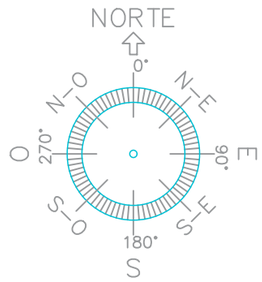
PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	TPBH-01	01	01

TENDIDO DE CABLEADO DE MEDIA TENSIÓN



CANALIZACIONES DE COMUNICACIONES





NOTAS:

REV.	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VIS.Bº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGO.-2022	

X-ELIO

C/Poeta Joan Maragall nº1 5ºp. 28020 Madrid
Tel.: 911770010 Fax.911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

PROYECTO: CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN

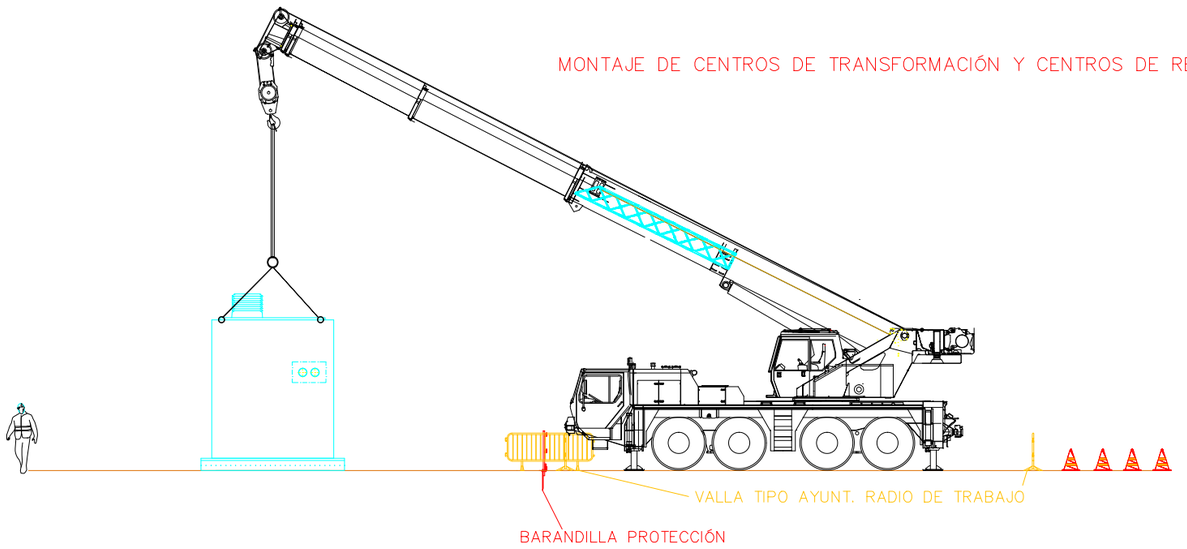
SITUACIÓN: MULA Y CAMPOS DEL RÍO (REGIÓN DE MURCIA)

TITULO: TENDIDO DE CABLEADO Y MONTAJE DE TUBERÍAS

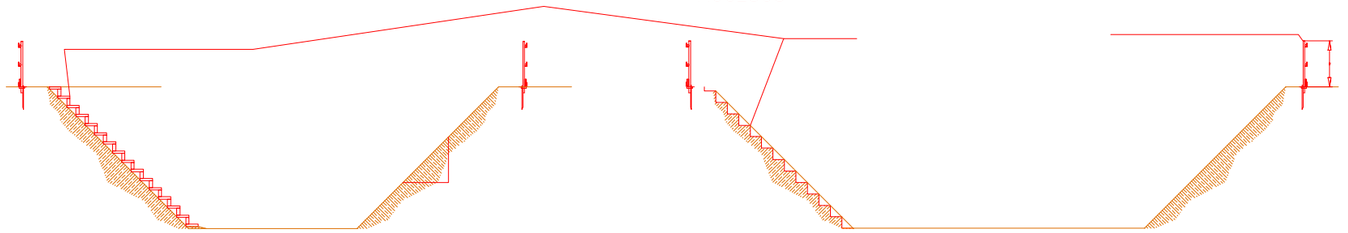
PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	TMCT-01	01	01

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]

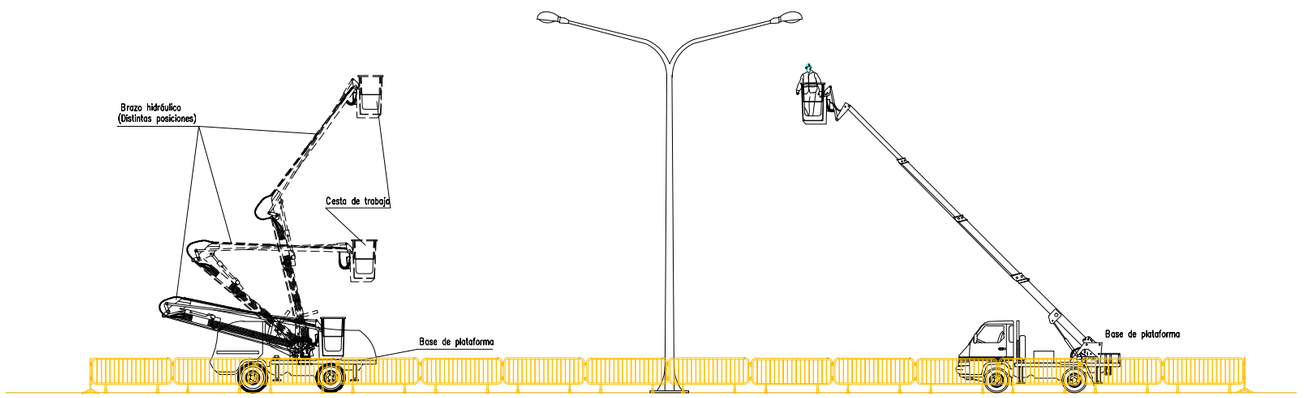
MONTAJE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y CENTROS DE REPARTO

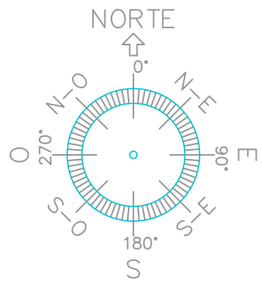


DEPOSITO DE ACEITE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN. DETALLES DE SEGURIDAD. EXCAVACIONES, PROTECCIONES Y ACCESOS



MONTAJE DE LUMINARIAS, FAROLAS Y BÁCULOS





NOTAS:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPKMJCCBYSJY]

REV.	FECHA	DESCRIPCION
REVISIONES		

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	¿ES 3º CLIENTE?
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGO.-2022	

X-ELIO

C/Poeta Joan Maragall nº1 5ºp. 28020 Madrid
Tel.: 911770010 Fax.911770025

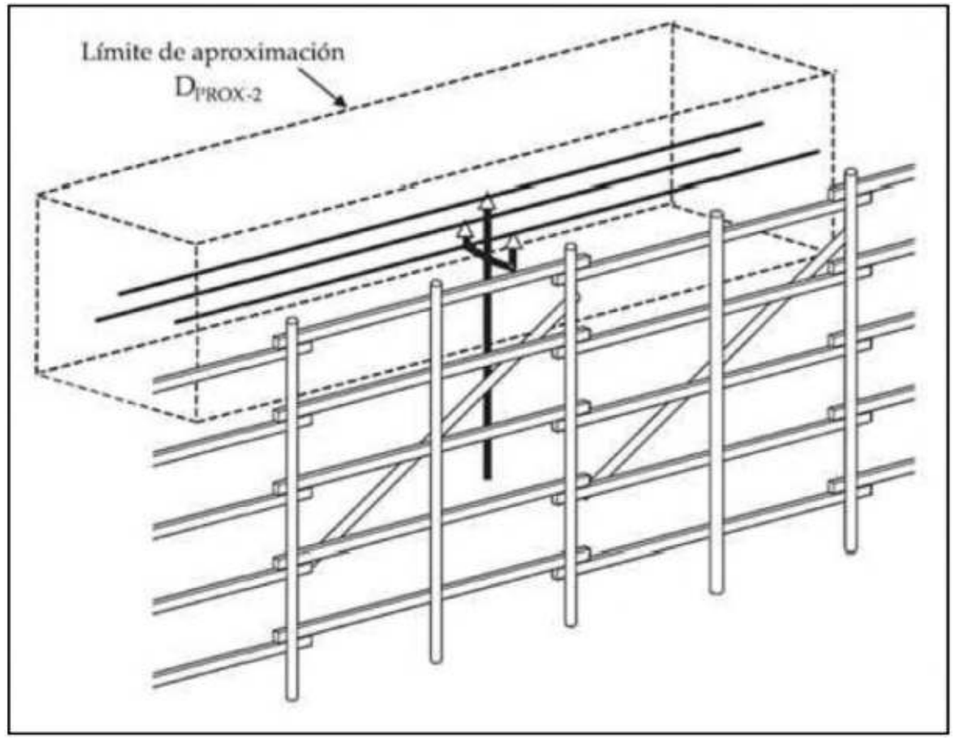
CLIENTE: MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

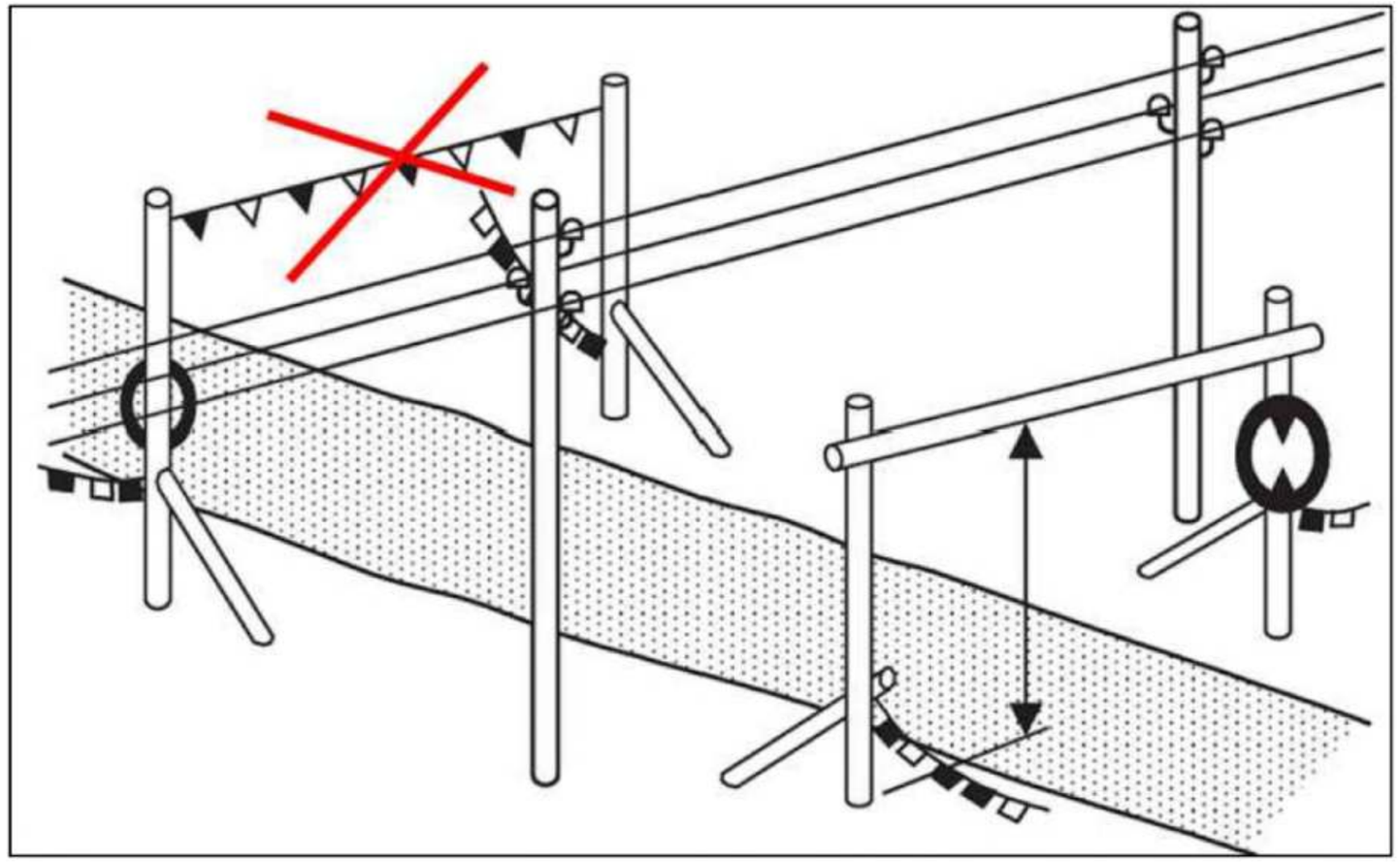
PROYECTO: CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN

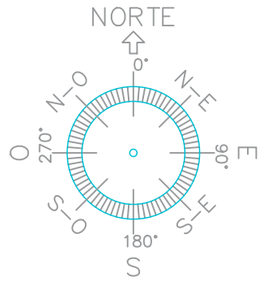
SITUACIÓN: MULA Y CAMPOS DEL RÍO (REGIÓN DE MURCIA)

TITULO: MONTAJE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN REPARTO Y ELEMENTOS DE ILUMINACIÓN

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	MCT-01	01	01







NOTAS:

REV.	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VE Bº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGO.-2022	

X-ELIO

C/Poeta Joan Maragall nº1 5ºp. 28020 Madrid
Tel.: 911770010 Fax.911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

PROYECTO: CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN

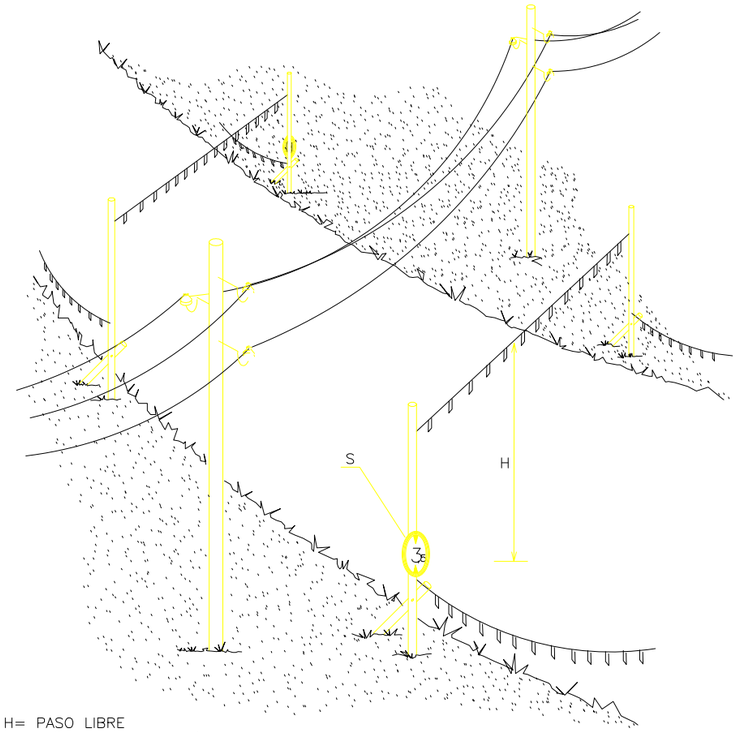
SITUACIÓN: MULA Y CAMPOS DEL RÍO (REGIÓN DE MURCIA)

TITULO: RIESGO ELÉCTRICO (I)

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	RE-01	01	01

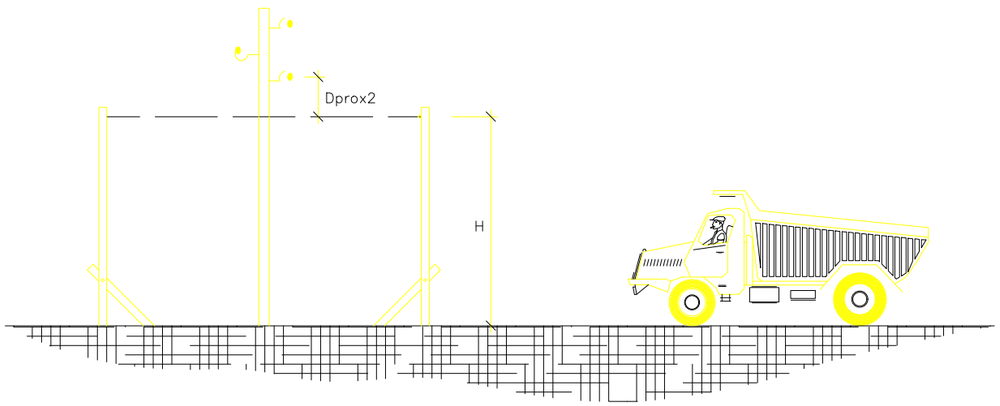
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COLIRM

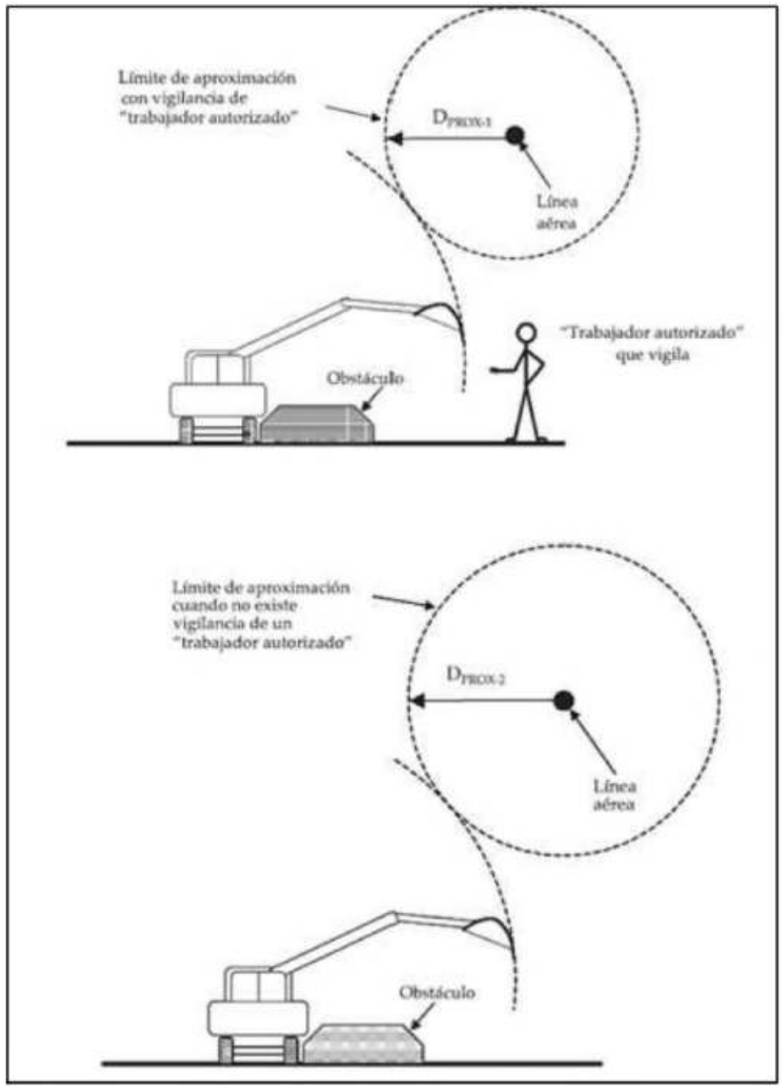
PÓRTICO SEÑALIZACIÓN DE GÁLIBO

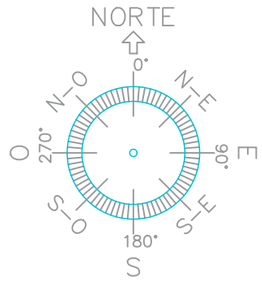


H= PASO LIBRE
S= SEÑAL DE ALTURA MÁXIMA

PÓRTICO SEÑALIZACIÓN DE GÁLIBO: DISTANCIA DE SEGURIDAD







NOTAS:

REV.	FECHA	DESCRIPCION
REVISIONES		

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VB 3º CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGO.-2022	

X-ELIO

C/Poeta Joan Maragall nº1 5ºp. 28020 Madrid
Tel.: 911770010 Fax.911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

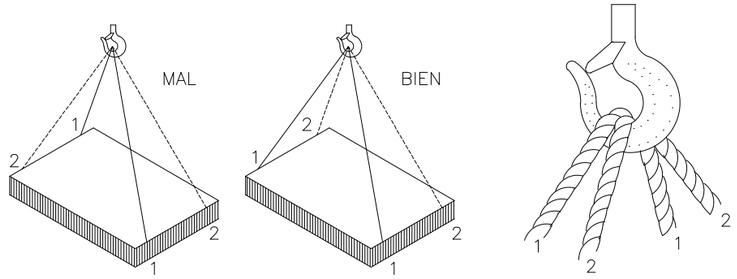
PROYECTO: CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN

SITUACIÓN: MULA Y CAMPOS DEL RÍO (REGIÓN DE MURCIA)

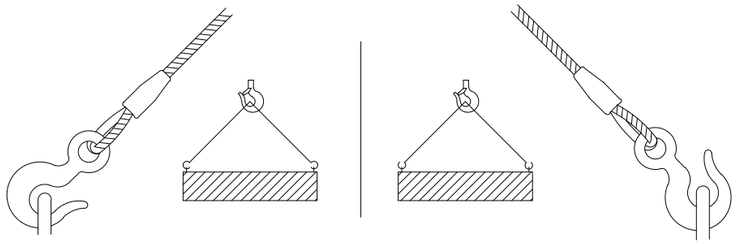
TITULO: RIESGO ELÉCTRICO (II)

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	RE-02	01	01

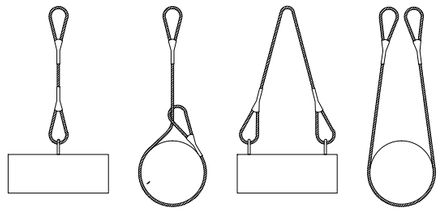
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colmm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCCBY5JJY]



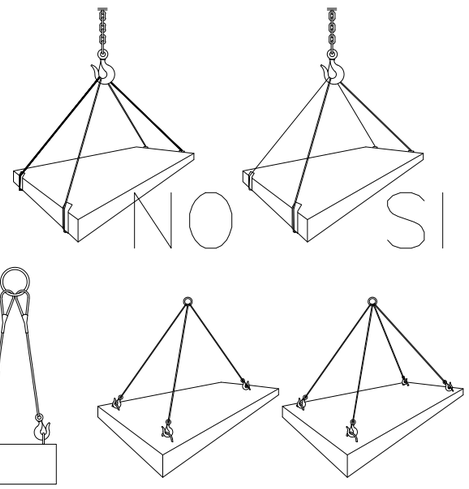
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:



NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

El numero de perrillos y la separacion entre los mismos depende del diametro del cable a utilizar.
Una orientación la da la tabla siguiente:

DIAMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diámetros
de 12 a 20	4	6 diámetros
de 20 a 25	5	6 diámetros
de 25 a 35	6	6 diámetros

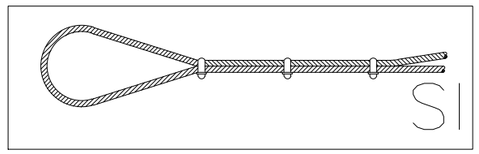
Normas a tener en cuenta :

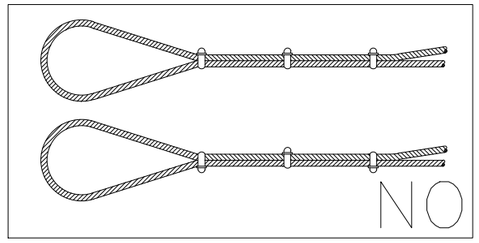
Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionados con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra.

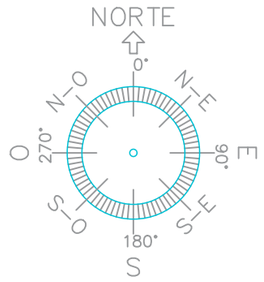
Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al maximo accidentes de cualquier tipo.

Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.
Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caida de la carga.

Forma correcta de construcción de una Gaza :







NOTAS:

REV.	FECHA	DESCRIPCION
REVISIONES		

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	Vº Bº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGO.-2022	

X-ELIO

C/Poeta Joan Maragall nº1 5ºp. 28020 Madrid
Tel.: 911770010 Fax.911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

PROYECTO: CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN

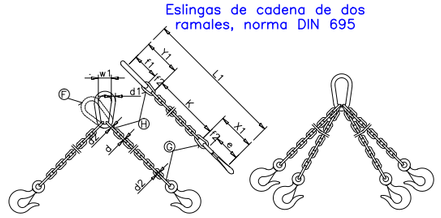
SITUACIÓN: MULA Y CAMPOS DEL RÍO (REGIÓN DE MURCIA)

TITULO: MANIPULACIÓN DE CARGAS (I)

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	MC-01	01	01

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXMJCCBYE5JY]
COLIRM

Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695

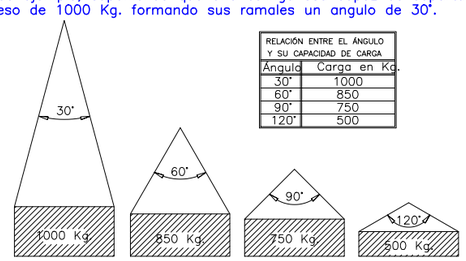


CADENA DE CARGA		CADENA DE ARRASTRE	CARGA UTIL					Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm	ESLABÓN F			ESLABONES G H		
			∝ 45	∝ 90	∝ 120									
	Espesor nominal DIN 689													
d	e		Kgs.	Kgs.	Kgs.	X_1	Y_1	L_1	f_1	d_1	w_1	f_2	f_3	d_2
mm.	mm.					mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
5	62		150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62		230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82		330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82		500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113		850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133		1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167		2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211		2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211		3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236		4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265		5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299		6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299		7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334		9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373		11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422		13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422		15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472		18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528		20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528		22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592		25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592		28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592		30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularan como multiplos del paso t, segun DIN 766.
Estas eslingas se construyen tambien con argolla en lugar de gancho.
Al remolcar mas de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

ANGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

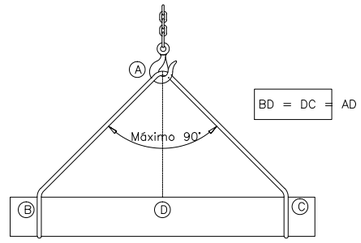
Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un angulo de 30°.



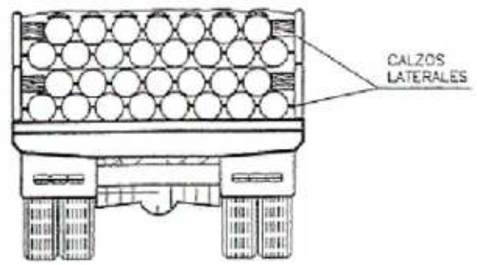
RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA	
Ángulo	Carga en Kg.
30°	1000
60°	850
90°	750
120°	500

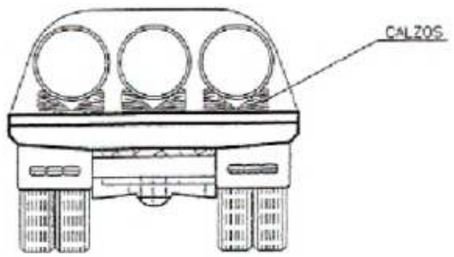
La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del ángulo formado por los ramales de la misma. A mayor angulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

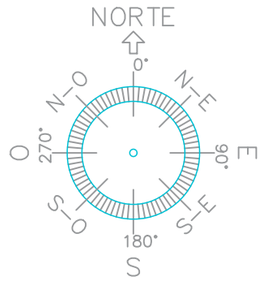
NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR
UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO MAYOR DE 90°.
Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.



TRANSPORTE DE TUBERÍAS







NOTAS:

REV.	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	Nº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGO.-2022	

X-ELIO

C/Poeta Joan Maragall nº1 5ºp. 28020 Madrid
Tel.: 911770010 Fax.911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

PROYECTO: CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN

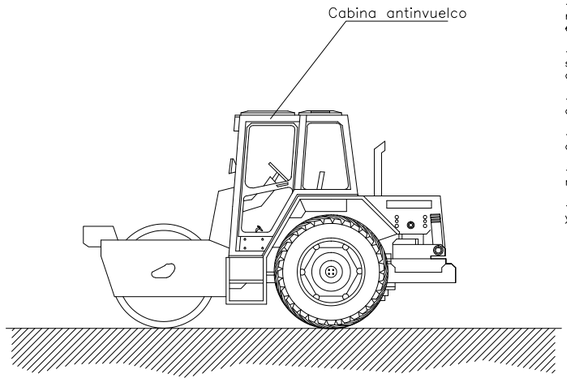
SITUACIÓN: MULA Y CAMPOS DEL RÍO (REGIÓN DE MURCIA)

TITULO: MANIPULACIÓN DE CARGAS (II)

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	MC-02	01	01

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCQBYSJY1]

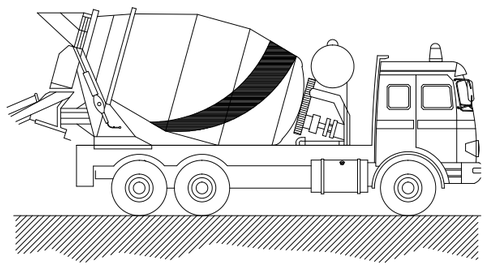
Compactadora



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Camión hormigonera

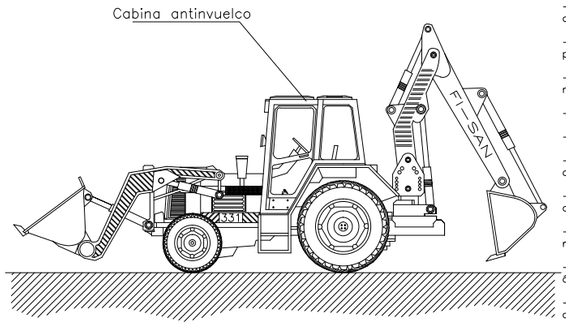


NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las rampas de acceso tendrán una pendiente %o superior al 20
- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.
- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.
- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

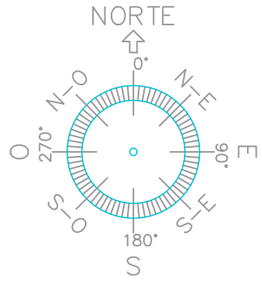
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

Pala mixta



NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al ida.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohibe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.



NOTAS:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]

REV.	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	Nº Bº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGO.-2022	

X-ELIO

C/Poeta Joan Maragall nº1 5ºp. 28020 Madrid
Tel.: 911770010 Fax.911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

PROYECTO: CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN

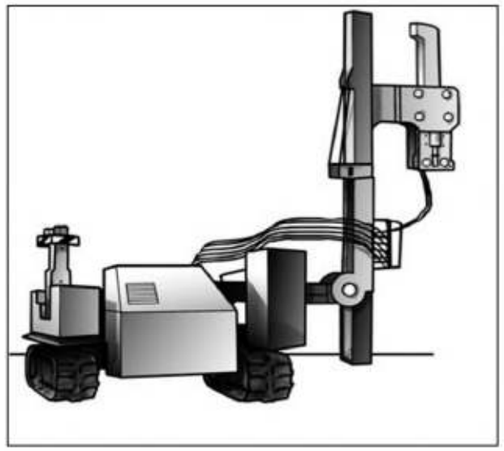
SITUACIÓN: MULA Y CAMPOS DEL RÍO (REGIÓN DE MURCIA)

TITULO: ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (I)

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	EAM-01	01	01

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

Hincadora de perfiles.



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD, PROTECCIONES COLECTIVAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS:

– Los operadores deben contar con la formación, experiencia y autorización necesaria, prohibiéndose el manejo por personal no autorizado.

– Los trabajadores autorizados deben conocer el manual del usuario. Dicho manual debe estar siempre junto al equipo y de forma accesible para consultas ulteriores.

– Antes del inicio del trabajo inspeccionar el terreno circundante y los elementos estructurales próximos, eliminando los elementos que puedan derrumbarse o desprenderse por las vibraciones.

– La máquina se desplazará siempre por terreno nivelado y estable.

– Los desplazamientos de la máquina se realizarán a velocidad lenta y con el operador situado en el lateral de la máquina. Nunca se situará el operador delante o detrás de la máquina.

– Antes de iniciar el movimiento se comprobará el sentido de avance de la máquina.

– Se prohíbe el uso de teléfonos u otras distracciones durante el manejo de la máquina.

– En ningún momento se abandonará la máquina cuando se encuentre en funcionamiento y las reparaciones o ajustes se realizarán con el motor parado.

– Se comprobará que el terreno de apoyo de la máquina es homogéneo, compacto y nivelado antes de comenzar los trabajos de hinca.

– Los perfiles a hincar se izarán con los equipos de elevación de la propia máquina (si dispone de ellos).

– Ningún trabajador se situará en el radio de acción del movimiento de la máquina o de los perfiles o del radio de caída de los perfiles hasta que estos estén cogidos por la mordaza de la hincadora.

– Transportar y mantener el combustible en envases homologados y convenietemente cerrados. El lugar de llenado y almacenamiento debe estar a una distancia mínima de 3 metros del lugar de operaciones.

– Está prohibido fumar durante el manejo de la máquina y especialmente durante el llenado del depósito de combustible.

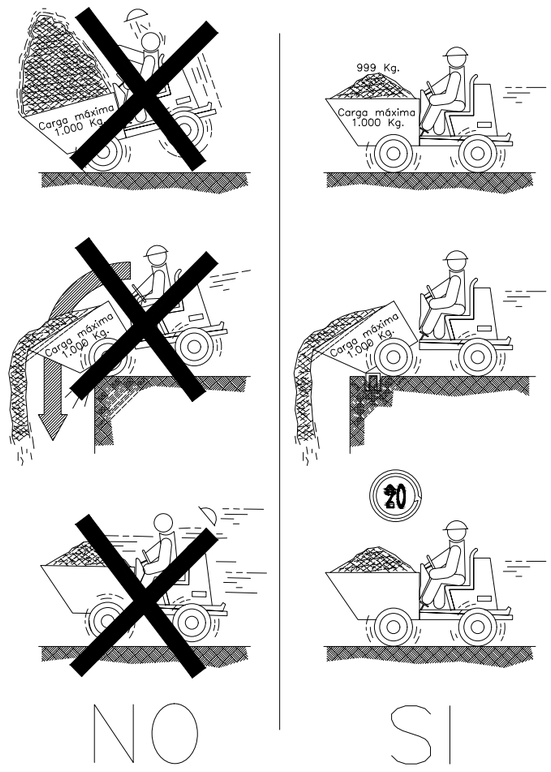
– El llenado del depósito de combustible se hará con la máquina parada y el motor frío, alejándose de cualquier foco de ignición.

– Evitar la presencia de otros trabajadores en la proximidad de la zona de trabajo. Todo personal de apoyo se retirará durante el proceso de hincado. Todos los trabajadores en un radio de 20 metros deberán utilizar protección auditiva.

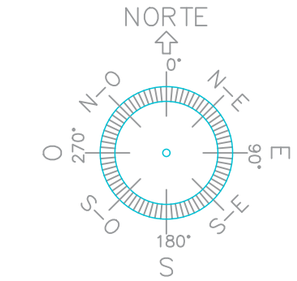
– Delimitar y señalizar el entorno de operación de la máquina.

– Se recomienda establecer turnos y cambios de actividades en prevención de lesiones por exposición continuada a ruido.

Uso de maquinaria



NO SI



NOTAS:

REV.	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VºBº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGO.-2022	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación Colim e-gestion.es [FVUXPXWJCQBY5JY]
COLIM

X-ELIO

C/Poeta Joan Maragall nº1 5ºp. 28020 Madrid
Tel.: 911770010 Fax.911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

PROYECTO: CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN

SITUACIÓN: MULA Y CAMPOS DEL RÍO (REGIÓN DE MURCIA)

TITULO: ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (II)

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	EAM-02	01	01

CARRETILLAS ELEVADORAS.

Riesgos, mediadas de prevención

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.

- No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Mantengan limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respete en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- No fije la vista en objetos móviles (nubes, vehículos...) especialmente cuando trabaje en puentes o pasos superiores. Perderá el sentido de la orientación.

CAIDAS DE PERSONAS AL MISMO Y/O DISTINTO NIVEL.

- Mantenga la máquina y su entorno limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
- Suba o baje de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No salte de la máquina. Agárrese con ambas manos. No suba o baje de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
- Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no intente subir o bajar de la misma.

CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS, POR MANIPULACIÓN Y DESPLOME.

- Prohiba el paso debajo de elementos que contengan material con riesgo de caída.
- No cargue los elementos de elevación o transporte por encima de su carga máxima.
- No elevar nunca cargas que no estén bien sujetas ni cargas eslingadas con medios no adecuados.
- Si tiene que llevar una carga a un punto sin visibilidad directa, dirigirá la maniobra una persona capacitada (señalista).
- No deje carga en suspensión en ausencia del operador y no permanezca nunca debajo de la carga.
- Antes de descargar materiales compruebe que no hay peligro para terceras personas.

PISADAS SOBRE OBJETOS.

- Mantenga el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Preste atención en los desplazamientos para evitar torceduras y lleve el calzado adecuado.

GOLPES Y CONTACTOS CONTRA ELEMENTOS MÓVILES, INMÓVILES, OBJETOS Y/O HERRAMIENTAS.

- Preste atención a cualquier elemento que se esté moviendo en su zona de trabajo.
- Preste especial atención a sus propios movimientos.
- Guarde los equipos que no esté utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
- Utilice las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos que fueron concebidas (no las guarde en los bolsillos).
- No guarde las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Compruebe que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.

ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS.

- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- Compruebe el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas, puertas y registros.

ATRAPAMIENTOS POR VUELCO DE MÁQUINAS.

- Utilice el cinturón de seguridad si su equipo dispone del mismo.
- Coloque la máquina sobre terreno firme y nivelado.
- No sitúe la máquina al borde de estructuras o taludes.
- Si tiene que trabajar cerca de excavaciones o zanjas, coloque topes que impidan la caída.
- No trabaje sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
- Circule con la carga en posición baja, y elévela para situarla en el punto de descarga.
- Circule despacio en los terrenos con pendiente. Evite mayormente situarse transversalmente a la misma y cuando descienda una pendiente con riesgo deberá hacerlo marcha atrás.

CONTACTOS TÉRMICOS

- No abra la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Use guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evite el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Evite la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.

RUIDOS Y VIBRACIONES.

- Utilice protectores si el puesto de trabajo lo requiere.

CONTACTOS ELÉCTRICOS.

- En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salga de la cabina si se encuentra dentro, o no se acerque a la máquina si se encuentra fuera.
- Asegúrese de que no existen interferencias con líneas eléctricas. Mantener al menos usa distancia libre de 5 metros.

INHALACIÓN, INGESTIÓN Y CONTACTOS CON SUSTANCIAS PELIGROSAS.

- Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.
- No tenga en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.
- Tome precauciones adecuadas al manipular sustancias peligrosas (cementos, aditivos, fluidos refrigerantes, anticongelantes...)

EXPLOSIONES E INCENDIOS.

- Reposte combustible con el motor parado, en lugares ventilados, tenga cuidado en el llenado y evite derrames.
- No fume ni use teléfono móvil durante la operación de repostado.
- No compruebe nunca el nivel de la batería, combustible, etc. fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas.
- Compruebe que no existe ninguna fuga de combustible. No lo haga con cerillas o mecheros.
- No suelde ni aplique calor cerca del sistema de combustible o aceite.
- Evite tener trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros materiales inflamables.
- En caso de derrames de aceite, combustible o líquidos inflamables, pare la máquina y avise a su superior.
- No suelde o corte con soplete tuberías o depósitos que contenga o hayan contenido líquidos inflamables.
- Compruebe la existencia y fiabilidad del extintor si su equipo lo tiene incorporado.
- Está prohibido almacenar productos inflamables o combustibles en el equipo o instalación.

ATROPELLOS, GOLPES Y CHOQUES CON O CONTRA VEHÍCULOS.

- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- Circule con los implementos de forma que no le resten visión y/o en su posición de traslado.
- Ajuste convenientemente los espejos retrovisores y demás elementos de visualización que disponga la máquina.
- Permanezca atento al tráfico que circula en la misma vía o colindantes.
- El personal al servicio del tajo estará pendiente de los movientos de todos los equipos en operación.
- Respete en todo momento la señalización.

Condiciones y forma correcta de utilización del equipo.

ARRANQUE DE LA MÁQUINA, EQUIPO O INSTALACIÓN.

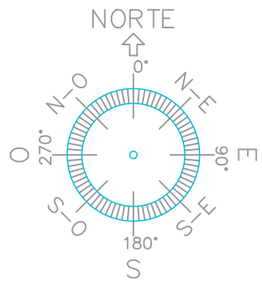
- Utilice siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.
- Inspeccione visualmente alrededor de la máquina y estado de la misma y compruebe la señalización del entorno.
- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador.
- Examine el panel de control y tablero de instrumentos y compruebe que funcionan bien los dispositivos de seguridad.
- Antes de conectar/arrancar el equipo asegúrese que nadie está en su área de riesgo.
- Arranque el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Al arrancar haga sonar la bocina si el equipo/instalación no lleva avisador acústico del arranque.
- No utilizar la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo.
- Inspecciones visualmente las uniones: bulones, tuercas, soldaduras, corrosión, grietas, desprendimiento de pintura...

MANEJO DE LA MÁQUINA, EQUIPO O INSTALACIÓN.

- Utilice la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada.
- Circule con la luz giratoria encendida, con precaución y respetando la señalización existente.
- Extreme la prudencia en desplazamientos por terrenos accidentados, resbaladizos... Mantenga la velocidad adecuada.
- El puesto de operación estará exclusivamente ocupado por el personal autorizado.
- No dejar abandonado el equipo con el motor funcionando.
- Preste especial cuidado al elegir el punto de apoyo del equipo y no se sobrepase la carga máxima admisible.
- El equipo ha sido construido para realizar maniobras de elevación de cargas verticales, por lo tanto está prohibido su empleo para empujar/tirar horizontalmente o lateralmente.

PARADA DE LA MÁQUINA, EQUIPO O INSTALACIÓN.

- Pare el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Accione los mandos de paro, desconexión y frenado de la máquina. Quite las llaves y asegure el equipo contra el vandalismo y utilización no autorizada.
- Estacione el equipo en una superficie firme y nivelada.
- Haga limpieza general del equipo/instalación.
- Estacionado e inmovilizado el equipo, apoyar sobre el suelo los elementos activos (tambor, cuchara, hoja...).



NOTAS:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPKMJCCBEY5JY]

REV.	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VºBº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGO.-2022	

X-ELIO

C/Poeta Joan Maragall nº1 5ºp. 28020 Madrid
Tel.: 911770010 Fax.911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

PROYECTO: CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN

SITUACIÓN: MULA Y CAMPOS DEL RÍO (REGIÓN DE MURCIA)

TITULO: ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (III)

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	EAM-03	01	01

MANIPULADORES TELESCÓPICOS

Riesgos, mediadas de prevención

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.

– No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
– Mantengan limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
– El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
– Respete en todo momento la señalización de la obra.
– No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
– Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
– El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
– Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
– La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.

CAIDAS DE PERSONAS AL MISMO Y/O DISTINTO NIVEL.

– Mantenga la máquina y su entorno limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
– Está prohibido utilizar la máquina para transportar personas, o elevarlas sin los implementos homologados.
– Suba o baje de la máquina de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No salte de la máquina.
Agárrese con ambas manos. No suba o baje de la máquina con materiales y herramientas en la mano.
– Durante el desplazamiento del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso.
– Mientras la máquina esté en movimiento, no intente subir o bajar de la misma.

CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS, POR MANIPULACIÓN Y DESPLOME.

– Prohiba el paso debajo de elementos que contengan material con riesgo de caída.
– No cargue los elementos de elevación o transporte por encima de su carga máxima.
– No elevar nunca cargas que no estén bien sujetas ni cargas eslingadas con medios no adecuados.
– Si tiene que llevar una carga a un punto sin visibilidad directa, dirigirá la maniobra una persona capacitada (señalista).
– No deje carga en suspensión en ausencia del operador y no permanezca nunca debajo de la carga.
– Antes de descargar materiales compruebe que no hay peligro para terceras personas.

PISADAS SOBRE OBJETOS.

– Mantenga el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
– Preste atención en los desplazamientos para evitar torceduras y lleve el calzado adecuado.

GOLPES Y CONTACTOS CONTRA ELEMENTOS MÓVILES, INMÓVILES, OBJETOS Y/O HERRAMIENTAS.

– Preste atención a cualquier elemento que se esté moviendo en su zona de trabajo.
– Preste especial atención a sus propios movimientos.
– Guarde los equipos que no esté utilizando en los lugares asignados a tal efecto.
– Utilice las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos que fueron concebidas (no las guarde en los bolsillos).
– No guarde las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
– La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
– Compruebe que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.

ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS.

– La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
– Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
– Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
– El cambio manual de útiles y herramientas se harán con el equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento, asegurándose su correcta sujeción, y retirando la llave de apriete.
– Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.

ATRAPAMIENTOS POR VUELCO DE MÁQUINAS.

– Utilice el cinturón de seguridad si su equipo dispone del mismo.
– Coloque la máquina sobre terreno firme y nivelado.
– No sitúe la máquina al borde de estructuras o taludes.
– Si tiene que trabajar cerca de excavaciones o zanjas, coloque topes que impidan la caída.
– No trabaje sobrepasando los límites de inclinación especificados por el fabricante.
– Circule con la carga en posición baja, y elévela para situarla en el punto de descarga.
– Circule despacio en los terrenos con pendiente. Evite mayormente situarse transversalmente a la misma y cuando descienda una pendiente con riesgo deberá hacerlo marcha atrás.

CONTACTOS TÉRMICOS

– No abra la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
– Use guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
– Evite el contacto con las partes calientes de la máquina.
– Evite la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.

RUIDOS Y VIBRACIONES.

– Utilice protectores si el puesto de trabajo lo requiere.

CONTACTOS ELÉCTRICOS.

– Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
– Esta prohibido puentear componentes de las instalaciones.
– En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salga de la cabina si se encuentra dentro, o no se acerque a la máquina si se encuentra fuera.
– Asegúrese de que no existen interferencias con líneas eléctricas. Mantener al menos usa distancia libre de 5 metros.

INHALACIÓN, INGESTIÓN Y CONTACTOS CON SUSTANCIAS PELIGROSAS.

– Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.
– No tenga en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
– Tome precauciones adecuadas al manipular sustancias peligrosas (cementos, aditivos, fluidos refrigerantes, anticongelantes...)

EXPLOSIONES E INCENDIOS.

– Reposte combustible con el motor parado, en lugares ventilados, tenga cuidado en el llenado y evite derrames.
– No fume ni use teléfono móvil durante la operación de repostado.
– No compruebe nunca el nivel de la batería, combustible, etc. fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas.
– No suelde ni aplique calor cerca del sistema de combustible o aceite.
– Evite tener trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros materiales inflamables.
– En caso de derrames de aceite, combustible o líquidos inflamables, pare la máquina y avise a su superior.
– No suelde o corte con soplete tuberías o depósitos que contenga o hayan contenido líquidos inflamables.
– Compruebe la existencia y fiabilidad del extintor si su equipo lo tiene incorporado.
– Está prohibido almacenar productos inflamables o combustibles en el equipo o instalación.

ATROPELLOS, GOLPES Y CHOQUES CON O CONTRA VEHÍCULOS.

– Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
– Circule con los implementos de forma que no le resten visión y/o en su posición de traslado.
– Ajuste convenientemente los espejos retrovisores y demás elementos de visualización que disponga la máquina.
– El personal al servicio del tajo estará pendiente de los movientos de todos los equipos en operación.
– Respete en todo momento la señalización.

Condiciones y forma correcta de utilización del equipo.

ARRANQUE DE LA MÁQUINA, EQUIPO O INSTALACIÓN.

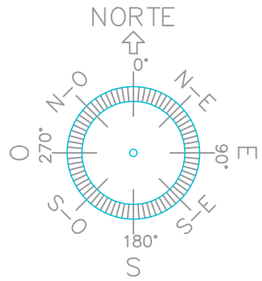
– Utilice siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.
– Inspeccione visualmente alrededor de la máquina y estado de la misma y compruebe la señalización del entorno.
– No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador.
– Examine el panel de control y tablero de los instrumentos y compruebe que funcionan bien los dispositivos de seguridad
– Antes de conectar/arrancar el equipo asegúrese que nadie está en su área de riesgo.
– Arranque el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
– Al arrancar haga sonar la bocina si el equipo/instalación no lleva avisador acústico del arranque.
– No utilizar la máquina antes de que el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo.
– Compruebe que la presión y caudal de alimentación de agua corresponde con la de funcionamiento del equipo.

MANEJO DE LA MÁQUINA, EQUIPO O INSTALACIÓN.

– Utilice la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada.
– Circule con la luz giratoria encendida, con precaución y respetando la señalización existente.
– Extreme la prudencia en desplazamientos por terrenos accidentados, resbaladizos... Mantenga la velocidad adecuada.
– El puesto de operación estará exclusivamente ocupado por el personal autorizado.
– No dejar abandonado el equipo con el motor funcionando.
– Preste especial cuidado al elegir el punto de apoyo del equipo y no se sobrepase la carga máxima admisible.

PARADA DE LA MÁQUINA, EQUIPO O INSTALACIÓN.

– Pare el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
– Accione los mandos de paro, desconexión y frenado de la máquina. Quite las llaves y asegure el equipo contra el vandalismo y utilización no autorizada.
– Estacione el equipo en una superficie firme y nivelada.
– Haga limpieza general del equipo/instalación.
– Estacionado e inmovilizado el equipo, apoyar sobre el suelo los elementos activos (tambor, cuchara, hoja...).



NOTAS:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación Colim.e-gestion.es [FVUXPXWJCQBY5JY]

REV.	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	Nº CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGO.-2022	

X-ELIO

C/Poeta Joan Maragall nº1 5ºp. 28020 Madrid
Tel.: 911770010 Fax.911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

PROYECTO:
CSF EL MOLINO E
INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN

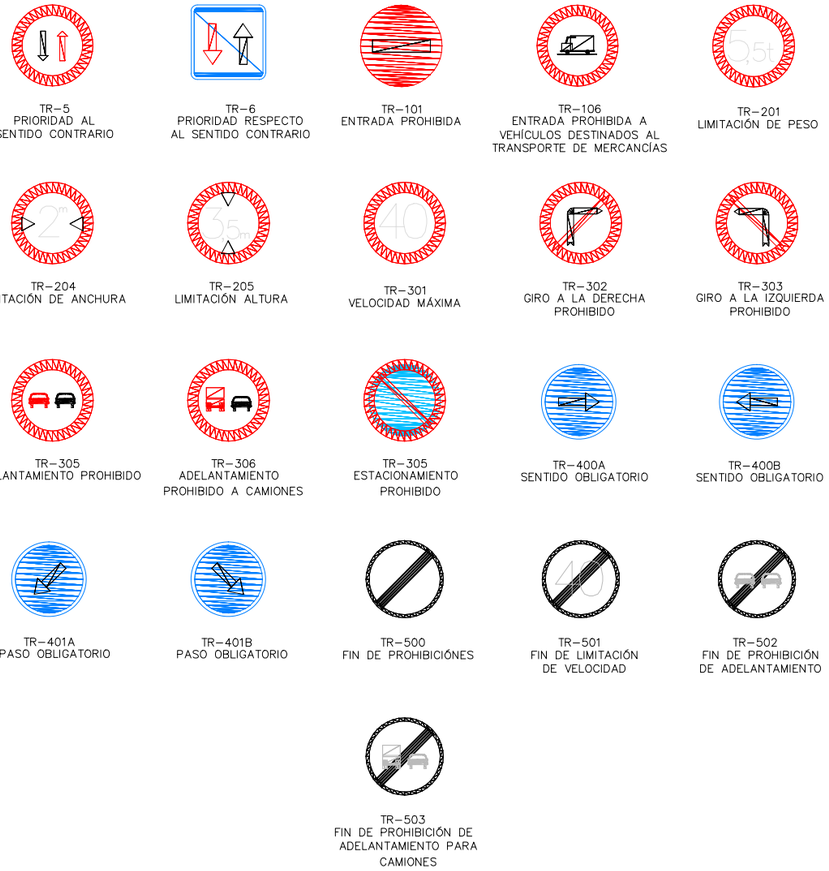
SITUACIÓN: MULA Y CAMPOS DEL RÍO (REGIÓN DE MURCIA)

TITULO:
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (IV)

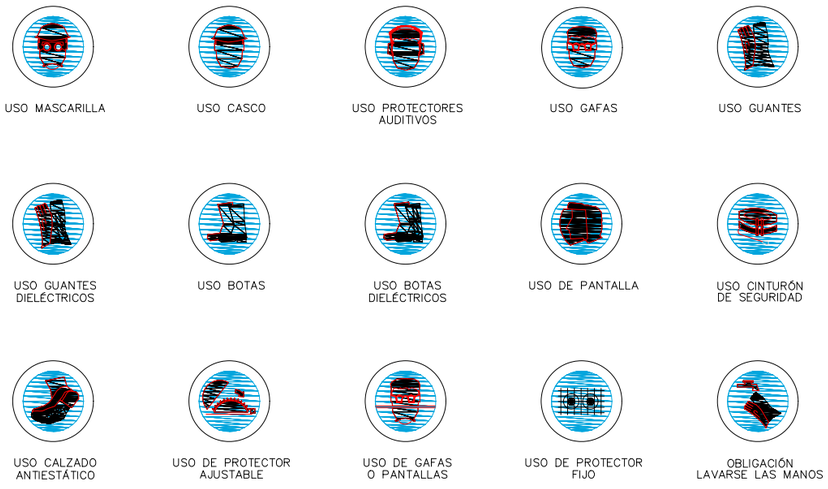
PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	EAM-04	01	01

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN, PRIORIDAD Y DE OBLIGACIÓN

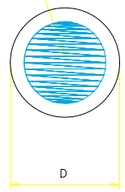
LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS 8.3-IC (SEÑALIZACIÓN DE OBRAS)



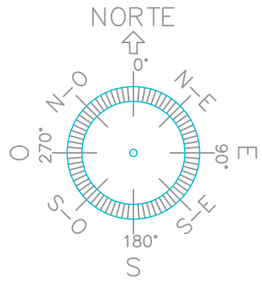
OTRAS



TRAZOS DEL DIBUJO EN BLANCO



DIMENSIONES EN mm	
TIPO DE CARRETERA	D
AUTOPISTA, AUTOVÍA, VÍA RÁPIDA	1.200
CTRA. CONVENCIONAL CON ARCÉN	900
CTRA. CONVENCIONAL SIN ARCÉN	600



NOTAS:

REV.	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	Nº COLEGIADO
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGO.-2022	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
2022
22/12
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXWJCCQBYSJJY1]

X-ELIO
C/Poeta Joan Maragall nº1 5ºp. 28020 Madrid
Tel.: 911770010 Fax.911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

PROYECTO: CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN

SITUACIÓN: MULA Y CAMPOS DEL RÍO (REGIÓN DE MURCIA)

TITULO: SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN, PRIORIDAD Y OBLIGACIÓN

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	SRPO-01	01	01

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

AGUA NO POTABLE

PROHIBIDO APAGAR CON AGUA

PROHIBIDO ENCENDER FUEGO

PROHIBIDO FUMAR

PROHIBIDO A PERSONAS

PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES

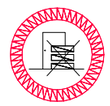
PROHIBIDA LA ENTRADA

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

PROHIBIDO ACCIONAR

ALTO NO PASAR

PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA


PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES

NO CONECTAR

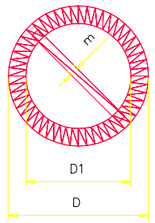
PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS

PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO

PROHIBIDO EL PASO

NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO

NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSIÓN



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
106	94	8

SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO

RIESGO ELÉCTRICO

RIESGO EXPLOSIÓN

RIESGO DE INCENDIO

RIESGO ELÉCTRICO

RIESGO DE INTOXICACIÓN

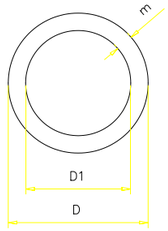
RIESGO DE RADIACIÓN

RIESGO ELÉCTRICO

RIESGO ELÉCTRICO (TRABAJOS)

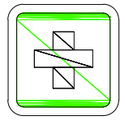
RIESGO CORROSIÓN

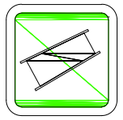
TIERRAS PUESTAS



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5

SEÑALES SALVAMENTO, VÍAS DE EVACUACIÓN Y EQUIPOS DE EXTINCIÓN


EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS


CAMILLA DE SOCORRO

EXTINTOR

TELÉFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA

AVISADOR SONORO

BOCA DE INCENDIO

MATERIAL CONTRA INCENDIO

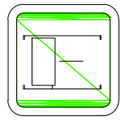
PULSADOR DE ALARMA

CUBO PARA USO EN CASO DE INCENDIO

ESCALERA DE INCENDIO

INDICADOR DE PUERTA DE SALIDA NORMAL

SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR


SALIDA DE SOCORRO DESLIZAR PARA ABRIR

SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR LA BARRA PARA ABRIR

SALIDA A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA

ROMPER PARA PASAR

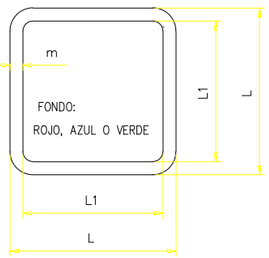
VÍAS DE EVACUACIÓN

LOCALIZACIÓN SALIDAS CONTRA INCENDIOS

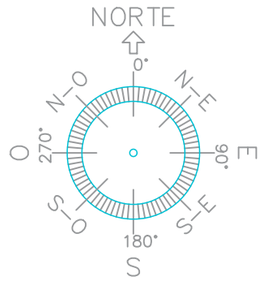
VÍAS DE EVACUACIÓN

LOCALIZACIÓN SALIDAS CONTRA INCENDIOS

LAVAOJOS



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5



NOTAS:

REV.	FECHA	DESCRIPCION

REVISIONES

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	V.B° CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGO.-2022	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colnim.e-gestion.es [FVUXPXIWJCCBY5JY]

X-ELIO
C/Poeta Joan Maragall nº1 5ºp. 28020 Madrid
Tel.: 911770010 Fax.911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

PROYECTO: CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN

SITUACIÓN: MULA Y CAMPOS DEL RÍO (REGIÓN DE MURCIA)

TITULO: SEÑALES DE PROHIBICIÓN, IMPERATIVAS Y DE PELIGRO

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	SPIP-01	01	01

SEÑALES DE PELIGRO

SEGÚN LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS 8.3-IC (SEÑALIZACIÓN DE OBRAS)

TP-3
SEMÁFOROS

TP-13A
CURVA PELIGROSA
HACIA LA DERECHA

TP-13B
CURVA PELIGROSA
HACIA LA IZQUIERDA

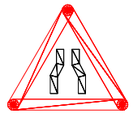
TP-14A
CURVAS PELIGROSAS
HACIA LA DERECHA

TP-14B
CURVAS PELIGROSAS
HACIA LA IZQUIERDA

TP-15
PERFIL IRREGULAR

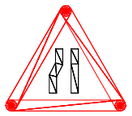
TP-15A
RESALTO

TP-15B
BADÉN



TP-17
ESTRECHAMIENTO DE
CALZADA

TP-17A
ESTRECHAMIENTO DE
LA CALZADA POR
LA DERECHA



TP-17B
ESTRECHAMIENTO DE
LA CALZADA POR
LA IZQUIERDA

TP-18
OBRAS

TP-19
PAVIMENTO DESLIZANTE

TP-26
DESPRENDIMIENTOS

TP-25
CIRCULACIÓN EN LOS
DOS SENTIDOS

TP-28
PROYECCIÓN
DE GRAVILLA

TP-30
ESCALÓN LATERAL

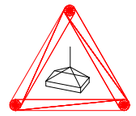
TP-50
OTROS PELIGROS

OTRAS

RIESGO INCENDIO

RIESGO EXPLOSIÓN

RIESGO RADIACIÓN



RIESGO CARGAS
SUSPENDIDAS

RIESGO INTOXICACIÓN

RIESGO ELÉCTRICO

CAÍDAS A DISTINTO
NIVEL

CAÍDAS AL MISMO
NIVEL

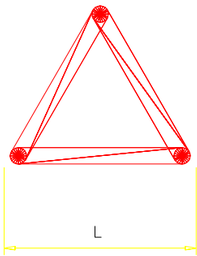
ALTA TEMPERATURA

BAJA TEMPERATURA

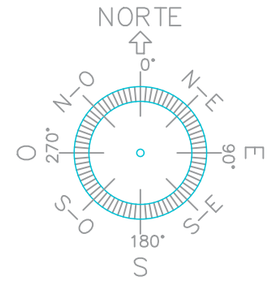
RADIACIONES LÁSER

TIERRAS PUESTAS

PELIGRO GENÉRICO



DIMENSIONES EN mm	
TIPO DE CARRETERA	L
AUTOPISTA, AUTOVÍA, VÍA RÁPIDA	1.750
CTRA. CONVENCIONAL CON ARCÉN	1.350
CTRA. CONVENCIONAL SIN ARCÉN	900



NOTAS:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPKMJCCBYSJY]
VISADO : MU2204396
MURCIA
COLIRM

REV.	FECHA	DESCRIPCION
REVISIONES		

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VISADO CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGO.-2022	

X-ELIO
C/Poeta Joan Maragall nº1 5ºp. 28020 Madrid
Tel.: 911770010 Fax.911770025

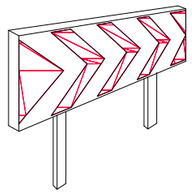
CLIENTE: MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

PROYECTO: CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN

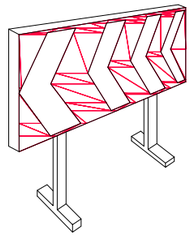
SITUACIÓN: MULA Y CAMPOS DEL RÍO (REGIÓN DE MURCIA)

TITULO: SEÑALES DE PELIGRO

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	SP-01	01	01

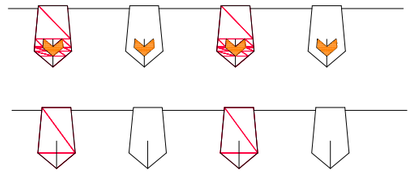


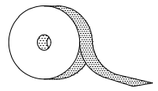
PANELES DIRECCIONALES
PARA CURVAS



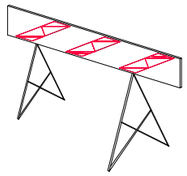
PANELES DIRECCIONALES
PARA OBRAS

CORDÓN BALIZAMIENTO

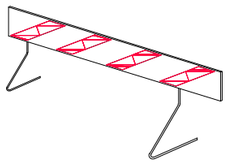




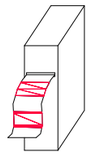
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE

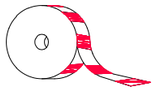


VALLA DE OBRAS MODELO 2

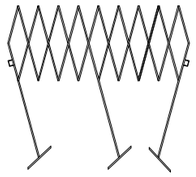


VALLA DE OBRAS MODELO 1

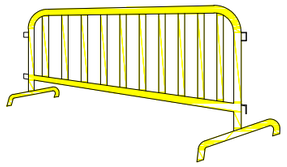




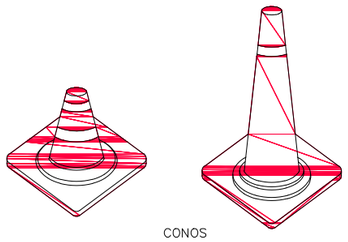
CINTA BALIZAMIENTO PLÁSTICO



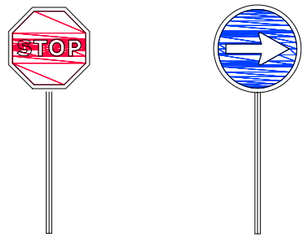
VALLA EXTENSIBLE



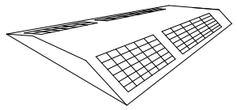
VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES



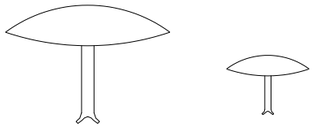
CONOS



PALETAS MANUALES
DE SEÑALIZACION



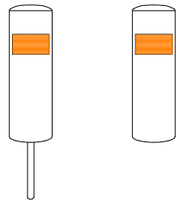
CAPTAFARO HORIZONTAL
"OJOS DE GATO"



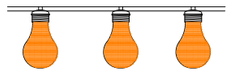
CLAVOS DE DESACELERACIÓN

HITO LUMINOSO

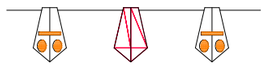
LÁMPARA AUTONOMA FIJA
INTERMITENTE



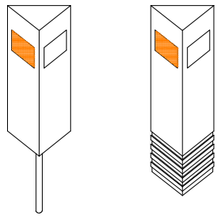
HITOS DE PVC



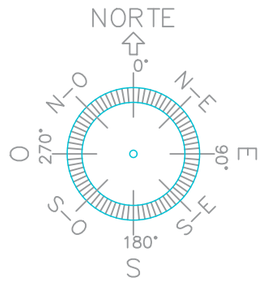
PORTALÁMPARAS DE PLÁSTICO



CORDÓN DE BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLECTANTE



HITOS CAPTAFAROS PARA SENALIZACIÓN
LATERAL DE AUTOPISTA EN POLIETILENO



NOTAS:

REV.	FECHA	DESCRIPCION
REVISIONES		

DISEÑADO	COMPROBADO	APROBADO	VI-8º CLIENTE
JCB	SSG	JCM	SI

FECHA:	ESCALA(S):
AGO.-2022	

X-ELIO

C/Poeta Joan Maragall nº1 5ºp. 28020 Madrid
Tel.: 911770010 Fax.911770025

CLIENTE: MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

PROYECTO: CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN

SITUACIÓN: MULA Y CAMPOS DEL RÍO (REGIÓN DE MURCIA)

TITULO: SEÑALES VARIAS

PROY. Nº.	TAMAÑO	Nº PLANO	HOJA	REV.
01	A3	SV-01	01	01

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

PROYECTO DE CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

PLIEGO DE CONDICIONES: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Situación: MULA Y CAMPOS DEL RÍO (REGIÓN DE MURCIA)

Peticionario: MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

Fecha: AGOSTO 2.022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.1 INTRODUCCIÓN- ÁMBITO DE APLICACION Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES. 4

2.2 CAPÍTULO I. NORMATIVA Y OBLIGACIONES GENERALES 5
2.2.1 ARTÍCULO 1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES 5
2.2.1.1 SEGURIDAD Y SALUD. 5
2.2.1.2 SEGURIDAD DEL PRODUCTO. 7
2.2.1.3 RELACIONES LABORALES 8
2.2.1.4 SUBCONTRATACION EN LA CONSTRUCCION 9
2.2.1.5 INDUSTRIA 10
2.2.1.6 ACTIVIDADES 10
2.2.1.7 EQUIPOS DE TRABAJO. 10
2.2.1.8 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL 11
2.2.1.9 ERGONOMÍA 12
2.2.1.10 HIGIENE 12
2.2.1.11 LUGARES DE TRABAJO 15
2.2.1.12 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS. 16
2.2.1.13 MERCANCIAS PELIGROSAS 16
2.2.1.14 RESÍDUOS 16
2.2.1.15 SEÑALIZACIÓN 16
2.2.1.16 SERVICIOS DE PREVENCIÓN 16
2.2.1.17 DIRECTIVA MARCO Y DIRECTIVAS ESPECÍFICAS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 17
2.2.1.18 NORMAS UNE y NOTAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN 17
2.2.2 ARTÍCULO 2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA 18
2.2.2.1 CONCEPTOS GENERALES 18
2.2.2.2 OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL 19
2.2.2.3 CONDICIONES RELATIVAS A REQUISITOS ESPECÍFICOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE X-ELIO 20
2.2.2.4 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA. 22
2.2.2.5 PLANIFICACIÓN PREVENTIVA DE LAS OBRAS. PROCEDIMIENTOS A APLICAR. 23
2.2.2.6 TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. RECURSOS PREVENTIVOS y PERMISOS DE TRABAJO. 29
2.2.2.7 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES 32
2.2.2.8 INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES 32
2.2.2.9 INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES ENTRE EMPRESARIOS 33
2.2.2.10 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 34
2.2.2.11 VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL 34
2.2.2.12 CONTROL DE LA SUBCONTRATACIÓN EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. 36
2.2.2.13 CONTROL DE ACCESOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. 37
2.2.2.14 TRABAJADORES Y EMPRESAS EXTRANJERAS Y TRABAJADORES TRANSNACIONALES. 39

2.3 CAPÍTULO II. CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LAS OBRAS 41
2.3.1 ARTÍCULO 3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN PREVISTOS. 41
2.3.1.1 ESTABLECIMIENTO DE CONDICIONES PREVENTIVAS FRENTE A LOS PRINCIPALES RIESGOS EN LAS OBRAS. 42
2.3.1.2 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR POR LOS MATERIALES, ELEMENTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO. 47
2.3.1.3 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR POR EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO. 54
2.3.2 ARTÍCULO 4. MAQUINARIA, EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES AUXILIARES. 60
2.3.2.1 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICO- PREVENTIVOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LA MAQUINARIA PREVISTA. 60

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.3.2.2 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICO- PREVENTIVOS Y DE RESISTENCIA A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LOS EQUIPOS AUXILIARES Y HERRAMIENTAS DE TRABAJO PREVISTOS. 61
2.3.2.3 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICO-PREVENTIVOS Y DE ESTABILIDAD A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LAS INSTALACIONES AUXILIARES, INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SERVICIOS GENERALES. 69
2.3.3 ARTÍCULO 5.- TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS Y ACOPIOS 72
2.3.3.1 IZADO DE CARGAS POR MEDIOS MECÁNICOS 72
2.3.3.2 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS 75
2.3.3.3 ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE MATERIALES EN OBRA. ACOPIOS 77
2.3.4 ARTÍCULO 6. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS NOCTURNOS 81
2.3.5 ARTÍCULO 7. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS AFECTADOS POR LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS 83
2.3.6 ARTÍCULO 8. INSTALACIONES Y SERVICIOS GENERALES 86
2.3.7 ARTÍCULO 9. MEDIDAS DE EMERGENCIA 87
2.3.7.1 ORGANIZACIÓN DE LA EMERGENCIA. 87
2.3.7.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA. 88
2.3.7.3 COMUNICACIÓN Y TRANSMISIÓN DE ALARMAS. 88
2.3.7.4 FORMACIÓN Y ADIESTRAMIENTO (SIMULACROS). 88
2.3.7.5 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE EMERGENCIA. 88
2.3.7.6 MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS 89
2.3.8 ARTÍCULO 10. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS. SINIESTRALIDAD Y CONTROL ESTADÍSTICO 90
2.3.8.1 VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES 90
2.3.8.2 BOTIQUINES 90
2.3.8.3 SERVICIO SANITARIO EN OBRA 91
2.3.8.4 DROGAS Y ALCOHOL 92
2.3.8.5 CONTROL ESTADÍSTICO DE LA ACCIDENTALIDAD. 92
2.3.8.6 RESPUESTA ANTE INCIDENTES E INFORMES 92
2.3.8.7 PARTE DE ACCIDENTE. 94
2.3.8.8 INFORME DE INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE 96
2.3.9 ARTÍCULO 11.- CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJOS POSTERIORES A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 97
2.3.10 ARTÍCULO 12.- CONSIDERACIONES SOBRE TIPOLOGÍA DE LOS MATERIALES 98
2.3.10.1 AMIANTO 98
2.3.10.2 DESENCOFRANTES 98
2.3.10.3 HORMIGONES Y CEMENTOS 98
2.3.10.4 ASFALTOS 99
2.3.11 ARTÍCULO 13.- CRITERIOS DE IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS 99
2.3.12 ARTÍCULO 14.- CONSIDERACIÓN DEL ART. 15 DE LA LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LAS UNIDADES DE OBRA PROYECTADAS. 104

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.1 INTRODUCCIÓN- ÁMBITO DE APLICACION Y OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES.

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del "PROYECTO DE CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN", cuyo promotor es MARPANI SOLAR, 6 S.L.U. y se redacta en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Este pliego recoge, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, el establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales durante la construcción y, en particular, la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones que se regulan, el contenido de este Pliego se completa con las definiciones contenidas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud en todo lo que se refiere a características técnico-preventivas que deben cumplir los equipos de trabajo y máquinas, así como los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. De esta forma, el contenido normativo del presente Pliego está ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, siendo igualmente exigibles estas prescripciones como complemento de las definidas en el Pliego.

Asimismo, el presente Pliego de Condiciones constituye la herramienta prevista para **trasladar por parte del promotor la información y las instrucciones en materia de prevención de riesgos laborales del proyecto a los empresarios que desarrollan actividades en la obra**.

Dentro de la planificación preventiva, cuando el empresario proponga medidas alternativas a las previstas en el presente pliego, deberá garantizar la idoneidad técnica y justificar que no reduce los niveles de protección previstos en el contenido del presente Estudio de Seguridad y Salud.

En la planificación preventiva, el empresario deberá aplicar siempre los principios de la acción preventiva definidos en el art. 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. En particular y para los riesgos que no se puedan evitar o combatir en origen siempre se aplicarán medidas organizativas y de protección colectiva. Únicamente cuando el empresario contratista justifique técnicamente la imposibilidad de adopción de medidas de protección colectiva o como protecciones complementarias podrá planificar la adopción de medidas de protección individual, implantando en estos casos las medidas de vigilancia del cumplimiento de las medidas de seguridad previstas en el presente Pliego.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.2 CAPÍTULO I. NORMATIVA Y OBLIGACIONES GENERALES

2.2.1 ARTÍCULO 1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES

A continuación, se relaciona la normativa que es de obligado cumplimiento en la obra.

2.2.1.1 SEGURIDAD Y SALUD.

- LEY 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- LEY 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 171/2004 de 30 de enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Real Decreto 306/2007, de 2 de marzo, por el que se actualizan las cuantías de las sanciones establecidas en el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto.
- Decreto de 26 de Julio de 1957 en la parte referida a los trabajos prohibidos a menores.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Inspección de Trabajo:

- REAL DECRETO 707/2002 de 19 de Julio por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.
- REAL DECRETO 138/2000 de 4 de febrero, Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- REAL DECRETO 689/2005, de 10 de junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de trabajo y Seguridad Social.
- RESOLUCION 11 de abril de 2006 sobre el libro de visitas.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo
- Criterio técnico nº 83/2010 sobre la presencia de recursos preventivos en las empresas, centros y lugares de trabajo. (CT nº 83/2010).

Accidentes de trabajo:

- ORDEN TAS/2926/2002, de 19 de noviembre de 2002, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico
- RESOLUCIÓN de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.
- CORRECCIÓN de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987 por la que se establece modelos para notificación de accidentes y dicta instrucciones para su cumplimentación y tramitación.

Emergencias y evacuación:

- LEY 2/1985, de 21 enero. Protección civil. Normas reguladoras.

Incendios:

- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- CORRECCIÓN DE ERRORES del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- RESOLUCIÓN de 11 de junio de 1997 sobre Laboratorios de ensayo: Establece procedimiento para reconocer las acreditaciones concedidas por las entidades de acreditación oficialmente reconocidas,

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

a los efectos establecidos en la Norma Básica de Edificación NBE-CPI/96, Condiciones de Protección contra Incendios en Edificios.

- ORDEN de 16 de abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo I y los Apéndices del mismo.
- ORDEN de 27 de Julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.

2.2.1.2 SEGURIDAD DEL PRODUCTO.

- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.
- Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.
- Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, de 22 de junio, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

Aparatos a presión:

- REAL DECRETO 1495/1991, de 11 de octubre, disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.

Modificado por:

- REAL DECRETO 2486/1994, de 23 de diciembre de 1994, por el que se modifica el R.D. 1495/1991, de 11 de octubre de 1991, de aplicación de la Directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- Decisión del Consejo 93/465/CEE, de 22 de Julio de 1993, relativa a los módulos correspondientes a las diversas fases de los procedimientos de evaluación de la conformidad y a las disposiciones referentes al sistema de colocación y utilización del marcado «CE» de conformidad, que van a utilizarse en las directivas de armonización técnica.
- RESOLUCIÓN de 15 de abril de 1996. Relación de los Organismos notificados por los Estados miembros de la CEE para la aplicación de la Directiva del Consejo 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- RESOLUCIÓN de 29 de Julio de 1999, por la que se acuerda la publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del REAL DECRETO 1495/1991, de 11 de octubre, de aplicación de la Directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.

Modificaciones posteriores:

- REAL DECRETO 769/1999, de 7 de mayo de 1999. Dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y modifica el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de abril de 1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
- RESOLUCIÓN de 16 de junio de 1998, por la que se desarrolla el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de abril de 1979.

Instrucciones Técnicas complementarias:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- ORDEN de 21 de abril de 1981 por la que se aprueba la ITC MIE-AP4 relativa a cartuchos de GLP.
- RESOLUCIÓN de 16 de junio de 1998 por la que se establecen las exigencias de seguridad para el cálculo, construcción y recepción de botellas soldadas de acero inoxidable destinadas a contener gas butano comercial.
- REAL DECRETO 222/2001 de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.
- ORDEN CTE/2723/2002, de 28 de octubre, por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.

Aparatos de elevación y manutención:

- REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.

Modificaciones posteriores:

- REAL DECRETO 1314/1997, de 1 de agosto por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre.
- RESOLUCIÓN de 10 de septiembre de 1998, que desarrolla el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre.

Instrucciones Técnicas complementarias:

- ORDEN de 23 de septiembre de 1987, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a Normas de Seguridad para Construcción e Instalación de Ascensores Electromecánicos.
- ORDEN de 28 junio 1988, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre desmontables para obra.
- REAL DECRETO 836/2003 de 27 de junio por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- REAL DECRETO 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas
- ORDEN 3984/2005 de 6 de Julio, se dictan normas adicionales sobre la regulación de carné de operador de grúa móvil autopropulsada.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.2.1.3 *RELACIONES LABORALES*

- LEY 12/2001 de 9 de Julio Estatuto de los Trabajadores.
- REAL DECRETO 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia.

- Real Decreto 404/2010, de 31 de marzo, por el que se regula el establecimiento de un sistema de reducción de las cotizaciones por contingencias profesionales a las empresas que hayan contribuido especialmente a la disminución y prevención de la siniestralidad laboral
- LEY ORGÁNICA 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, modificada por Ley Orgánica 8/2000 de 22 de diciembre.
- LEY 14/2000, DE 29 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social.
- REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- REAL DECRETO 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- LEY 11/1985 de 2 de agosto de libertad sindical.
- O. PRES./140/05 de 2 de Febrero sobre procedimiento de regularización de extranjeros en España. RESOL. 8-2-2005, sobre derechos y libertades de extranjeros en España.
- Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto Legislativo 1/1994 de 20 de junio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.

2.2.1.4 *SUBCONTRATACION EN LA CONSTRUCCION*

- LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Corrección de errores del Real Decreto 1109/ 2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto-ley 5/2011, de 29 de abril, de medidas para la regularización y control del empleo sumergido y fomento de la rehabilitación de viviendas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.2.1.5 *INDUSTRIA*

- LEY 21/1992, de 16 de Julio, de Industria y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

2.2.1.6 *ACTIVIDADES*

- RECOMENDACIÓN DEL CONSEJO de 18 de febrero de 2003 relativa a la mejora de la protección de la salud y la seguridad en el trabajo de los trabajadores autónomos.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (B.O.E. 25-10-97).

  Complementado por:

- RESOLUCIÓN DE 8 DE ABRIL DE 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- V Convenio General del Sector de la Construcción 2012/2016.

2.2.1.7 *EQUIPOS DE TRABAJO.*

- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.

Máquinas:

- CONVENIO 119 DE LA OIT, relativo a la protección de la maquinaria.
- Orden de 27 de diciembre de 2000 por la que se actualizan los anexos 1 y 11 del Real Decreto 2028/1986 de 6 de junio por el que se transpone la Directiva 97/68/CE relativa a la emisión de gases y partículas contaminantes de los motores instalados en máquinas móviles no de carretera.
- REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al REAL DECRETO 2584/1981, de 18 de septiembre de 1981.
- REAL DECRETO 411/1997, de 21 de marzo de 1997, que modifica el REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- ORDEN DEL MINISTERIO DE TRABAJO de 9 de marzo de 1971, conocida como "ORDENANZA GENERAL DEL TRABAJO ", que venía a actualizar el "REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO", aprobado por Orden Ministerial del 31 de enero de 1940.
- REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manipulación (RAEM).
- REAL DECRETO 837/2003, Aprueba la ITC MIE AEM4, sobre Grúas Móviles Autopropulsadas.
- ORDEN 3984/2005 de 6 de julio, que dicta normas adicionales sobre la regulación de carné de operador de grúa móvil autopropulsada.
- REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Pantallas de visualización de datos:

- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.

2.2.1.8 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

Comercialización:

- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Modificaciones al Real Decreto 1407/1992:

- CORRECCIÓN DE ERRATAS del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual
- ORDEN DE 16 DE MAYO de 1994 por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- ORDEN DE 20 DE FEBRERO DE 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- RESOLUCIÓN DE 25 DE ABRIL DE 1996, de La Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Utilización:

- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.2.1.9 *ERGONOMÍA*

Cargas:

- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- CONVENIO 127 DE LA OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

Pantallas:

- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.

Formación:

- REAL DECRETO 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 1161/2001, de 26 de octubre, por el que se establece el título de Técnico superior en Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas
- REAL DECRETO 277/2003, de 7 de marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales

2.2.1.10 *HIGIENE*

Enfermedades profesionales:

- CONVENIO 42 de la OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

Contaminantes químicos:

- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la Exposición a Agente Biológicos durante el trabajo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

CANCERÍGENOS:

- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Modificado por:

- REAL DECRETO 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el REAL DECRETO 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- CONVENIO 136 DE LA OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.

AMIANTO:

- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Almacenamiento de productos químicos:

- REAL DECRETO 379/01 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.
- ITC MIE APQ 1: «Almacenamiento combustibles» de líquidos inflamables y combustibles»
- ITC MIE APQ 2: «Almacenamiento de óxido de etileno»
- ITC MIE APQ 3: «Almacenamiento de cloro»
- ITC MIE APQ 4: «Almacenamiento de amoníaco anhidro»
- ITC MIE APQ 5: «Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión»
- ITC MIE APQ 6: «Almacenamiento de líquidos corrosivos»
- ITC MIE APQ 7: «Almacenamiento de líquidos tóxicos»

Modificación posterior:

- CORRECCIÓN de errores de 19 de octubre del Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.

Contaminantes físicos:

RUIDO:

- CONVENIO 148 DE LA OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- REAL DECRETO 286/2006 de 11 de marzo, sobre la protección de la salud y de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

VIBRACIONES:

- CONVENIO 148 DE LA OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frete a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

RADIACIONES NO IONIZANTES:

- REAL DECRETO 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Incluidas la Correcciones de errores de 16 y 18 de abril de 2002.
- ORDEN CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.

RADIACIONES IONIZANTES:

- REAL DECRETO 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- CONVENIO 115 DE LA OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes
- RESOLUCIÓN DE 16 DE JULIO DE 1997, que constituye el Registro de Empresas Externas regulado en el REAL DECRETO 413/1997, de 21 de marzo de 1997, de protección operacional de los trabajadores externos.

Contaminantes biológicos:

- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- ORDEN DE 25 DE MARZO DE 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Otras disposiciones:

- REAL DECRETO 1254/1999, de 16 de Julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.2.1.11 LUGARES DE TRABAJO

General:

- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Electricidad:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. Vigencia desde revisión de 23 de mayo de 2010
- REAL DECRETO 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- ORDEN de 6 de Julio de 1984 por la que se aprueban instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. ITC MIE-RAT 1-11 ITC MIE-RAT 12-14 ITC MIE-RAT 15 ITC MIE-RAT 16-20
- ORDEN DE 27 DE NOVIEMBRE DE 1987 que por la que se actualizan las instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- ORDEN de 23 de junio de 1988 que por la que se actualizan diversas instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- ORDEN de 16 de abril de 1991 por la que se modifica el punto 3.6 de la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 06 del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- ORDEN de 10 de marzo de 2000, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Orden de 6 de junio de 1989, por la que se desarrolla y complementa el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico, destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

Estrés térmico:

- Guía del INSHT sobre Prevención de riesgos laborales debidos al estrés térmico por calor.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.2.1.12 *MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.*

- CONVENIO 42 DE LA OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).
- REAL DECRETO 1299/2006, de 10 de Noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

2.2.1.13 *MERCANCIAS PELIGROSAS*

- Acuerdo Europeo sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR)

2.2.1.14 *RESÍDUOS*

- REAL DECRETO 833/1988, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 (DEROGADA POR Ley 10/1998), básica de residuos tóxicos y peligrosos

Modificaciones:

- REAL DECRETO 1771/1994, de 5 de agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Publicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente
- REAL DECRETO 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (DEROGADA POR Ley 10/1998), de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio.
- Directiva 91/689/CEE, del Consejo, de 12 de diciembre, relativa a los residuos peligrosos, disposición que deroga expresamente la Directiva 78/319/CEE.
- Reglamento 259/93, del Consejo, de 1 de febrero de 1993, relativo a la vigilancia y control de los traslados de residuos en el interior y a la entrada y salida de la Comunidad Europea
- REAL DECRETO 1378/1999, de 27 de agosto de 1999, complementa la LEY 10/1998, de 21 de abril, estableciendo las Medidas para la Eliminación y Gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y Aparatos que los contengan.

2.2.1.15 *SEÑALIZACIÓN*

- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ORDEN MINISTERIAL, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

2.2.1.16 *SERVICIOS DE PREVENCIÓN*

- REAL DECRETO 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificación posterior REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real decreto 39/1997, de 17 de enero.
- ORDEN DE 27 DE JUNIO DE 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales

- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 sobre Reglamento de los Servicios de Prevención.
- REAL DECRETO 688/05 de 10 de junio (BOE 11-VI-05) Regula el Régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

2.2.1.17 DIRECTIVA MARCO Y DIRECTIVAS ESPECÍFICAS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- Directiva marco y directivas específicas sobre seguridad y salud en el trabajo vigentes (Base jurídica: art. 137.2 del Tratado CE).
- 89/391/CEE Directiva Marco.
- 91/383/CEE Seguridad y Salud de los Trabajadores Temporales.
- 2003/134/CE Recomendación sobre Seguridad y Salud de los trabajadores autónomos (1).
- 89/654/CEE Lugares de Trabajo.
- 92/57/CEE Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- 92/58/CEE Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- 2009/104/ CE. Utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo
- 90/270/CEE Pantallas de Visualización de Datos (PVD).
- 89/656/CEE Utilización de Equipos de Protección Individual (EPI).
- 2000/39/CE Primera Lista de Valores Límite de Exposición.
- 90/269/CEE Manipulación Manual de Cargas.
- 92/85/CEE Seguridad y Salud de Trabajadoras en Embarazo y Lactancia.
- 94/33/CE Protección de los Jóvenes en el Trabajo.
- 2003/88/CE Ordenación del tiempo de trabajo.
- 2002/15/CE Ordenación del tiempo de trabajo en transporte por carretera.
- 2002/44/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Vibraciones).
- 2003/10/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Ruido).
- 2003/670/CE Lista europea de Enfermedades Profesional.
- 2006/1907/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Directiva 2006/42/CE, relativa a las máquinas

2.2.1.18 NORMAS UNE y NOTAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN

Serán de aplicación todas las normas UNE vigentes y de nueva aprobación a lo largo del desarrollo de las obras.

En aquellos aspectos no regulados en el presente Pliego de Condiciones, pero para los que existan recomendaciones de organismos especializados y reconocidos, se tendrán en cuenta estas recomendaciones. En particular, se tendrán en cuenta las especificaciones contenidas en las Notas Técnicas de Prevención publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.2.2 ARTÍCULO 2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

2.2.2.1 CONCEPTOS GENERALES

Según el art. 7 del R.D. 1627/1997 en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra

El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una descripción de la obra, la relación de las unidades y actividades que se van a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la identificación de los riesgos previstos en la obra. Además, específicamente, el Plan desarrollará las medidas preventivas propuestas en el presente Estudio y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. El Plan de Seguridad y Salud deberá entregarlo el contratista firmado por su Jefe de Obra (o representante de la empresa en la obra) y por un técnico de prevención autor del Plan de Seguridad, figurando dichas firmas, convenientemente selladas, en todos los documentos que integren el citado Plan. El autor del Plan deberá contar con formación mínima de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, además de la formación técnica de Ingeniero o Ingeniero técnico o Arquitecto/Arquitecto Técnico del ámbito constructivo a que se refiera el proyecto.

Las previsiones preventivas contenidas en este Estudio de Seguridad y salud constituyen el cuerpo de obligaciones específicas que el contratista debe cumplir para la ejecución de la obra y para la elaboración de su Plan de Seguridad y Salud, que una vez aprobado, constituye el instrumento de ordenación de las actividades y servirá, además para la identificación de riesgos y planificación de la acción preventiva de las actividades de la obra. Todo ello, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando a los subcontratistas y a los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas que se deben adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

La obligación de los Trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Los Trabajadores estarán representados por los DELEGADOS DE PREVENCION ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

2.2.2.2 OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL

El empresario contratista principal está obligado por la Ley 31/95 y el R.D. 39/97 a desarrollar una acción preventiva eficaz en sus centros de trabajo armonizando su política preventiva empresarial de carácter general (Ley 31/95 y R.D. 39/97) con su gestión preventiva particular en la obra de construcción objeto del contrato (R.D. 1627/97). Para ello, y en cumplimiento de sus obligaciones preventivas, el empresario deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- **Planificar la acción preventiva en todas y cada una de las actividades que se ejecuten** en su obra, sean acometidas por personal propio o subcontratado. Dicha planificación deberá incluirse en el Plan de Seguridad de la obra y contará con la aprobación reglamentaria del coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución. Además, el contratista no podrá comenzar o ejecutar actividad alguna que no esté contemplada y planificada en dicho plan. En este sentido, tampoco se podrán comenzar ni ejecutar actividades cuyos métodos de ejecución difieran de los establecidos en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

- Formar e informar a los trabajadores empleados en la obra, acreditando que todos los trabajadores presentes en la obra cuentan con formación general en materia preventiva y con formación específica de su puesto de trabajo, además de la información de riesgos de su actividad en la obra (a través de la información impartida a pie de obra) tanto de su puesto de trabajo como de las medidas preventivas que se deben aplicar.

- Coordinar la acción preventiva con los diferentes empresarios concurrentes en el centro de trabajo. En virtud del artículo 24 de la Ley 31/95, el empresario contratista deberá establecer los procedimientos de gestión oportunos para coordinar su actuación preventiva en la obra con las empresas subcontratistas, trabajadores autónomos y cuantas empresas concurrentes puedan aparecer en el centro de trabajo de la obra. Y todo ello sin perjuicio de las actuaciones que adopte el coordinador en materia de seguridad y salud al respecto.

  En el caso de las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, el contratista estará obligado a entregarles e informar de la parte del Plan de Seguridad que les competa requiriéndoles por escrito su estricto cumplimiento y siendo responsable solidario de sus posibles incumplimientos en materia preventiva. En el caso de otras empresas que carezcan de relación contractual con el empresario principal, éste deberá informarles de los riesgos existentes en el centro de trabajo que gestiona y de las medidas preventivas a observar.

  Así mismo, deberá coordinar su actividad con dichas empresas con el fin de controlar y, en su caso, evitar los posibles riesgos que se generen recíprocamente; para ello nombrará una persona designada para la coordinación de actividades empresariales, debiendo tener la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel intermedio (R.D. 39/97), en base a lo dispuesto en el R. D. 171/2004, de 30 de enero.

  En el caso particular de empresas suministradoras que participen de forma esporádica en la obra, deberá informarles por escrito de los riesgos a que están expuestos y las medidas preventivas de

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

obligado cumplimiento que afecten a su labor en el tajo. Deberá requerir de las citadas empresas suministradoras la información de los riesgos que sus actividades, productos o equipos pueden generar, así como las medidas de prevención y protección a adoptar frente a tales riesgos. Deberá trasmitir a las empresas suministradoras las instrucciones respecto a las actuaciones en materia de prevención a adoptar en la obra.

- Vigilar el cumplimiento de la normativa preventiva y de lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud. En base a la normativa, el empresario deberá disponer los medios, y entre ellos los recursos preventivos, para garantizar la vigilancia del cumplimiento de lo establecido tanto en la normativa preventiva como en el propio Plan de Seguridad y Salud de la obra. Para ello, se tendrán en cuenta las disposiciones mínimas establecidas en el apartado de organización preventiva del presente pliego.
- Planificar y adoptar las medidas de actuación en caso de emergencia detallando, en su Plan de Seguridad, las posibles emergencias que pueden surgir en la obra y las medidas a implantar en cada caso para controlar y solventar dichas emergencias, así como los recursos personales y materiales dispuestos para ello.
- El empresario contratista principal será el único responsable de la correcta colocación, utilización y/o ejecución de las medidas preventivas y protecciones de su Plan de Seguridad y Salud respondiendo, en virtud de lo establecido en el art. 17 de la Ley 31/95 y en los RD 1215/97, RD 2177/04, RD 1644/2008 y RD 773/97, de la utilización, eficacia, estabilidad y garantía estructural de cuantos equipos de trabajo, equipos de protección y máquinas utilice en la obra. Para ello, deberá contar no sólo con cuantos certificados y homologaciones le sean legalmente exigibles sino con los cálculos que garanticen la seguridad y estabilidad en las fases de montaje, explotación y desmontaje de cuantas instalaciones, máquinas y equipos se utilicen en la obra.
- Adoptar las medidas oportunas para garantizar el control de accesos a la obra garantizando que todos los que accedan a la misma estén debidamente autorizados.
- El empresario deberá comunicar de manera inmediata al promotor y al coordinador en materia de seguridad y salud, todos los accidentes o incidentes que ocurran en la obra, sin perjuicio de la gravedad de los mismos ni del informe de investigación que redacte al respecto.

2.2.2.3 CONDICIONES RELATIVAS A REQUISITOS ESPECÍFICOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE X-ELIO

X-Elio tiene requisitos y estándares específicos de HSS & E relacionados con la construcción del proyecto. Estas condiciones y referencias específicas aplicables al proyecto se recogen en el documento "Manual de obligaciones de los contratistas".

La seguridad es un valor fundamental del contratista y como tal, se deben tomar todas las medidas para asegurar la protección y el bienestar de los empleados. Todos los trabajos a lo largo del ciclo de vida del Proyecto se planificarán, programarán y ejecutarán de manera segura y respetuosa con el medio ambiente, utilizando procesos con conciencia social para proteger a los trabajadores, el medio ambiente, el público y los activos.

El contratista debe comprometerse a fomentar un ambiente de trabajo seguro y saludable para todo el personal del Proyecto.

Todos los responsables del contratista, los empleados, subcontratistas y visitantes son esenciales para este esfuerzo de equipo y deben comprometerse a comportarse de manera segura y responsable.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Todos los empleados y subcontratistas tienen la responsabilidad de seguir los requisitos establecidos de salud, seguridad, protección y medio ambiente, así como de hacer cumplir la prevención de incidentes dentro de su función y responsabilidad. Si alguien determina que una situación causará daño a un empleado, pérdida de propiedad o daño al medio ambiente, está autorizado y obligado a detener el trabajo hasta que se hayan abordado adecuadamente los problemas de seguridad.

Si alguien tiene conocimiento de alguna práctica, condición o información que crea que es contraria a estos compromisos, se informará al supervisor o a un Representante de X-Elio.

El contratista debe comprometerse a proporcionar un entorno de trabajo libre de accidentes con el objetivo final de "**Cero incidentes**".

2.2.2.3.1 Cumplimiento normativo

El contratista cumplirá con todas las leyes nacionales y otras regulaciones aplicables junto con todas las condiciones de las licencias y permisos. En ausencia de regulaciones específicas, las mejores prácticas de la industria se utilizarán como punto de referencia.

El contratista debe establecer un sistema para la implementación y mantenimiento de la metodología de gestión de requisitos legales, que incluye la identificación, acceso, análisis, actualización y evaluación periódica de la legislación, aplicable al alcance de las obras.

Los responsables del contratista en la obra realizarán inspecciones escritas de HSS & E según se define en este estudio. Estas inspecciones se determinarán utilizando un enfoque basado en riesgos.

Los gerentes del contratista que no se encuentren en la obra realizarán auditorías de HSS & E al menos trimestralmente. Estas auditorías deben planificarse y basarse en un enfoque basado en el riesgo. Los planes de mejora se desarrollarán a partir de las inspecciones y auditorías. Los planes de mejora tendrán asignadas responsabilidades y plazos asociados. Se hará un seguimiento de los planes de mejora hasta su finalización y se mantendrán como mejores prácticas y se reflejarán en la revisión anual de planes y procedimientos.

2.2.2.3.2 Objetivos y metas específicos del proyecto

El objetivo del proyecto es cero incidentes altos de HSSE. La salud y seguridad de los empleados que trabajan en el proyecto son fundamentales para el éxito del mismo.

El contratista, los gerentes y supervisores del proyecto conocerán y comprenderán el plan, la política y los procedimientos de H&S, así como la legislación y las reglas de HSSE del proyecto para respaldar el objetivo del proyecto de cero incidentes de alto riesgo.

Los requisitos del contratista se comunicarán a través de los mecanismos pertinentes al personal de primera línea y se reforzará continuamente a través de los líderes responsables del contratista y personal de HSSE.

La implementación exitosa de estos objetivos no se puede lograr sin el esfuerzo colectivo de todos; contratista y personal de los subcontratistas.

El contratista se asegurará de que estos objetivos estén alineados con sus propios indicadores clave de desempeño de HSSE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.2.2.3.3 Gestión de la comunicación

Es fundamental garantizar un sistema adecuado para gestionar cómo se llevará a cabo la información / comunicación dentro de la obra de construcción entre todas las partes interesadas para prevenir riesgos altos y medios. El contratista establecerá los siguientes canales para comunicar toda la información de Seguridad y Salud:

- Colocar en un lugar visible un "tablón de anuncios del sitio" para la divulgación de documentos legales e indicadores clave de desempeño.
- Colgar en un lugar visible carteles de sensibilización.
- Establecer una Comisión de Seguridad y Salud con representantes de los diferentes subcontratistas, con reuniones periódicas para analizar peligros / riesgos, definir barreras adicionales y definir la información y comunicaciones requeridas sobre Seguridad y Salud. La identificación de los grupos de interés será asignada por el contratista y en la primera reunión se definirá la frecuencia.

La **política de HSSE** del contratista será firmada por el Gerente o Director ejecutivo de la empresa y será publicada visiblemente en el "Tablón de anuncios del proyecto"

2.2.2.4 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA.

La empresa adjudicataria deberá disponer en la obra de una organización especializada de prevención de riesgos laborales.

La empresa adjudicataria encomendará a su organización productiva y preventiva la vigilancia necesaria para garantizar el cumplimiento de las obligaciones preventivas de la obra, plasmadas en el Plan de Seguridad y Salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

El empresario contratista principal deberá definir en el Plan de Seguridad y Salud su estructura organizativa para dar cumplimiento a las obligaciones empresariales de formación e información, vigilancia de la salud y coordinación de actividades empresariales. Como mínimo **dispondrá de un técnico de seguridad en exclusiva para el proyecto**, de un responsable del archivo de seguridad, de la estructura y recursos preventivos necesarios para realizar la vigilancia de la planificación preventiva y de un equipo de seguridad que se encargará de la reposición de las medidas preventivas y de la eficacia de las mismas.

El técnico de seguridad será Ingeniero/Ingeniero Técnico o Arquitecto/Arquitecto Técnico según los anteriores Planes de Estudios o Graduado según los nuevos planes de formación y dispondrá del Master de Prevención de Riesgos Laborales o postgrado en Seguridad y Salud.

La empresa contratista deberá realizar la vigilancia del cumplimiento del Plan de Seguridad a través de su estructura de medios humanos en la obra, **organización que incluirá los recursos preventivos adecuadamente formados para las actividades que reglamentariamente determinen su presencia**.

La empresa contratista designará en el Plan de Seguridad la persona que dentro de la organización preventiva es la encargada de la coordinación empresarial que el contratista está obligado a efectuar en base a lo dispuesto en el R. D. 171/2004, de 30 de enero.

El empresario contratista exigirá y controlará que en cada actividad subcontratada la empresa subcontratada dispone de una estructura organizativa y preventiva adecuada a la entidad de la actividad.

En relación a la vigilancia y en el marco establecido por la Ley 54/2003, los empresarios contratistas deberán concentrar en el tajo los recursos preventivos necesarios durante la ejecución de actividades o procesos que

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, y en aquellas actividades cuyos riesgos puedan verse agravados por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de éstas.

2.2.2.5 PLANIFICACIÓN PREVENTIVA DE LAS OBRAS. PROCEDIMIENTOS A APLICAR.

2.2.2.5.1 Requisitos específicos de Planificación del cliente

X-ELIO tiene establecido un procedimiento específico para la Planificación preventiva del proyecto que complementa el proceso habitual de elaboración de Estudio de Seguridad y Salud del proyecto y Plan de Seguridad y Salud por parte del contratista para la obra.

Esta metodología se entrega al contratista en el Manual HSSE anexo al contrato de construcción. Las principales características y exigencias de esta planificación se describen a continuación.

En función de las características del proyecto, los procesos de planificación a implantar son los siguientes:

Niveles	Duración del proyecto	Tipo de Obra	Requisitos
1	Duración prolongada (> 2 semanas)	Trabajos complejos	– Plan de tareas críticas. – Plan de HSS&E del Proyecto. – Planes de Trabajo diario
	Más de 20 días	Otros trabajos	
2	Breve duración (más de 5 días) y varias cuadrillas	Otros trabajos	– Plan HSS&E de proyecto – Planes de Trabajo diario
3	Cualquier duración	Otros trabajos	– Planes de Trabajo diario

X-ELIO facilitará al contratista los formatos de estos tipos de documentos dentro del Manual HSSE anexo al contrato.

Plan/Planning de Tareas Criticas

Plan de tareas críticas o Programación de construcción del proyecto es el documento que identifica la secuencia de tareas cronograma de actividades del proyecto, así como el tiempo, los recursos y el equipo necesario para cada tarea del proyecto; identificando las actividades de riesgo alto.

Plan de HSS&E del Proyecto.

Para cada proyecto o en grandes proyectos para cada unidad de obra se elaborará un Plan HSSE previo al comienzo del proyecto o de la actividad.

En los grandes proyectos el Plan HSSE estará directamente ligado al Plan de Seguridad y Salud a través de los procedimientos de trabajo Seguro que constituyen el análisis preventivo de las unidades de obra en el Plan de Seguridad.

Cada unidad de obra/actividad tendrá su procedimiento de trabajo Seguro en el Plan de Seguridad y Salud (inicial o como un anexo o actualización del Plan de Seguridad). Este procedimiento recogerá las medidas de seguridad a aplicar para las actividades que se tratan. Las medidas de seguridad se clasificarán según el procedimiento de X-ELIO en:

- **Barrera de control.** una acción o medida que intenta evitar que un peligro conocido cause lesiones o daños eliminando el peligro, minimizando la energía o interponiendo una barrera física
- **Barrera de protección.** Medidas para proteger al trabajador en caso de liberación de la energía.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- **Barrera de soporte/apoyo.** Medidas complementarias utilizadas para mejorar la eficacia de las barreras de control y las barreras protectoras.

X-ELIO — PLAN HSS&E DE PROYECTO (PSP)

Proyecto:		Actividad:						
Fase:		Fecha:						
Etapas del Trabajo	Condiciones (Personal y Procedimientos)	Condiciones (Equipos y Entorno)	Principales Peligros	Nivel de Riesgo (Alto, Medio, bajo)	Medidas Preventivas (Barreras)			Comentarios
					Barreras de Control	Barreras de Protección	Barreras de Soporte	

Eficacia de las Barreras

Barreras de Control	Barreras de Protección	Barreras de Soporte
1.Eliminar el peligro. 2. Reducir la energía a un nivel seguro. 3. Barreras Físicas	4. Equipos de protección 5. Sistemas de alarma 6. Minimizar la posibilidad de error	7. Procedimiento de trabajo 8. Formación 9. Observador

Ejemplo de Condiciones

Personal	Procedimientos	Equipos	Entorno
1. Subcontratas. 2. Oficios Específicos. 3. Vigilante Ambiental. 4. Vigilante Arqueológico.	1. Permisos. 2. Notificaciones. 3. Regulaciones. 4. Formación. 5. Procedimientos de trabajo de 3as partes. 6. Revisión de diseño. 7. Diseño de construcciones temporales. 8. Estudios.	1. Equipos Específicos. 2. Herramientas Especiales. 3. Vehículos Requeridos.	1. Terreno. 2. Accesibilidad. 3. Espacio de Trabajo. 4. Hora. 5. Climatología.

Modelo de PSP de X-ELIO a adaptar por el contratista

Planes HSE&E de trabajo diario

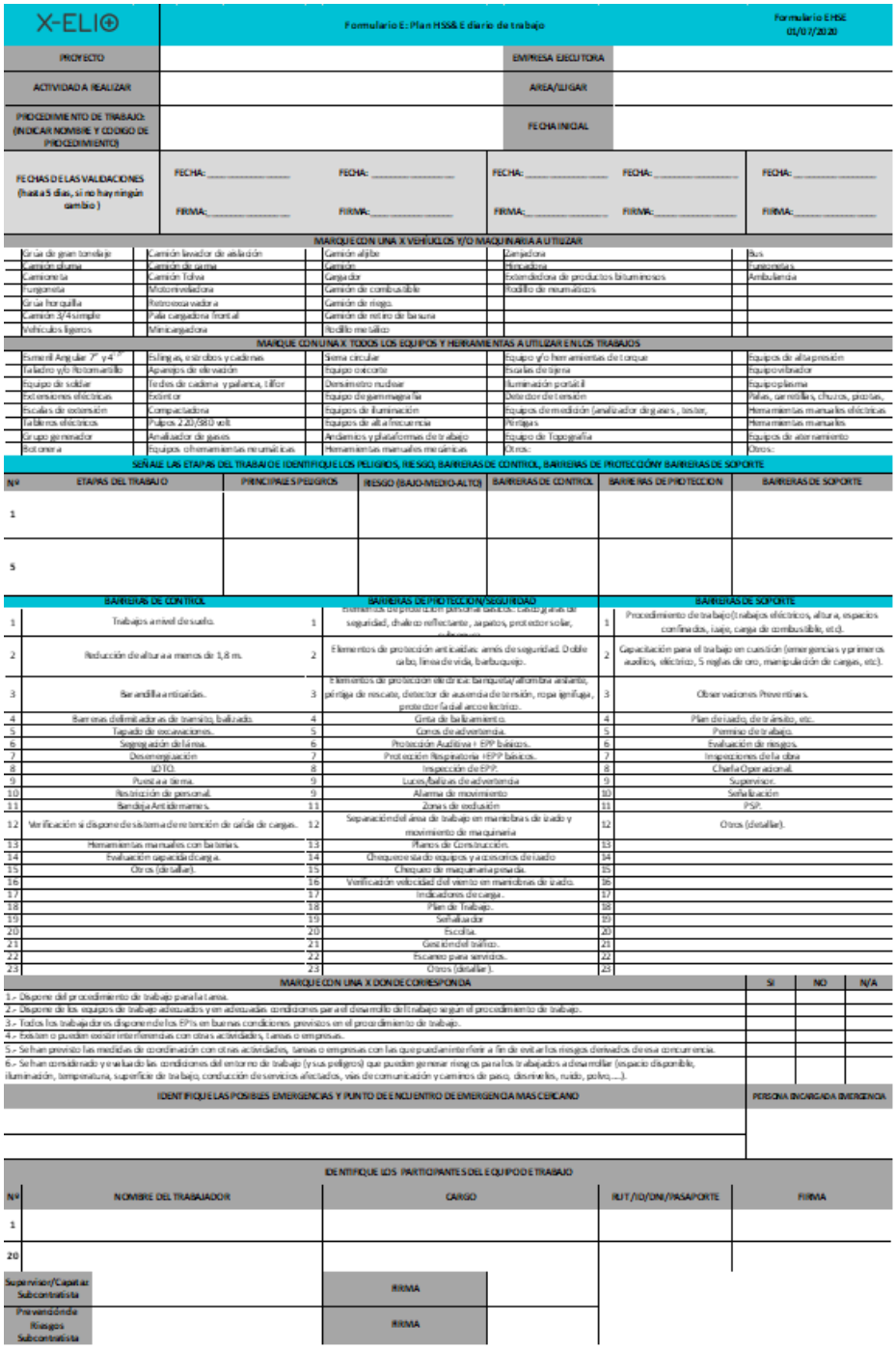
La planificación diaria de HSS & E de un trabajo es un proceso que se centra en las tareas diarias como una forma de identificar los peligros antes de que ocurran. Se centra en la relación entre el trabajador, la tarea, las herramientas y el entorno laboral

El Plan HSS&E Se elaborará sobre la base al Procedimiento de Trabajo Seguro y al Plan HSS&E del Proyecto para la actividad concreta e incluirá las barreras de control, protección y apoyo identificadas de forma específica para la actividad.

Será realizado por el Encargado o Supervisor responsable de la tarea y participarán todos los trabajadores involucrados en la tarea durante ese día.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Modelo de PSP de X-ELIO a adaptar por el contratista



X-ELIO	Formulario E: Plan HSSE diario de trabajo				Formulario EHSE 01/07/2020
PROYECTO			EMPRESA EJECUTORA		
ACTIVIDAD A REALIZAR			AREA/LUGAR		
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: (INDICAR NOMBRE Y CODIGO DE PROCEDIMIENTO)			FECHA INICIAL		
FECHAS DE LAS VALIDACIONES (hasta 5 días, si no hay ningún cambio)	FECHA: _____ FIRMA: _____	FECHA: _____ FIRMA: _____	FECHA: _____ FIRMA: _____	FECHA: _____ FIRMA: _____	FECHA: _____ FIRMA: _____

MARQUE CON UNA X VEHÍCULOS Y/O MAQUINARIA A UTILIZAR				
Grúa de gran tonelaje	Camión lavador de aislación	Camión aljibe	Cargadora	Bus
Camión aluma	Camión de tarima	Camión	Hidrodinámica	Furgonetas
Camioneta	Camión Tolva	Cargador	Extendedora de productos bituminosos	Ambulancia
Furgoneta	Motoniveladora	Camión de combustible	Rodillo de neumáticos	
Grúa horquilla	Retroexcavadora	Camión de riego		
Camión 3/4 simple	Pala cargadora frontal	Camión de retiro de basura		
Vehículos ligeros	Minicargadora	Rodillo metálico		

MARQUE CON UNA X TODOS LOS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR EN LOS TRABAJOS				
Esmeril Angular 7" y 4 ½"	Eslingas, estrobos y cadenas	Sierra circular	Equipo y/o herramientas de torque	Equipos de alta presión
Taladro y/o Rotomartillo	Aparejos de elevación	Equipo oxicorte	Escalas de tijera	Equipo vibrador
Equipo de soldar	Tirfors de cadena y palanca, Tifor	Densímetro nuclear	Iluminación portátil	Equipo plasma
Extensiones eléctricas	Extintor	Equipo de gammagrafía	Detector de tensión	Palas, carretillas, chuzos, picotas,
Escalas de extensión	Compactadora	Equipos de iluminación	Equipos de medición (analizador de gases , tester,	Herramientas manuales eléctricas
Tableros eléctricos	Pulpos 220/380 volt	Equipos de alta frecuencia	Pinturas	Herramientas manuales
Grupo generador	Analizador de gases	Andamios y plataformas de trabajo	Equipo de Topografía	Equipos de aterramiento
Motosierra	Equipos o herramientas neumáticas	Herramientas manuales mecánicas	Otros:	Otros:

SEÑALE LAS ETAPAS DEL TRABAJO E IDENTIFIQUE LOS PELIGROS, RIESGO, BARRERAS DE CONTROL, BARRERAS DE PROTECCIÓN Y BARRERAS DE SOPORTE					
Nº	ETAPAS DEL TRABAJO	PRINCIPALES PELIGROS	RIESGO (BAJO-MEDIO-ALTO)	BARRERAS DE CONTROL	BARRERAS DE PROTECCION	BARRERAS DE SOPORTE
1						
5						

BARRERAS DE CONTROL		BARRERAS DE PROTECCION/SEGURIDAD		BARRERAS DE SOPORTE	
1	Trabajos a nivel de suelo.	1	Elementos de protección personal básicos. Casco, gafas de seguridad, chaleco reflectante, zapatos, protector solar,	1	Procedimiento de trabajo(trabajos eléctricos, altura, espacios confinados, izaje, carga de combustible, etc).
2	Reducción de altura a menos de 1,8 m.	2	Elementos de protección anticaídas: arnés de seguridad. Doble cabo, línea de vida, barbuquejo.	2	Capacitación para el trabajo en cuestión (emergencias y primeros auxilios, eléctrico, 5 reglas de oro, manipulación de cargas, etc).
3	Barandilla antivuelco.	3	Elementos de protección eléctrica: banqueta/alfombra aislante, pértiga de rescate, detector de ausencia de tensión, ropa ignífuga, protector facial arco eléctrico.	3	Observaciones Preventivas.
4	Barreras delimitadoras de transito, balizado.	4	Cinta de balizamiento.	4	Plan de tajado, de tránsito, etc.
5	Tapado de excavaciones.	5	Conos de advertencia.	5	Permiso de trabajo.
6	Segregación de línea.	6	Protección Auditiva + EPP básicos.	6	Evaluación de riesgos.
7	Desenergización	7	Protección Respiratoria +EPP básicos.	7	Inspecciones de la obra
8	LOTO.	8	Inspección de EPP.	8	Charla Operacional.
9	Puesta a tierra.	9	Luces/balizas de advertencia	9	Supervisor.
10	Restricción de personal.	9	Alarma de movimiento	10	Señalización
11	Bandeja Antidesmoronamiento.	11	Zonas de exclusión	11	PSP.
12	Verificación si dispone de sistema de retención de caída de cargas.	12	Separación del área de trabajo en maniobras de izado y movimiento de maquinaria	12	Otros (detalle).
13	Herramientas manuales con baterías.	13	Planos de Construcción	13	
14	Evaluación capacidad de carga.	14	Chequeo estado equipos y accesorios de izado	14	
15	Otros (detallar).	15	Chequeo de maquinaria prevista	15	
16		16	Verificación velocidad del viento en maniobras de izado.	16	
17		17	Indicadores de carga.	17	
18		18	Plan de Trabajo.	18	
19		19	Señalizador	19	
20		20	Escolta.	20	
21		21	Gestión del tráfico.	21	
22		22	Escenio para servicios.	22	
23		23	Otros (detallar).	23	

MARQUE CON UNA X DONDE CORRESPONDA	SI	NO	N/A
1.- Dispone del procedimiento de trabajo para la tarea.			
2.- Dispone de los equipos de trabajo adecuados y en adecuadas condiciones para el desarrollo del trabajo según el procedimiento de trabajo.			
3.- Todos los trabajadores disponen de los EPIs en buenas condiciones previstos en el procedimiento de trabajo.			
4.- Existen o pueden existir interferencias con otras actividades, tareas o empresas.			
5.- Se han previsto las medidas de coordinación con otras actividades, tareas o empresas con las que pueda interferir a fin de evitar los riesgos derivados de esa concurrencia.			
6.- Se han considerado y evaluado las condiciones del entorno de trabajo (y sus peligros) que pueden generar riesgos para los trabajadores a desarrollar (espacio disponible, iluminación, temperatura, superficie de trabajo, conducción de servicios afectados, vías de comunicación y caminos de paso, desniveles, ruido, polvo,...).			

IDENTIFIQUE LAS POSIBLES EMERGENCIAS Y PUNTO DE ENCUENTRO DE EMERGENCIA MAS CERCANO	PERSONA ENCARGADA EMERGENCIA

IDENTIFIQUE LOS PARTICIPANTES DEL EQUIPO DE TRABAJO				
Nº	NOMBRE DEL TRABAJADOR	CARGO	RUT/ID/DNI/PASAPORTE	FIRMA
1				
20				
Supervisor/Capataz Subcontratista		FIRMA		
Prevencionista Riesgos Subcontratista		FIRMA		

2.2.2.5.2 Prescripciones en relación a la elaboración y contenido del Plan de Seguridad y Salud

a) En relación con la elaboración y tramitación del Plan de Seguridad

- En aplicación del Estudio de Seguridad y salud, de acuerdo con lo establecido en el artículo 4 del RD. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.
- El Plan de Seguridad y Salud será aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra designado por el promotor.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBYSJY]
COIIRM

- El contratista deberá realizar la apertura de centro de trabajo una vez que haya sido aprobado el Plan de Seguridad y Salud de la obra. La comunicación de apertura de centro de trabajo deberá ser previa al comienzo de los trabajos. El empresario contratista deberá enviar copia del documento de apertura a la Dirección de Obra (incluyendo el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución))
- El Plan de Seguridad se elaborará por un técnico competente. El contratista avalará esta competencia tanto técnica como preventivamente. Así, el Plan deberá ser redactado por un técnico superior en prevención de riesgos laborales y con titulación técnica de Arquitecto/Arquitecto Técnico ó Ingeniero/Ingeniero Técnico de la especialidad que desarrolla el proyecto. El Plan será asumido como compromiso para aplicar en la obra y estará firmado por parte del representante del empresario contratista principal (Delegado ó Jefe de Obra).
- El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa, siendo un documento que en cualquier caso será sometido a continuas revisiones y modificaciones de forma que el contratista analice todas y cada una de las actividades que se van a ejecutar en la obra. Las citadas modificaciones o anexos serán objeto de idéntica tramitación que el propio Plan. Las actividades objeto de modificación comenzarán una vez se cuente con la preceptiva aprobación de la planificación preventiva que estará incluida en un anexo o modificación del plan.
- El Plan de Seguridad definirá los procedimientos de gestión de los recursos materiales y humanos y de la organización del contratista para poner en práctica el seguimiento de la planificación preventiva.

Estos procedimientos, que se recogen en el apartado siguiente, desarrollaran los medios, los procesos, los responsables y la documentación generada para el cumplimiento de cada una de las obligaciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

b) En relación con el contenido del Plan de Seguridad

Tal y como refiere la propia guía de desarrollo del R.D. 1627/1997, publicada por el INSHT, respecto del contenido del Plan de Seguridad y Salud, la normativa no determina obligación alguna en relación con la **estructura** del Plan de Seguridad y Salud, sino únicamente su función y alcance. Es decir, **los documentos que conforman un Plan de Seguridad y Salud no tienen por qué coincidir con aquellos propios del Estudio de Seguridad y Salud** (esto es: memoria, pliego de condiciones, etc.). De hecho, para ser práctico, **la estructura no debe coincidir**. No cabe la inclusión en un documento del contratista las cláusulas preventivas que impone el promotor a través del presente Pliego; el Contratista definirá los procedimientos organizativos y técnicos que implantará en la obra para dar cumplimiento a estas cláusulas. Tampoco cabe la reproducción del presupuesto del ESS del proyecto en el Plan de Seguridad y Salud; únicamente aparecerá la valoración económica de las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, junto con la consiguiente justificación técnica. En todo caso, la aprobación económica de estas medidas, que no podrá disminuir el importe total del Estudio de Seguridad y que supondrá una modificación del proyecto deberá ser gestionada como tal modificación y ser aprobada por la Dirección de Obra.

La estructura del Plan de Seguridad coincidirá en la parte técnica con la programación general de la obra, con el fin de facilitar una gestión integral de la actividad en la que coexisten las directrices técnico-constructivas y las preventivas. En todo caso, su estructura estará concebida de modo que se facilite, al máximo, su implementación en la obra.

En aplicación de lo establecido en la normativa, el contratista principal concretará en el Plan de Seguridad (PSS), los procedimientos, funciones y medios que pondrá en práctica a lo largo de la obra para cumplir y hacer cumplir sus obligaciones preventivas para con todos los trabajadores de la obra (formación e información preventiva, planificación de la prevención, organización de la prevención, coordinación de

actividades empresariales, vigilancia preventiva y presencia de recursos preventivos). En particular, el PSS desarrollará y concretará los siguientes procedimientos:

- El PSS describirá las actuaciones previstas para la ejecución de las obras y los métodos de ejecución previstos. Sobre la base de los mismos establecerá los riesgos y medidas preventivas que se aplicarán a cada una de las actividades y actuaciones que comprenden la obra. En todo caso, cumplirá los requisitos y previsiones preventivas de carácter mínimo previstas en el presente Estudio de Seguridad y Salud. Para proceder a la identificación de los riesgos, el contratista deberá definir tanto el proceso de ejecución de los trabajos, como los medios materiales y auxiliares necesarios, así como las condiciones del entorno en el que se realizan las actividades.
- El contratista definirá los procedimientos para garantizar el seguimiento continuo y la revisión y actualización del Plan de Seguridad cuando, en base a los preceptos legales, resulte necesario.
- El PSS deberá incluir un procedimiento para el establecimiento y actualización de la organización preventiva del empresario en la obra. Este procedimiento incluirá la estructura organizativa, la definición de responsabilidades, funciones de cada uno de los miembros y su formación, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para garantizar la adecuada prevención. Este procedimiento deberá prever la coordinación e integración de la organización preventiva de las empresas subcontratistas.
- El contratista desarrollará en el PSS los procedimientos para definir la forma de llevar a cabo la vigilancia de las condiciones de seguridad en las que se realizan los trabajos, especialmente para los tajos en los que se realicen actividades consideradas con riesgos especiales y aquellos en los que se desarrollen actividades cuyos riesgos puedan verse agravados por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y en base a ello la forma en que asignará la presencia de recursos preventivos. Deberá definir asimismo los protocolos de actuación y comunicación para el cumplimiento efectivo de las funciones de vigilancia por parte de los trabajadores encargados de la misma, así como la forma de identificación de los recursos preventivos por parte de todos los trabajadores de la obra. El procedimiento incluirá los formatos y los mecanismos de control para documentar tanto la citada labor de vigilancia, como la periodicidad en la que se comprobarán las condiciones de trabajo.
- En materia de formación de los trabajadores, el contratista desarrollará en el Plan de Seguridad y Salud un procedimiento de gestión para garantizar que la formación teórica y práctica que se imparta sea suficiente y adecuada (la definida en el V Convenio General del Sector de la Construcción, cuando resulte de aplicación) a todos los trabajadores de su plantilla. Esta formación se facilitará tanto en el momento de la contratación, cualquiera que sea la modalidad y duración de ésta, como cuando cambie el trabajador de función o actividad o cuando se produzcan cambios en los equipos de trabajo. La formación estará centrada en el puesto de trabajo o función que va a desarrollar cada trabajador y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos.

El procedimiento en cuestión deberá prever las fórmulas para controlar que las empresas subcontratistas faciliten igualmente la formación de sus trabajadores en las mismas condiciones, extensión y periodicidad que el contratista principal.

- El PSS definirá el procedimiento concreto a aplicar por el contratista respecto de la información de los trabajadores de la obra. En este sentido el procedimiento deberá establecer las acciones a implantar para garantizar el cumplimiento de los deberes de información e impartición de instrucciones por parte del empresario principal según los siguientes criterios:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- El procedimiento definirá la forma de informar de manera suficiente a las otras empresas y, en su caso, trabajadores autónomos, que concurran en la obra, de los riesgos que entraña la ejecución de las actividades a éstos encomendadas y de las medidas de protección, prevención y emergencia previstas en el PSS para combatirlos. Esta información se facilitará antes de iniciar las actividades a ellos encomendadas. Este procedimiento deberá garantizar la entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecta a sus trabajos y, en caso de que se prevea la presencia de riesgos de naturaleza grave o muy grave, la información por escrito de los mismos.
- Se definirá la forma de controlar que los empresarios concurrentes que han recibido esta información la faciliten a los trabajadores, en relación con el puesto de trabajo que van a desempeñar, a fin de que éstos conozcan no sólo los riesgos que pueden afectarles, sino también las medidas que tienen a su alcance.
- El procedimiento incluirá la forma de facilitar al resto de empresarios concurrentes en la obra, antes del inicio de su actividad, instrucciones suficientes y adecuadas para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstas empresas y sobre las medidas que deban aplicarse cuando se produzca una situación de emergencia, teniendo en cuenta que si los riesgos laborales se estiman como graves o muy graves, las instrucciones se facilitarán por escrito

- El contratista definirá en el PSS las fórmulas para permitir y garantizar en la obra la participación de los trabajadores en todas las cuestiones que afecten a la seguridad y salud en el trabajo. A tal fin, al menos una copia del Plan de Seguridad deberá estar disponible en las instalaciones de los trabajadores de la obra.
- El contratista definirá en el Plan de Seguridad los protocolos de investigación, documentación e información relacionados con el tratamiento de los accidentes y siniestralidad laboral en las obras según las exigencias específicas definidas en el presente pliego.
- El empresario contratista definirá en el PSS la forma de documentar y archivar en la obra toda la documentación referente al cumplimiento de sus obligaciones en materia de seguridad y salud. Deberá establecer igualmente los procedimientos de acceso a la documentación por parte de los diferentes intervinientes. Dentro del organigrama se designará una persona encargada de llevar a cabo la organización de la documentación preventiva.
- El PSS concretará los medios de emergencia a partir de los criterios mínimos establecidos en el presente Estudio de Seguridad y Salud y desarrollará un Plan de actuaciones en caso de emergencia.

En relación con las medidas de emergencia el PSS incluirá las medidas a adoptar en caso de emergencia de forma detallada siguiendo las orientaciones contenidas en el artículo 20 de la Ley 31/95 para garantizar la seguridad de los trabajadores. De este modo, en el PSS se deberán identificar las posibles situaciones de emergencia, detallando los medios de emergencia a disponer en la obra, las actuaciones, procedimientos, medidas a adoptar, responsables y protocolos de actuación en cada caso.

- El PSS definirá los protocolos para establecer y garantizar los controles de vigilancia de la salud a realizar a los trabajadores. Estos protocolos deberán garantizar la adecuación de los puestos de trabajo a los trabajadores tanto de la empresa principal como el control de estos requisitos sobre las empresas subcontratistas.
- El PSS deberá definir los procedimientos a establecer por el contratista para el control de la subcontratación y el cumplimiento de las prescripciones establecidas en la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el R.D. 1109/2007.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- El contratista definirá en el PSS un protocolo para establecer un sistema de control de los accesos de forma que se limite el acceso a la obra al personal autorizado para ello. Así mismo, se deberán desarrollar en el protocolo las medidas de control necesarias para conocer la identidad de las personas presentes en la obra. En todo caso, los procedimientos o protocolos a desarrollar deberán garantizar que únicamente accede a la obra personal con la formación e información necesaria (especialmente en lo que se refiere a los trabajos con riesgos especiales).
- El contratista principal deberá desarrollar en el PSS los procedimientos que habilitará en la obra para garantizar que toda la maquinaria, instalaciones y equipos auxiliares cumplen con la normativa vigente contando con toda la documentación y autorizaciones preceptivas (proyectos y autorizaciones de las instalaciones, marcado CE, programas de inspección y mantenimiento, OCA´s, manuales en la lengua del operador...). Así mismo, el contratista deberá desarrollar los procedimientos para garantizar la estabilidad estructural de las diferentes instalaciones de obra y medios auxiliares, así como de las zonas de trabajo (taludes, excavaciones, zanjas, etc.) disponiendo del cálculo justificativo correspondiente.

2.2.2.5.3 Prescripciones en relación a la actualización y seguimiento del Plan de Seguridad

La empresa contratista deberá adecuar permanentemente el Plan de Seguridad en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos, de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en la obra o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan.

Semanalmente, el contratista deberá remitir al Director de Obra y al Coordinador de Seguridad y Salud un documento en el que se refleje la programación de los trabajos que se prevea ejecutar en las dos semanas siguientes. El documento se actualizará semanalmente. En el documento se reflejará la relación de los trabajos programados con la planificación preventiva existente (Plan de Seguridad); se detallarán los medios materiales previstos para su ejecución y las empresas que intervendrán. En su caso, el contratista propondrá las modificaciones del Plan de Seguridad que considere oportunas.

El empresario contratista deberá garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico. Así mismo, sólo podrán utilizar los equipos de trabajo aquellos trabajadores que cuenten con la debida habilitación para ello. El empresario contratista deberá garantizar, además, que antes del inicio de un tajo, tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, dispongan de los equipos de protección individual y colectiva previstos en el Plan para el desempeño de sus funciones, y de vigilar de manera especial, a través de su organización preventiva en obra, que se hace un uso efectivo de los mismos.

2.2.2.6 TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. RECURSOS PREVENTIVOS y PERMISOS DE TRABAJO.

El análisis de los riesgos especiales se realiza de una forma particular para cada actividad que se identifica en este estudio, y en las que, por tanto, es obligatoria la presencia de recurso preventivo. Además del análisis efectuado por el autor del estudio al respecto, el contratista deberá analizar aquellas nuevas situaciones no identificadas en el estudio y que, por las circunstancias de la obra o por posibles interferencias, simultaneidad, cambio en procedimientos, etc., lleven asociado un riesgo especial y por tanto también sea necesaria la presencia de un recurso preventivo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

En relación a la vigilancia y en el marco establecido por la Ley 54/2003, los empresarios contratistas deberán concentrar en el tajo los recursos preventivos necesarios durante la ejecución de actividades o procesos siguientes:

- Actividades o procesos considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales.
- Actividades cuyos riesgos puedan verse agravados por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente,

En base a las especificaciones de formación en el sector de la construcción, los recursos preventivos deberán tener una formación en prevención de nivel básico, que para este sector tendrá una duración mínima de 60 horas.

En relación a los recursos preventivos, el empresario contratista deberá habilitar los procedimientos para dar cumplimiento a las siguientes obligaciones:

El empresario deberá disponer de cuantos trabajadores (trabajadores designados o pertenecientes al servicio de prevención) sean necesarios para desempeñar las funciones de recurso preventivo y llevar a cabo la vigilancia exhaustiva sobre el cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud. Para ello comprobarán el cumplimiento y el estado de las medidas preventivas tanto en el comienzo de cada actividad como durante la ejecución de las mismas.

En base a la disposición adicional única del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, el contratista deberá definir en el Plan de Seguridad la forma de garantizar la presencia de los recursos preventivos, así como quienes son los interlocutores de la empresa contratista en la obra para que los trabajadores designados como recursos preventivos lleven a cabo sus obligaciones.

El contratista deberá documentar de forma individualizada la designación de los recursos preventivos. Este documento de designación deberá estar firmado por el empresario y por el trabajador que se designa. Se le entregará copia de esta designación al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

El contratista deberá identificar para el resto de trabajadores de la obra a los trabajadores encargados de las funciones de recurso preventivo.

Esta identificación se materializará mediante una inscripción en la parte trasera del chaleco retrorreflectante. En la inscripción figurará en color negro y altura mínima de letras de 12 cm las palabras "RECURSO PREVENTIVO"

La actuación de los recursos preventivos cumplirá dos objetivos:

a. Cuando, como resultado de la vigilancia, los recursos preventivos observen un deficiente cumplimiento de las medidas preventivas, deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrán tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas.

b. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asignen las labores de vigilancia pondrán tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del Plan de Seguridad y Salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del R.D. 1627/1997.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Permisos de trabajo

Asociado a todas las actividades con riesgos especiales y en los que sea preceptiva la presencia de recursos preventivos, el contratista elaborará permisos de trabajo específicos para el control de los procedimientos de trabajo, la disposición de las medidas de seguridad y protecciones, la formación e información de los trabadores, etc.

Además de las actividades con riesgos especiales indicadas en los planes de seguridad y salud, en las reuniones de lanzamiento, coordinación, planificación y seguimiento de trabajos podrá acordarse la implantación de permisos de trabajo para otras actividades.

Para las actividades que requieran permisos de trabajo, X-ELIO requerirá al contratista la elaboración de un documento específico en el que se establezca la metodología para la autorización de la realización de los trabajos.

Para las actividades de puesta en marcha y pruebas se elaborará otro documento de permiso de trabajo específico para las instalaciones energizadas, que detalle la metodología y responsabilidades de su identificación.

Los documentos tipo que establezcan sistemas de permisos de trabajo deberán ser aprobados por el Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución. En todo caso, los modelos de los permisos de trabajo seguirán los contenidos de los formatos facilitados por X-ELIO.

1. Permiso de trabajo

"Hay seis tipos de trabajos que requieren Permisos:

1. trabajos en caliente.
2. trabajos en espacios confinados.
3. excavaciones.
4. trabajos en altura.
5. trabajos en sistemas eléctricos.
6. levantamientos críticos (que se definirán en función de cada proyecto).

El permiso de trabajo tendrá una validez máxima de siete días (14 turnos), pero deberá ser revalidado para cada día o turno.

El permiso se expedirá por triplicado y el autorizador conservará la copia original del mismo, mientras que las demás copias se encontrarán en el lugar donde se lleven a cabo los trabajos.

Para todas las actividades que requieran un permiso de trabajo por parte de contratistas/subcontratistas, la solicitud debe ser presentada al autorizador por el Solicitante o Receptor del Permiso, al menos con un día hábil antes de que se inicie la actividad. Las excepciones serán evaluadas por el autorizador siempre que sea necesario.

Habrá una reunión de coordinación diaria. Los asistentes serán entre otros, los gerentes/ supervisores de los contratistas o/y subcontratistas', el autorizador, el Site Manager de X-Elio (si aplica), O&M de X-Elio (si aplica) y el equipo HSS&E de X-Elio de la obra. Esta reunión estará presidida por el Construction Manager del Contratista Principal."

2. Autorizante de permisos de trabajo

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Como parte de la pre-cualificación para el papel de autorizador de permisos, X-Elio exigirá una evidencia al contratista principal de su sistema de permisos de trabajo y se asegurará de que sólo se designen personas competentes para este papel.

3. Receptor de permisos de trabajo.

Si una empresa necesita un nuevo receptor, deberá solicitarlo al autorizador quien acordará una fecha y hora para que se lleve a cabo la formación. Todos los receptores de permisos deben tener funciones de supervisión en la obra/planta. Todas las certificaciones correspondientes deberán estar archivadas y disponibles en la obra. Esta capacitación se aplicará al sistema de permisos de trabajo utilizado en cada planta/obra.

4. Traspaso de permiso

"Si el autorizador tiene que dejar la obra/planta por cualquier motivo, podrá traspasar formalmente a un autorizador designado que coordine y supervise los permisos de trabajo en su nombre. En este caso, se completará el formato de traspaso de permisos de trabajo.

Si un receptor tiene que salir de la obra/planta por cualquier motivo, o no puede supervisar completamente a las personas que trabajan bajo el permiso de trabajo, debe hacerse un traspaso a un nuevo receptor, para ello se deben devolver todos los permisos de trabajo al autorizador, donde serán remitidos al nuevo receptor. "

5. Checklist previa a la excavación.

Debe de rellenarse este check-list y anexar al permiso de trabajo cuando sea necesario.

2.2.2.7 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Todos los trabajadores de la obra deben tener una formación teórico-práctica suficiente y adecuada de los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar. Esta formación debe ser impartida dentro de la jornada de trabajo o bien fuera de ésta, pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

Esta obligación deberá ser recogida por la empresa contratista dentro de su Plan de Seguridad, describiendo de forma concreta los protocolos y procedimientos a poner en práctica su cumplimiento. Asimismo, el contratista debe incluir en el Plan de Seguridad los procedimientos que pondrá en práctica para garantizar la formación correspondiente y adecuada a las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores de éstas vayan a aportar a la obra antes de su incorporación.

2.2.2.8 INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores de la obra serán informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, bien por ser inherente al medio en que van a ejecutar el trabajo o ser producto de las materias primas que se van a utilizar. También serán informados de las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatir dichos riesgos, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, el empresario contratista facilitará a los trabajadores los medios para formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo. Igualmente, el empresario contratista garantizará que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

De forma previa al inicio de las actividades, el contratista, a través de los técnicos del organigrama de seguridad impartirá charlas a pie de obra de información a los trabajadores de los riesgos y medidas específicas que afectan a la actividad.

Dentro de las obligaciones de documentación del empresario, éste deberá documentar la realización de estas charlas con la información trasmitida, listados y firmas de las asistentes. Únicamente podrán acceder a los tajos con riesgos especiales los trabajadores que hayan recibido esta información de riesgos y medidas específicas.

El contratista deberá presentar dentro del Plan de Seguridad y Salud inicial, en el procedimiento de Formación e información, un **programa de formación e información del proyecto**.

2.2.2.9 INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES ENTRE EMPRESARIOS

Con la finalidad de conseguir los objetivos de:

- Controlar el cumplimiento de los principios de acción preventiva y la aplicación correcta de los métodos de trabajo de las empresas que concurran en el mismo centro de trabajo.
- Procurar la adecuación tanto de los riesgos que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes, como las correspondientes medidas para su prevención.
- Controlar las interacciones que se puedan derivar de las diferentes actividades desarrolladas por las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo, sobre todo cuando puedan aparecer riesgos graves o muy graves, o cuando se desarrollen actividades que se pudieran considerar incompatibles entre sí.

El contratista principal deberá desarrollar en el Plan de Seguridad y Salud, determinando los procedimientos para garantizar su cumplimiento, las siguientes obligaciones de cooperación y coordinación entre las diferentes empresas concurrentes.

- Informar al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.
- Facilitar al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.

El contratista principal deberá prever en el Plan de Seguridad los procedimientos para vigilar y garantizar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar su cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.2.2.10 *COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES*

El empresario contratista recogerá en el Plan de Seguridad y Salud los procedimientos que va a establecer para realizar la Coordinación de Actividades Empresariales con el resto de empresas concurrentes en el centro de trabajo.

Estos procedimientos deberán prever tanto la Coordinación con empresas y trabajadores autónomos con los que mantenga una relación contractual dependiente del proyecto y de la obra como con el resto de empresas concurrentes en el centro de trabajo con las que no tenga una relación contractual y que puedan tener interferencias con las actividades de la obra.

El contratista definirá en el PSS los procedimientos necesarios para garantizar la i**nformación de los riesgos de las actividades subcontratadas por parte de las empresas subcontratistas y la actualización, en su caso, del PSS**. En el desarrollo de la obra, esta coordinación de actividades deberá prever las interferencias de las distintas actividades, analizando los riesgos originados por estas interferencias y planificando las correspondientes medidas preventivas, así como las actividades cuya ejecución simultánea resulte incompatible por el nivel de riesgo.

El Plan de Seguridad y Salud deberá analizar todas las posibles interferencias incluso con terceros que la ejecución de la obra pueda ocasionar, desarrollando las medidas de prevención y los procedimientos de coordinación y cooperación para evitar las citadas interferencias o los daños originados por las mismas.

Los procedimientos de coordinación de actividades deberán desarrollar también, en base al art. 41 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, los protocolos de información derivados de la relación del contratista principal con los fabricantes, importadores y suministradores de productos y equipos de trabajo empleados en las obras.

Concretará también en el Plan de Seguridad, dentro de la organización preventiva, las personas encargadas de las funciones de coordinación de actividades empresariales.

2.2.2.11 *VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL*

El contratista principal vigilará el cumplimiento tanto por parte de sus propios trabajadores, como por los pertenecientes a empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra.

Dentro de la organización del contratista, este definirá y designará por escrito los medios destinados a la vigilancia del cumplimiento de todas las unidades previstas en el Plan de Seguridad y Salud. Los trabajadores a los que se asigne estas labores deberán tener formación preventiva como mínimo de 60 horas (tal y como se establece en el V convenio para la formación de Recursos Preventivos) y experiencia en las actividades a vigilar, actuando como recursos preventivos cuando sea preceptivo según el apartado 2.2.2.5.

El contratista requerirá de las empresas que subcontrate la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de sus obligaciones preventivas.

Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan las obligaciones preventivas incluidas en al Plan que afecten a su trabajo. Cada empresa subcontratista asignará al menos un responsable de seguridad por cada uno de los tajos o actividades que realice en la obra.

El contratista principal exigirá a las empresas subcontratistas que le den por escrito haber cumplido sus obligaciones de información y de formación a los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se han establecido los medios de coordinación oportunos que garanticen el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

Control previo al inicio de los trabajos:

Antes del inicio de cualquier nueva actividad y periódicamente cuando cambien las condiciones del trabajo o del entorno, **el contratista y las empresas subcontratistas que aplique en cada caso, deberán realizar una reunión previa al inicio de las actividades** en la misma zona de trabajo.

Control periódico de las condiciones de trabajo. Observaciones Preventivas de Seguridad (OPS)

El contratista implementará y llevará a cabo un programa de **Observaciones Preventivas de Seguridad (OPS)** en el proyecto, con cronograma definido, métodos de registro y proceso de seguimiento para mitigar actos y condiciones inseguras.

El programa de observación del trabajo seguro se aplicará a todos los que trabajen en el sitio del proyecto. El programa de observación preventiva de Seguridad prestará especial atención a las actividades de alto y medio riesgo.

La observación del trabajo seguro es una técnica que se utiliza para verificar que el trabajo se realiza de manera eficiente y de conformidad con los requisitos acordados de HSS&E, y para desarrollar la cultura de seguridad a través del liderazgo, modelando activamente en el campo e interactuando con las personas en el campo.

El liderazgo tiene el deber y la responsabilidad de participar, entrenar a los subordinados directos y eliminar los actos y condiciones inseguros mediante la realización de observaciones laborales seguras y garantizando que sus subordinados directos realicen sus observaciones laborales seguras. La observación del trabajo seguro será realizada por toda la línea jerárquica del contratista en el Proyecto.

La frecuencia de realización de OPS será semanal por parte de los responsables de Seguridad del contratista.

Las observaciones de trabajo seguro no pretenden ser una herramienta disciplinaria, sino que tienen la intención de:

- motivar a trabajar de forma segura.
- mostrar qué tan bien se entiende y se aplica la seguridad.
- mostrar dónde funcionan bien los sistemas.
- ayudar a identificar debilidades en los sistemas.
- ayudar a aclarar los estándares de seguridad.
- crear conciencia sobre cuestiones de seguridad.
- identificar dónde las personas corren riesgos.
- corregir comportamientos inseguros.
- prevenir lesiones, detectando actos / condiciones inseguros antes de que provoquen incidentes o lesiones.
- instruir a los subcontratistas sobre formas más seguras de realizar una tarea.
- aprender de los subcontratistas sobre las formas de mejorar el sistema de seguridad y la cultura dentro de la organización.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

En el caso de una observación en la que la vida del trabajador pueda estar en peligro, no se tratará como una observación, sino como una violación de HSS&E y se actuará en consecuencia. Si se descubre que un subcontratista desatendió seriamente la seguridad, cualquier empleado puede reportarlo a los responsables del proyecto y al subcontratista responsable.

X-ELIO facilitará al contratista un formato de OPS que el contratista deberá adoptar **y proponer dentro del procedimiento de Control Operacional. Inspecciones y OPS del Plan de Seguridad y Salud.**

2.2.2.12 CONTROL DE LA SUBCONTRATACIÓN EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

La Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción trata de establecer el régimen jurídico de la subcontratación, estableciendo garantías dirigidas a evitar la falta de control que podría generar situaciones de inseguridad laboral. Estas cautelas se dirigen a:

- A impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, imponiendo una serie de requisitos objetivos para poderlas hacer.
- A exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (tener una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores, calidad en el empleo).
- A exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación) y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores.
- E incluyendo la tipificación de determinadas infracciones en la Ley de Infracciones y sanciones en el Orden Social, con las correspondientes sanciones.

El contratista deberá desarrollar en el Plan de Seguridad los procedimientos a seguir para garantizar el cumplimiento y control del régimen, registro, y documentación de la subcontratación que se realice en la obra, así como los protocolos de comunicación a la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y a los representantes de los trabajadores de las empresas presentes en la obra.

Respecto al control de la subcontratación, en el ámbito concreto de las obras, el empresario contratista principal será el responsable de:

- Estar inscrito en el Registro de Empresas Acreditadas, disponer de la documentación que acredite la posesión de la maquinaria y cumplir el porcentaje legal de trabajadores indefinidos. (RD 1109/07)
- Impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, desarrollando los requisitos normativos para poderlas llevar a cabo.
- Exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (disponer de una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores y calidad en el empleo mediante el porcentaje de trabajadores en régimen indefinido). Para ello exigirá, como condición inexcusable para la incorporación a la obra, que todas las empresas subcontratistas figuren correctamente inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.
- Impedir que los trabajadores autónomos o las empresas subcontratistas cuya principal prestación sea la mano de obra subcontraten actividad alguna.
- Exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores).
- Habilitar y mantener actualizado el Libro de Subcontratación de la obra con los requisitos, condiciones y trámites impuestos en la normativa reguladora de la subcontratación.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Conforme a lo establecido en el ARTÍCULO 16.2.a) del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción (R.D. 1109/2007), **el contratista deberá comunicar cada subcontratación anotada en el Libro de Subcontratación al Coordinador de seguridad y salud**.

2.2.2.13 CONTROL DE ACCESOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Identificación

Para garantizar que sólo las personas autorizadas pueden entrar a la obra, la primera acción a realizar por parte del empresario contratista será la de identificar a dichas personas (trabajadores). El contratista deberá definir la forma de identificar a las personas que pueden acceder a las obras a través de tarjetas o carnets personalizados de obra, u otro sistema equivalente.

En el caso de los trabajadores de las empresas contratistas principales, subcontratistas o autónomos, que intervienen en la ejecución de la obra la emisión y posesión de esta tarjeta o carnet debe garantizar, además, que el contratista dispone de toda la documentación preventiva del trabajador para el puesto que va a desempeñar en la obra (formación, información, vigilancia de la salud, autorizaciones,...). De esta forma el servicio administrativo del contratista únicamente emitirá estas autorizaciones una vez disponga de toda la documentación preventiva de los trabajadores.

Dentro de los datos que deben figurar en esta tarjeta identificativa, o sistema equivalente se incluirá con carácter mínimo:

- Nombre del trabajador
- Nombre de la empresa
- Datos de la mutua de accidentes del trabajador
- Teléfono responsable en obra de la empresa subcontratista.
- Teléfonos de emergencias de la obra.

Control de acceso, control del personal y de vehículos.

Una vez identificadas las personas que tienen acceso a la obra, el contratista tendrá que garantizar que sólo dichas personas autorizadas son las que acceden a la misma. Para ello, inicialmente se debe garantizar que no se puede entrar a la obra en cualquier punto. Por esta razón en las obras deberá preverse la delimitación en torno a la totalidad de zonas ocupadas por las obras.

En todos los accesos a la obra deberá figurar de forma clara la prohibición de acceder a los vehículos y personas no autorizadas, así como una advertencia de peligro derivado del movimiento de maquinaria de obra.

Para controlar que sólo las personas con autorización acceden a la obra, los encargados, recursos preventivos y responsables de producción actuarán como "controladores", comprobando en cada jornada que todas las personas de los diferentes tajos están autorizadas.

Todo el personal para acceder a la obra deberá llevar visible o enseñar a los controladores la tarjeta o sistema adoptado de identificación.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

El contratista deberá habilitar también tarjetas identificativas de acceso a la obra a los responsables de dirección de obra, asistencia técnica, control de calidad, técnicos de medioambiente, técnicos de arqueología, que no dependiendo contractualmente del empresario contratista principal de ejecución de las obras, si tengan relación con el promotor para el seguimiento o control externo de las mismas.

En las zonas de la obra en las que se habilite el acceso a vehículos no destinados al trabajo o suministro también debe controlarse el acceso. El contratista deberá establecer los medios para garantizar el reconocimiento de que un vehículo está autorizado a acceder a los recintos habilitados de las obras. Para los vehículos también se deberán disponer medidas para controlar el acceso.

En las oficinas de obra y vestuarios deberán estar claramente identificadas y definidas las vías de entrada y salida de la obra desde la red pública de caminos y carreteras.

El contratista deberá identificar los vehículos autorizados para circular por la obra (tanto propios como de sus subcontratas). Todos los conductores de estos vehículos deberán recibir instrucciones verbales y escritas sobre las normas de circulación en la obra y deberán entregar copia firmada con el recibí y enterado.

En función del avance de la obra, el contratista deberá establecer un plan de circulación de obligado cumplimiento. Las entradas y salidas de los vehículos de obra a las vías de circulación deberán estar señalizadas y se numerarán de igual forma que lo estén las salidas de emergencia según el plan de emergencia. Se señalizarán de igual modo, los sentidos de la circulación así como las limitaciones y prohibiciones de uso para los vehículos turismo o todo terreno de las pistas por incompatibilidad con maquinaria o trabajos. Se señalará la velocidad máxima y se planificarán las vías de circulación de trabajadores y vehículos así como las pautas para la circulación de las mismas.

El contratista deberá implementar un procedimiento sancionador para los conductores que no respeten los límites de velocidad. Se insistirá en la obligatoriedad de hacer uso del cinturón de seguridad en todos los vehículos que circulan por la obra y en particular en camiones y maquinaria de obra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Sistema informático de control documental.

Con el fin de garantizar que todas las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos cumplen con los requisitos legales preventivos en su calidad de empresas/trabajadores autónomos, que los propios trabajadores disponen de la información, formación, certificados de aptitud médica, autorizaciones, etc. previstos en la Ley 31/1995 y normativa de desarrollo, y que la maquinaria y equipos de trabajo a emplear presentan la documentación exigible en cada caso –declaración de conformidad, marcado CE, certificado de adecuación al R.D. 1215/1997, inspecciones oficiales, revisiones periódicas previstas por el fabricante, etc.- el empresario contratista deberá implantar un sistema informático de control documental del cumplimiento de los requisitos legales exigibles.

Dicho sistema informático deberá configurarse como una base de datos, permanentemente actualizada, en la que se incorporará toda la documentación exigible mencionada anteriormente, y dispondrá de un sistema de alertas para comunicar la ausencia, fin de la vigencia o no validez de cualquier documento incorporado. Para ello, todo documento añadido a la base de datos deberá ser revisado y validado previamente, quedando registrada documentalmente dicha validación.

Únicamente podrá autorizarse la entrada a obra de una empresa subcontratista/trabajador autónomo, trabajador, equipo de trabajo o maquinaria tras la incorporación de toda la documentación pertinente a la base de datos del sistema informático, su revisión y validación.

Control del personal y maquinaria en obra.

El contratista deberá entregar al Coordinador de seguridad y salud antes del inicio de los trabajos y de forma semanal, la información siguiente:

- **Listado de trabajadores** y certificación del contratista sobre los trabajadores según el formato "Listado de trabajadores asignados a la obra", formato facilitado a través del Coordinador de Seguridad y Salud
- **Relación de vehículos y maquinaria en obra** y certificación del contratista de acuerdo con el formato "Listado de maquinaria y vehículos asignados a la obra"; formato facilitado a través del Coordinador de Seguridad y Salud.

El contratista será responsable de que los trabajadores, vehículos y maquinaria presentes en obra hayan sido informados previamente a través de los listados anteriormente citados. También será responsable de que toda la documentación y registros asociados a dichos trabajadores, vehículos y maquinaria están disponibles en el sistema informático de control documental y cumplen con los requisitos establecidos en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto y en la legislación aplicable.

2.2.2.14 TRABAJADORES Y EMPRESAS EXTRANJERAS Y TRABAJADORES TRANSNACIONALES.

Las obligaciones que deben cumplirse en la obra en materia laboral respecto a los trabajadores y empresas extranjeras son las siguientes:

Entre los trabajadores extranjeros se dan dos supuestos claramente diferenciados:

A) En primer lugar la relación laboral que se da entre empresarios de ámbito nacional y trabajadores extranjeros que se contratan en España.

B) En segundo lugar las obligaciones de carácter laboral de los empresarios de los estados miembros de la Unión Europea, cuyos trabajadores prestan sus servicios temporalmente en el territorio nacional.

A) En el primer caso la normativa de aplicación es:

- ORDEN PRE/140/2005, de 2 de febrero, por la que se desarrolla el procedimiento aplicable el proceso de normalización previsto en la disposición transitoria tercera del Real Decreto 2393/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.
- Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero Sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.
- Real Decreto 2393/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.

En base a esta legislación, los requisitos que deben cumplir el empresario o empleador (en este caso todos los contratistas y subcontratistas de las obras) son los siguientes:

- Habrá firmado un contrato de trabajo con el trabajador extranjero. En dicho contrato, deberá incorporarse un compromiso del empleador de mantener la prestación laboral por un periodo mínimo de seis meses y un periodo máximo de doce meses.
- Si se trata de contratos de trabajo a tiempo parcial, el período de la prestación laboral se incrementa proporcionalmente a la reducción sobre la jornada ordinaria pactada en dichos contratos, de forma

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

que la suma de jornadas a realizar mediante los diferentes contratos a tiempo parcial, dentro del periodo de vigencia de la autorización, equivalga al menos al total de un contrato a tiempo completo por un periodo mínimo de 6 meses.

- La empresa solicitante deberá estar inscrita en el correspondiente régimen del sistema de Seguridad Social, y encontrarse al corriente del cumplimiento de sus obligaciones tributarias y de las cuotas exigibles por la Seguridad Social. Podrá requerirse al empleador que acredite los medios económicos, materiales y personales de los que dispone para realizar el proyecto empresarial o contratación.
- Las condiciones fijadas en el contrato de trabajo deberán ajustarse a las establecidas por la normativa vigente para la misma actividad, categoría profesional y localidad.

B) En el segundo caso la normativa de aplicación es la Ley 45/1999, de 29 de Noviembre, sobre el desplazamiento de trabajadores en el marco de una prestación de servicios transnacional.

Esta ley regula los supuestos en los que una empresa de un Estado Miembro de la Unión Europea se desplaza a otro Estado Miembro con el fin de realizar una prestación o servicio concreto por un tiempo determinado.

Se trata de que los trabajadores que vienen a España, se encuentren sometidos a la misma legislación laboral que los españoles que trabajan aquí para empresas españolas.

Incluye:

- Empresas pertenecientes a estados Miembros de la UE.
- Empresas pertenecientes a Estados signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo: Noruega, Islandia, Liechtenstein.
- Empresas, que pertenecientes a otros Estados, puedan prestar servicios en España en virtud con los Convenios Internacionales que sean de aplicación.

El empresario que desplace a trabajadores deberá comunicarlo a la Autoridad Laboral, detallando lo siguiente:

- Identificación de la empresa.
- Datos personales y profesionales de los trabajadores desplazados.
- Identificación de la /s empresa/s y centro/s de trabajo donde los trabajadores desplazados prestarán los servicios.
- Fecha de inicio y duración prevista del desplazamiento.
- Determinación de los servicios que prestarán los trabajadores desplazados.

No se exige la comunicación cuando el desplazamiento sea para períodos inferiores a 8 días.

Independientemente del cumplimiento de los requisitos formales y documentales anteriormente descritos, el empresario contratista principal deberá cumplir con el resto de las obligaciones que la normativa laboral le impone.

Tiene una especial relevancia la formación y la información específica de los riesgos, de las medidas de seguridad y medidas de emergencia del puesto de trabajo que debe recibir el trabajador. Esta formación e información deberá ser clara y comprensible, por lo que deberá transmitirse en el idioma del trabajador.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.3 CAPÍTULO II. CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LAS OBRAS

2.3.1 ARTÍCULO 3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN PREVISTOS.

Previo al comienzo de las obras y siempre antes de su utilización, el contratista supervisará las prendas y los elementos de protección individual y colectiva con el objeto de garantizar que su estado de conservación y condiciones de uso son óptimos. Los equipos deteriorados o que no se encuentren aptos para ser utilizados serán sustituidos.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las condiciones establecidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997. Todo elemento de protección personal se ajustará a Normas armonizadas, EN o normas UNE que le sean de aplicación, siempre que exista Norma de referencia.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Todo sistema de protección colectiva deberá cumplir las Normas armonizadas, EN o normas UNE que le sean de aplicación.

Únicamente se podrán disponer sistemas no normalizados cuando no existiese normativa de aplicación o cuando no existiese posibilidad de aplicación a los elementos de la obra de un sistema normalizado. En este caso, el contratista deberá justificar técnicamente mediante cálculos la idoneidad del sistema que se vaya a disponer.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un tratamiento límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo. Los medios de protección personal serán situados en un almacén previamente al inicio de los trabajos, en cantidades suficientes para dotar al personal que los haya de precisar. El contratista controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, realizar la reposición necesaria.

Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a la maquinaria, serán dispuestos antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

En el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, las revisiones de los medios de protección estarán encomendadas a personal especializado, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.

En el caso de protecciones colectivas y medidas de prevención de la obra tales como barandillas, redes, líneas de vida, señalización, limpieza, protección de incendios, etc., con independencia de la responsabilidad de los mandos directos en su conservación, el contratista realizará revisiones periódicas para asegurar su eficacia.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.3.1.1 *ESTABLECIMIENTO DE CONDICIONES PREVENTIVAS FRENTE A LOS PRINCIPALES RIESGOS EN LAS OBRAS.*

Caídas de altura.

El contratista planificará, antes de iniciar cualquier trabajo en altura, tanto el procedimiento preventivo previsto en cada una de las fases del mismo como la formación e información preventiva de carácter específico que a trasladar a los trabajadores implicados.

Las condiciones técnicas de las protecciones colectivas integradas en un equipo o medio auxiliar estarán definidas en el proyecto técnico del medio auxiliar.

Todos los huecos y bordes al vacío, situados a una altura superior a 2 m, se protegerán con sistemas de protección colectiva según la definición de los planos del Proyecto y del Estudio de Seguridad.

Para los sistemas de protección de borde, cuando se prevea la realización de trabajos sobre el nivel de instalación de las barandillas que provoquen la pérdida total o parcial de su eficacia, se dispondrán sistemas complementarios de protección. Estas zonas se protegerán con barandillas y complementariamente con redes. Esta misma consideración se adoptará si en alguna fase posterior de los trabajos resultase necesaria la retirada provisional de las barandillas.

En cuanto a la planificación para la instalación de las protecciones colectivas frente al riesgo de caída de altura, estas protecciones se instalarán, siempre que resulte posible, previamente a que aparezca el riesgo que se prevé proteger, dejándolas previstas en la fase constructiva anterior.

Los huecos en forjados o plataformas también podrán protegerse con cubrición de chapones metálicos o conformados con maderas convenientemente arriostradas. En estos casos, los elementos que conforman la chapa de cubrición deberán estar fijados de modo que se impida su desplazamiento y tendrán la resistencia adecuada para soportar el peso que vaya a circular o posicionarse sobre ellos. Estas circunstancias deberán estar informadas mediante señalización.

En el caso de forjados de hormigón y para huecos de lado menor de 1,5 m podrá dejarse como protección el mallazo pasante de armadura del forjado o losa. Esta protección se cubrirá con tabla de madera para no dejar huecos y evitar caídas al mismo nivel.

Contactos eléctricos

En todas las instalaciones eléctricas se instalarán relés magnetotérmicos, interruptores diferenciales o cualquier otro dispositivo, según los casos, que en caso de alteraciones en la instalación eléctrica, produzcan el corte del suministro eléctrico.

Trabajos en proximidad de líneas eléctricas en tensión.

Ante la presencia de una línea eléctrica aérea, el Contratista deberá estudiar la viabilidad de los trabajos que tiene que realizar. El estudio de la viabilidad deberá ser realizado por un trabajador cualificado y quedar reflejado en el Plan de Seguridad y Salud. Los pasos a seguir serán los siguientes:

- Identificar aquellas líneas eléctricas que pudieran generar riesgos durante la ejecución de las obras. Esta identificación no se limitará a las líneas que discurran por la zona de obra propiamente dicha, debiendo ser extensiva también a las líneas que crucen los caminos de acceso o las líneas que se encuentren en préstamos o vertederos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Evaluar los riesgos que la presencia de dichas líneas pueden generar en la ejecución de los trabajos. Para ello se deberá tener en cuenta los trabajos que se van a realizar en el entorno de las líneas, la previsión de tránsito o de realización de trabajos en la proximidad de las mismas o el desvío de las líneas que esté previsto en el Proyecto.
- Definir las medidas preventivas y de protección que se van a tomar con cada una de las líneas identificadas. Las medidas pueden ser las siguientes:

1. Desvío o soterramiento de la línea de forma que dicha línea deje de generar riesgos en la ejecución de las obras. Esta debe ser la medida preferente y sólo si por razones justificadas no se pudiera realizar se adoptarán las medidas siguientes.
2. Trabajo en ausencia de tensión. Esta medida se adoptará si no se pudiera desviar o soterrar la línea y siempre que la compañía propietaria autorice a dejar la línea sin tensión durante el periodo de tiempo necesario para realizar los trabajos en su entorno. El corte de tensión será realizado por la compañía propietaria y haber sido comunicado al contratista obligatoriamente antes del comienzo de los trabajos en proximidad. Para poder considerar una instalación sin tensión han de haberse realizado necesariamente las "5 reglas de oro" de corte de tensión. Si no se han realizado los cinco pasos la línea se considerará en tensión y se trabajará siguiendo el procedimiento de trabajos en proximidad. Para reponer la tensión deberán deshacerse los pasos que se siguieron para dejar la línea sin tensión, siguiendo el orden inverso.
3. Trabajo en proximidad. Se seguirán los procedimientos de trabajo en proximidad sólo si no es posible desviar, soterrar la línea o trabajar sin tensión. Para la realización de trabajos en proximidad debe realizarse previamente un estudio de gálibos que defina el alcance máximo de los equipos que vayan a trabajar en la obra y las características de las líneas eléctricas que puedan generar riesgo: altura, tensión y trazado.

Para los cables eléctricos se deberá tener en cuenta la variación de las flechas con la temperatura exterior y el efecto del viento, así como la posible disminución de la altura libre en caso de construcción de terraplenes u obras de fábrica. Para el estudio de gálibos y respecto de la maquinaria se considerarán las máximas elevaciones o desplazamientos de las partes móviles (brazos, plumas, etc.), así como las dimensiones de los equipos o materiales que pudieran transportarse o elevarse con dichas máquinas.

El estudio de gálibos deberá delimitar el alcance de la zona de peligro y de la zona de proximidad. Dichas zonas se establecen en función de la tensión de la línea.

Una vez determinadas las zonas de peligro, zonas de proximidad y alcance máximo de las máquinas, el Plan de Seguridad y Salud establecerá los procedimientos necesarios para el trabajo en proximidad. Los procedimientos elegidos deberán garantizar lo siguiente:

- En ningún caso se puede rebasar la zona de peligro.
- El trabajo en zona de proximidad debe ser realizado por "trabajadores autorizados" o bajo la vigilancia de éstos

Los dispositivos y protecciones pueden ser:

- **Pórticos de protección de gálibo.**

Los pórticos delimitadores serán adoptados en el caso de zonas en las que se prevea el tránsito bajo las líneas eléctricas con vehículos o maquinaria de obra que puedan implicar un riesgo de entrar en la zona de proximidad.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Deberán colocarse a ambos lados de los caminos por los que puedan transitar vehículos o maquinaria de obra y complementarse con barreras físicas (vallas, balizamientos o cordones de tierra) que impidan el paso de maquinaria bajo las líneas por lugares donde no haya instalados pórticos.

- **Aislamiento de los elementos en tensión.**

Esta medida consistirá en la instalación de una camisa aislante recubriendo los hilos eléctricos. Para la colocación de las camisas es necesario realizar un corte de tensión. Una vez colocadas las camisas, la distancia de peligro y de proximidad queda reducidas y únicamente habrá que aplicar medidas para evitar el contacto directo con la línea. Los elementos de aislamiento serán los prescritos por la compañía propietaria de la línea y únicamente podrán realizar los trabajos de colocación del aislamiento empresas y trabajadores autorizados por la compañía.

- **Obstáculos que impidan la aproximación.**

Esta medida consistirá en la colocación de un obstáculo físico a nivel del suelo que impida que las partes móviles más desfavorables, materiales o equipos de trabajo rebasen la zona de proximidad.

- **Dispositivos de limitación de gálibo en los equipos (mecánicos o electromecánicos), complementados con señalización luminosa y acústica.**

Esta medida consiste en la utilización de dispositivos que limiten el gálibo de los equipos mediante un enclavamiento de los movimientos de sus elementos móviles. Estos sistemas deberán complementarse con otros que adviertan mediante señales de tipo acústico y luminoso que se ha rebasado la altura de trabajo preestablecida.

Los limitadores pueden ser:

- Mecánicos. Se instala un tope previamente regulado sobre el brazo de la máquina.
- Electromecánicos. Los topes actúan directamente sobre el circuito hidráulico del brazo, bloqueándolo e impidiendo que continúe su elevación.
- De advertencia acústica o luminosa. Estos dispositivos no constituyen una protección en sí, sino que se trata de un elemento de señalización o advertencia complementario de los anteriores.

El uso de estos dispositivos requiere que previamente al inicio de los trabajos se realice una comprobación del correcto funcionamiento del dispositivo y de su adecuada regulación.

Para trabajos continuados de maquinaria de elevación en proximidad de líneas eléctricas, aun cuando se disponga de alguno de los sistemas de protección previstos, se dispondrá previamente al comienzo de los trabajos de una puesta a tierra eficaz de la estructura de la máquina para eliminar la electricidad acumulada por inducción en las partes metálicas y los riesgos de contacto indirecto.

No se realizará ningún acopio de elementos, materiales o equipos metálicos en proximidad de líneas eléctricas aéreas para evitar corrientes erráticas inducidas. Las barras metálicas no se acopiarán nunca en paralelo a líneas eléctricas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Caída de cargas durante su manipulación

Solamente podrán utilizarse aquellos equipos de elevación, que estén homologados y certificados. Los equipos se utilizarán según los usos previstos por el fabricante y serán los adecuados según las cargas que vayan a manipular.

En la manipulación de cargas con medios mecánicos, el empresario contratista deberá elegir la grúa o equipo de elevación con la capacidad adecuada para los trabajos que vaya a realizar. Igualmente deberá designar el jefe de la maniobra, responsable de la supervisión y dirección de las maniobras de la grúa.

El empresario contratista deberá eliminar los obstáculos que impliquen riesgos, incluidas las líneas eléctricas de alta y baja tensión con conductores desnudos, o, en caso de ser imposible su eliminación, deberá tomar las medidas de protección oportunas.

Del mismo modo, el empresario contratista deberá comprobar y justificar que el terreno sobre el que va a trabajar y circular la grúa o equipo de elevación tenga la resistencia suficiente.

El contratista deberá ejecutar, con personas debidamente formadas, las técnicas y labores de estrobado y señalización

Los dispositivos de seguridad de la maquinaria de elevación serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento y revisado su estado periódicamente.

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre-pestillo de seguridad. Los equipos auxiliares de elevación serán los adecuados por características de carga, dimensiones y tipo de elementos que tengan que elevar.

Caídas al mismo nivel

Todas las zonas de desplazamiento de la obra se mantendrán en buenas condiciones de orden y limpieza. Las zonas de desplazamiento se mantendrán con superficies regulares y homogéneas. Se prohíbe dejar obstáculos en las zonas de paso.

El contratista organizará los acopios para que no interrumpan las zonas de paso.

Los mandos intermedios del empresario contratista se encargarán de la vigilancia del orden y limpieza de los tajos, tarea que deberá estar incluida en sus partes de trabajo.

Sobreesfuerzos

En relación con los sobreesfuerzos, además de tener en cuenta las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas contenidas en el Real Decreto 487/1997, el empresario contratista deberá cumplir las siguientes obligaciones.

Obligaciones generales

El empresario contratista deberá adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar los sobreesfuerzos, en especial mediante la utilización de equipos para el manejo mecánico de las cargas, sea de forma automática o controlada por el trabajador y la rotación de los trabajadores.

Cuando los sobreesfuerzos sean generados por la manipulación manual de cargas, el empresario tomará las medidas de organización adecuadas, utilizará los medios apropiados o proporcionará a los trabajadores tales medios para reducir el riesgo que entrañe dicha manipulación a niveles tolerables. A tal fin, deberá evaluar los riesgos tomando en consideración los factores indicados en el anexo del Real Decreto 487/1997 y sus posibles efectos combinados.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Obligaciones en materia de formación e información

El contratista deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una información y formación adecuadas sobre los sobreesfuerzos derivados de la manipulación manual de cargas, uso de equipos auxiliares y fatiga así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

Además, proporcionará a los trabajadores una formación e información adecuada sobre la forma correcta de manipular las cargas, el acceso a los lugares de trabajo y maquinaria y el uso correcto de los equipos auxiliares además de los riesgos derivados de un uso incorrecto.

Riesgo de incendios

Los almacenes, oficinas, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgo de incendio estarán dotados de extintores.

En la maquinaria, equipos y vehículos usados para la realización de los trabajos existirá un extintor señalizado convenientemente.

Para evitar incendios en aquellos tajos o zonas de obra que se ejecuten en zona de monte o campo, el contratista adoptará medidas de protección y prevención de incendios tales como:

- Desbrozar la zona de influencia de los trabajos que generan riesgo de incendio,
- En verano, regar periódicamente las zonas próximas a los tajos donde se realicen trabajos que pudiesen generar incendios.
- Disponer en la obra de un camión cisterna de agua mientras duren los trabajos.
- No realizar trabajos de corte, soldadura o cualquier tarea que pueda producir llama o chispas en estas zonas.
- Colocar carteles indicativos y señales de seguridad.

Riesgos debidos al ruido ambiental

En aplicación del artículo 7 del R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el contratista deberá realizar una evaluación de riesgos de trabajadores expuestos al ruido. En particular, el contratista está obligado a cumplir lo siguiente:

- Identificar el puesto de trabajo.
- Evaluar el riesgo existente y relación de los trabajadores afectados.
- En función del resultado de la evaluación, definir las medidas preventivas procedentes teniendo en cuenta lo citado en el artículo 3 del Reglamento.
- Documentar los criterios y procedimientos de evaluación y los métodos de medición, análisis o ensayos utilizados, en los casos en que sea de aplicación lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del citado RD.

Riesgos de sepultamiento o atrapamiento por el terreno en trabajos bajo la cota de superficie.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Atendiendo a los principios de acción preventiva deberán adoptarse medidas para eliminar los riesgos y combatir los riegos en origen, de forma que se deberán planificar los trabajos evitando o reduciendo la presencia de trabajadores bajo la superficie del terreno.

En general, los borde de las excavaciones (zanjas, vaciados,...) deberán realizarse con una pendiente que evite su derrumbe accidental o imprevisto. Para ello, deberán adoptarse los taludes de excavación acordes a la naturaleza, condiciones del terreno y condiciones externas para garantizar la estabilidad de los mismos.

De forma específica deberán considerarse y aplicarse las recomendaciones al respecto contenidas en el Estudio Geotécnico del proyecto. En el caso de que no exista una definición clara de las condiciones de las excavaciones en el Estudio Geotécnico, el contratista adjudicatario deberá analizar, justificar y adoptar en cada tipo de terreno los taludes de excavación que garanticen la estabilidad de los mismos y eviten los peligros de derrumbes que generen riesgos de sepultamiento o atrapamiento de trabajadores. Las justificaciones técnicas, realizadas por técnicos competentes, deberán ser entregadas a la Dirección de Obra.

2.3.1.2 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR POR LOS MATERIALES, ELEMENTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente las citadas condiciones en los términos y plazos que en cada caso se fijen en los manuales del fabricante o en su defecto, en el Plan de Seguridad de la empresa contratista.

El contratista pondrá a disposición de los trabajadores únicamente equipos auxiliares de trabajo que cumplan con la normativa vigente que les sea de aplicación. Todos los equipos puestos a disposición de los trabajadores cumplirán con el R.D. 1215/1997, y el contratista vigilará que su utilización se realice según las condiciones del citado R.D.

No se utilizarán sistemas o medios auxiliares de fabricación improvisada en la propia obra.

Para reducir los riesgos el contratista antepondrá siempre la adopción de sistemas de protección colectiva frente a la individual en todas las fases y unidades de la obra. La previsión de protecciones individuales únicamente se aplicará para los riesgos residuales y para aquellos en los que no se pueda aplicar una protección colectiva, previa justificación de este extremo por parte del contratista.

Además de medios de protección, el contratista mantendrá en condiciones de trabajo adecuadas todos los puestos de la obra, garantizando los aspectos de iluminación de los lugares de trabajo, señalización eficaz y limpieza de la obra, que sin ser medios específicos de protección colectiva, mejoran el grado de seguridad.

Los equipos de protección colectiva se montarán y desmontarán por personal formado y autorizado para la realización de estos trabajos y bajo la supervisión de un responsable o Jefe de equipo.

En el caso de montaje de sistemas de protección colectiva que requieran de una supervisión y certificado de montaje por parte de un Técnico competente, los trabajos no podrán comenzar hasta que el citado técnico haya certificado el montaje. Este requisito será exigible tanto en la primera instalación como en instalaciones sucesivas o modificaciones del sistema.

Se prohíbe la modificación o reparación de sistemas y equipos de protección colectiva salvo en los casos y en la forma prevista por el fabricante y siempre con el visto bueno del Responsable o Técnico competente.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Los equipos y sistemas de protección colectiva deberán almacenarse de forma ordenada y protegidos de las acciones climatológicas y externas de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Pasarelas y plataformas de trabajo

Todas las pasarelas y las plataformas de trabajo tendrán anchos mínimos de 60 cm, estarán formadas por materiales antideslizantes, y se anclarán debidamente de forma que se garantice su total estabilidad. De igual forma, estas plataformas de trabajo y pasarelas no presentarán huecos ni discontinuidades, y estarán constituidas por materiales sólidos y rígidos. Dispondrán además de barandillas de al menos 1 m de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Cuando las pasarelas se dispongan sobre elementos situados a más de 2 m de altura, las protecciones de borde de las mismas deberán cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 13374:2004.

Señalización de seguridad y de tráfico

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir la que se refiere a la información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra.

En el primer caso serán de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3-I.C. de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, y sus accesos, en los cuales sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar a los medios de seguridad, asistencia o emergencias.

Por lo que respecta a la utilización de otro tipo de señales, se tendrá en cuenta asimismo que deberán ser las normalizadas para cada caso en cuanto a dimensiones, color, forma y utilización.

Se colocarán señales de tráfico en todos los lugares de la obra, sus accesos y entorno donde haya circulación de vehículos. Toda la señalización de tráfico de las obras estará formada por elementos del tamaño adecuado para garantizar su visualización en función de las distancias necesarias para ello. Las señales se montarán sobre soportes anclados al terreno o autoportantes sobre el mismo. Se instalarán a una altura mínima de 1,5 metros sobre el terreno, medidos desde la parte inferior de la señal.

Cuando los trabajos de la obra afecten a vías fuera de poblado que interfieran con terceros se utilizarán las señales prescritas en la Norma 8.3.- IC "Señalización de Obras" de acuerdo con las especificaciones de la misma. Todas las señales serán retrorreflectantes con nivel 2. La señalización de obras estará formada por elementos del tamaño adecuado a la categoría de la vía.

En zonas urbanas, el contratista solicitará y cumplirá las normas de señalización establecidas en las normas urbanísticas.

Toda maquinaria o vehículo en la que el operador, bien por la movilidad del equipo o de las cargas que transporte, no tenga una visión completa de la zona de acción estarán equipados con dispositivos automáticos acústicos de advertencia de movimiento.

La maquinaria y vehículos estacionados en zonas de circulación deberán mantenerse balizados para ser percibidos por el resto de trabajadores. Este balizamiento será retrorreflectante si se producen interferencias en período nocturno o de baja visibilidad.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Los vehículos y maquinas móviles que realicen trabajos en condiciones de baja visibilidad utilizarán rotativos luminosos complementarios a la iluminación del equipo.

Topes de desplazamiento de vehículos

Los topes de desplazamiento de vehículos en zonas fijas de vertido o en el borde de zonas de desniveles con riesgo de vuelco del vehículo se realizarán con tablones embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo.

En zonas provisionales de vaciados y en el borde de rellenos en avance, se establecerán topes para los vehículos de vertido formados por caballones de tierra. Estos caballones irán avanzando a medida que avance el relleno.

Pórtico limitador de gálibo en líneas de Alta Tensión

Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga, como parte de la obra, o por interferencia con ella, el contratista deberá recabar de la compañía o propietario de la línea los datos definitorios de la misma, y en concreto, datos geométricos y de servicio de la línea (tensión de distribución).

En función de la tensión y de los trabajos a realizar en la proximidad de las líneas eléctricas, el contratista realizará un estudio de gálibos para planificar la viabilidad del trabajo y las medidas de prevención y protección a adoptar. Las distancias mínimas de seguridad a adoptar, medidas entre cualquier punto del elemento en tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario, de las herramientas por él utilizadas, o de la maquinaria o vehículo con el que se trabaja o se desplaza en la proximidad del elemento en tensión serán las siguientes:

UN	DPROX - 1	DPROX - 2
≤ 1	70	300
3	112	300
6	112	300
10	115	300
15	116	300
20	122	300
30	132	300
45	148	300
66	170	300
110	210	500
132	330	500
220	410	500
380	540	700

UN = tensión nominal de la instalación (kV).

DPROX - 1 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

DPROX - 2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

En caso de que en el estudio de gálibos concluya la existencia de riesgo eléctrico el contratista planificará las medidas de prevención o protección en el siguiente orden.

1. Se planificarán medidas tendentes a la eliminación del riesgo. Estas medidas deberán estar coordinadas con la compañía o propiedad de la línea. Estas medidas pueden ser de 3 tipos:
   - Corte de la tensión de la línea.
   - Desvío de la línea eléctrica.
   - Enfundado de los cables en tensión.
2. Se planificarán medidas de protección para evitar la aproximación de los trabajadores, las herramientas, máquinas ó equipos auxiliares dentro de la zona de seguridad de la línea. Estos elementos serán de tipo pórtico para la limitación de gálibos en vertical y de tipo pantalla para la limitación de gálibos en horizontal.

Los pórticos de protección estarán formados por dos o más pies no metálicos (no conductores), situados en el exterior de la zona de proximidad y de la zona de paso de vehículos o maquinaria. Las partes superiores de los pies estarán unidos por medio de un dintel horizontal (para pórticos delimitadores de gálibo vertical) o por varios dinteles horizontales formando una pantalla (para pórticos delimitadores de aproximación en horizontal) constituidos también por piezas de materiales no conductores, delimitando las distancias de proximidad antes referidas. El material constitutivo de los pórticos deberá tener suficiente resistencia para soportar las cargas de los equipos o medios susceptibles de aproximarse a los elementos en tensión durante la realización de los trabajos.

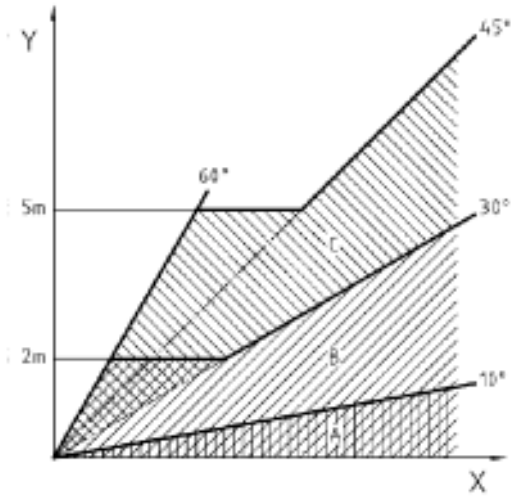
Barandillas. Sistemas de protección de borde.

Las barandillas de protección a utilizarse en la obra, además de lo establecido en el R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre, en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre y en el V Convenio General del Sector de la Construcción, deberán cumplir los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 13374, conformando por tanto un sistema de protección de borde.

Las barandillas provisionales de protección de borde para prevenir caídas de personas a distinto nivel que adquiera el contratista deben contar con la certificación de producto del fabricante, conforme a la norma UNE-EN 13374-2004.

El contratista deberá seleccionar el sistema de protección de borde (A, B y C) adecuado según las el tipo de caída a proteger, en virtud de la citada norma.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM



Clases para utilizar en diferentes inclinaciones y alturas de caída

X- Inclinación de la superficie de trabajo

Y- Altura de caída

Únicamente para sistemas de clase A, según la norma UNE, el contratista podrá instalar sistemas fabricados o conformados en obra o taller previo cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 13374-2004. Estos requisitos estarán avalados por el certificado de un técnico competente. Deberán ser resistentes (conforme a los métodos de ensayo previstos en la Norma UNE-EN), tendrán una altura mínima de un metro, y dispondrán de un reborde de protección (plinto rodapié), pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores. La distancia máxima entre elemento horizontales (barandilla principal, barandilla intermedia y rodapié) será de 47 cm El rodapié tendrá una altura mínima de 15 cm

Los montantes o soportes y las barandillas deberán ser de material rígido y sólido, no pudiendo utilizarse como barandillas, cuerdas, cadenas, cintas, etc., así como elementos de señalización. Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

El montaje de barandillas deberá realizarse de forma integrada con el elemento soporte ó previo a la creación de la altura que genera el riesgo de caída que se pretende proteger.

Únicamente en casos excepcionales y previamente justificados por el contratista se dispondrá una barandilla de protección una vez que ya exista el riesgo para la que se dispone su instalación. En este caso, el contratista deberá planificar los medios auxiliares y equipos de protección individual para la instalación del sistema de protección de borde.

Se prohíbe la utilización de protecciones de borde como puntos fijos para la instalación de líneas de vida o para el anclaje directo de arneses de seguridad frente al riesgo de caída de altura.

En el caso de existencia de riesgo de caída de altura al interior de zanjas o vaciados se instalarán protecciones de borde de la excavación. Estas protecciones deberán cumplir los requisitos anteriormente mencionados para las barandillas, contando igualmente con el correspondiente certificado.

Riegos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Las pistas y caminos de circulación de vehículos y maquinaria de obra se regarán para evitar la formación de polvo (perjudicial para la salud y la visibilidad), y de forma que no entrañe riesgo de deslizamiento de vehículos.

Durante las fases de desbroce y movimiento de tierras se dispondrá de cubas de riego para evitar la formación de polvo que pudiese generar riesgos para los trabajadores por inhalación o peligros de colisiones o vuelcos de maquinaria o vehículos por falta de visibilidad.

Extintores

El recipiente de los extintores cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión.

El contratista dispondrá en la obra de extintores adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible. Los extintores llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización. Los extintores portátiles situados en almacenes, oficinas y demás dependencias, se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base exterior.

En la proximidad de las instalaciones eléctricas se emplazará, cerca de la instalación, un extintor. Este será de dióxido de carbono, CO_2, de 5 kg de capacidad de carga.

Se instalarán extintores en todas las zonas de almacenes y acopios de materiales combustibles.

Cerramiento de obra

Los diferentes tajos de obra y sus accesos estarán convenientemente aislados de terceros.

Fuera de la jornada laboral, todos los vallados permanecerán cerrados.

En las zonas, tajos e instalaciones de obra de carácter fijo durante la duración de la obra se instalará cerramiento fijo de altura mínima de 2 metros conformado con chapas metálicas, malla galvanizada o similar. El cerramiento se instalará sobre soportes cimentados o clavados en el terreno que garanticen su estabilidad frente a la acción del viento.

En las zonas de obra de ocupación temporal de corta duración el cerramiento se instalará con vallado móvil formado por malla galvanizada de dos metros de altura montada sobre soportes prefabricados.

Los puntos de acceso estarán señalizados, indicando expresamente la prohibición de acceso a personas no autorizadas.

Se señalizarán los puntos de interferencia de la obra con los caminos y vías de circulación afectados y los caminos de servicio.

Donde el proyecto prevea un cerramiento definitivo, este se implantará al comienzo de la obra.

Valla para contención peatonal

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

En las zonas de trabajo de corta duración y con poca afección de las obras a terceros se instalarán vallas de contención de peatones. También se instalarán vallas de contención de peatones como elemento de cerramiento y balizamiento para separar unas actividades de obras o para separar una actividad o unidad de obra con el paso de maquinaria, vehículos o trabajadores a pie.

Consistirá en una estructura metálica con forma de panel rectangular, con lados mayores horizontales de 2,5 m a 3 m y menores verticales de 0,9 m a 1,1 m.

Los puntos de apoyo solidarios con la estructura principal estarán formados por perfiles metálicos, y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

Se prohíbe la utilización de vallas de contención peatonal como elementos de protección de borde frente al riesgo de caída de altura.

Cubrimiento de huecos horizontales

La protección de los riesgos de caída por los huecos existentes en el terreno, forjados y losas se realizará mediante colocación de tableros o planchas metálicas continuas o de tramex o bien mediante mallazo electrosoldado. En el caso de disponer mallazo deberá complementarse hasta que el hueco mayor no permita el paso de una esfera de 8 cm de diámetro.

Únicamente se utilizará madera para la cubrición y protección de huecos horizontales previa justificación técnica por parte del contratista a través de un cálculo del entablado a disponer. Las maderas deberán ser nuevas, no deberán estar golpeadas, aplastadas ni manchadas o pintadas.

Las protecciones horizontales deberán estar sujetas de forma que no puedan deslizar y dimensionadas para las cargas previsibles en función de las dimensiones del hueco a proteger.

Mantas ignífugas para recogida de gotas de soldadura y oxicorte

El material empleado será nuevo a estrenar. Se colocará en la vertical o debajo de los tajos de soldaduras o de oxicorte, para evitar el riesgo de quemaduras al resto de los trabajadores o el riesgo de incendio de materias inflamables o combustibles próximos, o bajo el nivel de trabajo siempre que se generen estas interferencias.

Elementos de protección de los extremos de las armaduras

Pieza de plástico en forma de seta para protección de los extremos de armaduras para cualquier diámetro.

Se dispondrán en todas las actividades de ferrallado, y también todas aquellas que presenten elementos de similares características que puedan provocar punzonamientos o pinchazos: latiguillos de encofrados, rabos de anclajes o bulones, etc.

Se colocará en los extremos de las barras de acero que por su posición son susceptibles de dañar a los trabajadores. Su colocación se realizará de forma inmediatamente posterior a la de las barras metálicas que generan el riesgo.

Se verificará periódicamente su correcta colocación.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.3.1.3 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR POR EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO.

Prescripciones de seguridad de los sistemas anticaídas

Estos sistemas deberán garantizar la seguridad frente a la caída de altura en los desplazamientos verticales y en los trabajos sobre superficies horizontales o con cualquier inclinación que no dispongan de protecciones colectivas frente al riesgo de caída de altura. Constará de una línea de anclaje (línea de vida) de acero o cuerda y un dispositivo anticaída, compuesto por una cuerda de posicionamiento (simple o de doble cabo, un arnés y los mosquetones o conectores de unión).

La adopción de sistemas de línea de vida y arnés de seguridad frente a los riesgos de caída de altura únicamente se adoptarán cuando se haya justificado debidamente la improcedencia o incapacidad de adopción de protecciones colectivas. El contratista deberá presentar esta justificación al Coordinador de seguridad y salud.

El sistema auxiliar de línea de vida o puntos de anclaje para la utilización de arnés de seguridad frente al riesgo de caída de altura deberá estar definido y calculado en un proyecto técnico. Este proyecto técnico concretará:

- La descripción y los cálculos justificativos del sistema.
- El procedimiento de montaje y desmontaje.
- Las normas de utilización.

El montaje será realizado bajo la supervisión de un técnico competente que emitirá un certificado de montaje del mismo. El certificado de montaje deberá ser presentado al Coordinador de seguridad y salud de forma previa a la utilización del sistema.

La línea de vida deberá instalarse, siempre que resulte posible, por encima del centro de gravedad del trabajador.

Las líneas de vida se instalarán preferentemente en horizontal. En caso de ser necesaria la instalación con pendiente, el elemento que deslice sobre la línea de vida deberá estar provisto de un dispositivo de bloqueo automático.

El arnés de seguridad y todos los elementos auxiliares son Equipos de protección individual (artículo 2 del Real decreto 773/1997), por lo tanto deberán tener marcado CE. Además, el contratista deberá acreditar el cumplimiento de las siguientes normas técnicas de aplicación:

- Dispositivos de anclaje, norma EN 795.
- Dispositivos anticaída deslizantes con línea de anclaje flexible, norma EN 353-2.
- Elementos de amarre, norma EN 354.
- Disipadores o absorbedores de energía, norma EN 355.
- Dispositivos anticaída retráctiles, norma EN 360.
- Arneses anticaída, norma EN 361.
- Conectores, norma EN 362.
- Sistemas anticaídas, norma EN 363.
- Métodos de ensayo, norma EN 364.
- Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado, norma EN 365.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

El sistema completo de línea de vida, arnés y elemento intermedios es un Equipo de Trabajo (art. 2 del R.D. 1215/1997), por lo tanto, de acuerdo con el art. 4 de este R.D., antes de la utilización, periódicamente y cada vez que se produzcan situaciones excepcionales tales como transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, un técnico competente realizará una comprobación del sistema.

Estas comprobaciones deberán ser documentadas mediante registros de inspección. Estos registros deberán estar a disposición de la Dirección de Obra y del Coordinador de seguridad y salud.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Línea de vida o línea de anclaje

Como ya se ha indicado, la utilización de líneas de vida se limitará única y exclusivamente a aquellas situaciones en las que justificadamente no resulte viable la instalación de protecciones colectivas. Todos los elementos que componen las líneas de vida instaladas en obra, así como el sistema de línea de vida en su conjunto contarán con un cálculo llevado a cabo por un técnico capacitado para ello.

Previo a la utilización de la línea de vida un técnico responsable certificará su correcto montaje. Cuando los equipos utilizados para la instalación no estén cubiertos por lo requisitos establecidos en las Normas EN 354, EN 355 y EN 360, se realizarán ensayos sobre los mismos.

A la hora de planificar el montaje de una línea de vida se considerarán para su dimensionamiento y montaje las siguientes exigencias:

Para el cálculo de las cargas que actuarán sobre la línea de vida se tendrá en cuenta el número de trabajadores que utilizarán dicha protección simultáneamente, debiendo de considerarse que la línea de vida no será utilizada por más de dos personas simultáneamente.

Para el cálculo se tendrá en cuenta la energía que la línea de vida soportará en función del desplazamiento o altura de caída que experimente el trabajador hasta su completa sujeción, considerando en este desplazamiento la deformación que experimente la línea de vida.

Para evitar daños a los trabajadores, la energía que soportará el cuerpo de cada trabajador no será nunca superior a los 600 Julios, por lo que se tendrá en cuenta la instalación de elementos absorbedores de energía.

La instalación de las líneas de vida será horizontal o formando un ángulo máximo de 15 grados, dicha situación ha de ser tenida en cuenta para el cálculo de los anclajes de la línea de vida.

Para la ubicación de la línea de vida se dispondrá siempre que resulte posible por encima del trabajador.

En el caso de utilizar elementos auxiliares tales como enrolladores o cuerdas auxiliares se ha de tener en cuenta la longitud total del elemento para el cálculo de la energía de caída. En todo caso la energía de caída será inferior a la que el trabajador pueda admitir. Por otra parte se comprobará que la longitud de los elementos de amarre no permita que el trabajador golpee con otros elementos o supere la altura con respecto del suelo durante la caída.

Cuerda de doble cabo

Es una cuerda de poliamida en forma de Y que puede ser utilizada para las siguientes funciones:

- Sistema anticaída y de amarre para desplazamientos horizontales.
- Cuerda de posicionamiento al lugar de trabajo.

Como sistema anticaída deberá cumplir la UNE EN 363. El absorbedor de energía cumplirá la UNE EN 355. El absorbedor de energía es un componente del sistema anticaída que asegura la parada segura en una caída, en condiciones normales de utilización.

Está formado por las siguientes partes:

- Cuerda de doble cabo en forma de Y.
- Dos conectores de gran abertura (50 mm) y doble cierre de seguridad.
- Un conector de cierre automático de ¼ de vuelta o roscado, o de doble cierre de seguridad.
- Absorbedor de energía.

La cuerda de doble cabo es un sistema auxiliar para realizar ascensos y descensos que se debe utilizar cuando:

- No existe un sistema anticaída fijo instalado.
- Existe un sistema anticuado fijo instalado, pero éste se encuentra en mal estado o está señalizada la prohibición de uso.

El cabo de doble anclaje tendrá una longitud de 1,5 m y no tendrá absorbedor de energía. No se utilizarán cabos de doble anclaje de más de 1,5 m de cuerda y con absorbedor de energía como único sistema de ascenso, debido a la distancia de seguridad que hay que guardar de 6 m Es decir, no se puede utilizar este sistema hasta no alcanzar los 6 m de altura.

Cuerda de posicionamiento

Es la cuerda que permite al usuario mantener una postura de trabajo estable y segura, dejándole las manos libres para realizar los trabajos.

Es un equipo de protección individual para sostener a la persona en su posición de trabajo, y prevenir posibles caídas por ráfagas de viento, movimientos involuntarios, etc. Conforme norma UNE-EN-358:2000. "Sistemas de sujeción". No es un dispositivo anticaída.

Arneses

El arnés anticaída es el dispositivo de presión del cuerpo destinado a parar las caídas. El arnés anticaída está constituido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.

Se fabricarán conforme a la Norma UNE-EN 361:2002.

La utilización de arnés de seguridad estará limitada exclusivamente a los trabajadores que hayan recibido una formación específica. El empresario deberá documentar la autorización a los trabajadores para la utilización de arnés de seguridad u otros equipos de protección individual frente al riesgo de caída de altura.

Conectores o mosquetones

Son elementos que permiten realizar conexiones entre arnés y dispositivos anticaída, arnés y cuerda, punto de amarre y cuerda, etc. Su fabricación deberá ser conforme a la Norma UNE-EN-362/2005.

Los mosquetones estarán fabricados en acero o en aleación ligera. El contratista deberá elegir los mosquetones a utilizar en función del material de fabricación, resistencia a rotura, forma y tamaño de abertura necesario y mecanismo de cierre.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Prescripciones de otros Equipos de Protección Individual

Casco de seguridad no metálico

Debe poseer la marca CE (según RD 1407/1992 de 20 de noviembre). La Norma UNE-397, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos de acuerdo con el RD 1407/1992.

Las exigencias específicas para prevenir riesgos, son las comprendidas en el RD 1407/1992 en su Anexo II, apartado 3.1.1.

Los cascos serán no metálicos, dispondrán de atalaje interior desmontable y adaptable a la cabeza del trabajador. En caso necesario, deben disponer de barbuquejo.

Calzado de seguridad

El calzado de seguridad estará provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos. Para la maquinaria se necesitan botas de seguridad sin refuerzo, pero si antideslizantes.

El equipo debe estar certificado y poseer la marca CE (según RD 1407/1922 de 20 de noviembre). Así mismo, le serán de aplicación las Normas EN-344, EN-345, EN-346, EN-347, que establecen los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir los EPI's del pie para ajustarse al citado Real Decreto.

Las exigencias específicas en los riesgos que hay que prevenir en prendas referentes a los pies, son las contenidas en RD 1407/1992, de 20 de noviembre, punto 3 del Anexo II.

Protector auditivo

El equipo debe estar certificado y poseer sello de calidad (según RD 1407/1992). Deberá llevar el índice de comodidad. Las normas EN-352-1, EN-352-2, establecen requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que debe cumplir los protectores para ajustarse a los requisitos del Real Decreto 1407/1992 y en la EN 458 indica las recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento de los protectores auditivos.

Se emplearán cuando el nivel de ruido sobrepase los decibelios que establece el RD 286/2006 como límite.

La atenuación acústica que proporcione debe ser suficiente para el puesto de trabajo que se trate y el tipo de ruido existente.

Guantes de seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los trabajadores, serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Contra las lesiones que pueda producir el cemento se utilizarán guantes de neopreno o de goma. Para las contusiones o arañazos que se ocasionan en descargas y movimientos de materiales, así como la colocación del hierro, se emplearán guantes de cuero o manoplas específicas al trabajo a utilizar. En caso de tener que realizar trabajos con electricidad, además de las recomendaciones de carácter general, los trabajadores dispondrán de guantes aislantes de la electricidad.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Se adoptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso. La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada para el trabajador.

Deben poseer la marca CE (según el RD 1407/1992). La norma EN-420 especifica los requisitos generales para guantes de protección. En función de las protecciones específicas de los guantes la normativa EN aplicable es: EN-388 (riesgos mecánicos, corte por impacto, electricidad estática), EN-374-1, 2, 3 (riesgos químicos), EN 374-1, 2 (riesgos bactereológicos), EN-511 (riesgos por frío), EN-407 (riesgos por calor y fuego) y EN-421 (riegos por radiaciones). En el caso de guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos la EN-60903 es la que detalla los ensayos y las especificaciones.

Gafas de seguridad

El equipo elegido deberá estar certificado (certificado de conformidad, Marca CE, garantía de calidad de fabricación), de acuerdo con lo dispuesto en el RD 1407/1992 y Normas Armonizadas.

Las gafas de deberán ser de uso personal, no pudiendo compartirse con otros trabajadores.

Deberán venir acompañadas por la información técnica y guía de uso, mantenimiento, contraindicaciones, caducidad, etc. Reglamentada en la Directiva de Certificación.

El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la norma EN 166, donde se validan los diferentes tipos de protectores.

Las normas EN-167, EN-168, EN-169, EN-170, EN-171 establecen los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir los distintos tipos de protectores.

Mascarilla antipolvo y filtros químicos

Se adjuntará el manual de instrucciones, según RD 1407/1992 (debe especificarse el factor de protección del equipo).

Deberá cumplir con el RD 1407/1992 y Normas Armonizadas UNE-EN 140 y UNE-EN 143. (Declaración de conformidad. Marca CE, certificado del fabricante o garantía de calidad de fabricación).

Botas impermeables de agua

El equipo debe estar certificado y poseer marca CE (según RD 1407/1992). La normativa EN aplicable es UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 sobre vestuario de protección contra el mal tiempo.

Equipo de soldador

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen: pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador. En cumplimiento del RD 1407/1992 el vestuario de protección para operaciones de soldeo deberá tener marcado CE y cumplir los requisitos de la norma EN ISO 11611:2007.

Guantes aislantes de la electricidad

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los trabajadores, serán para actuaciones sobre instalaciones de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 3.000 V. En cumplimiento del RD 1407/1992 el vestuario de protección para trabajos con riesgo eléctrico deberá tener marcado CE y cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 60903:2005.

Prendas de alta visibilidad

Todo el personal de la obra deberá utilizar alguna prenda para el tronco de protección de alta visibilidad.

La ropa de protección de alta visibilidad podrá sustituir o cubrir la ropa personal y está diseñada para señalizar visualmente la presencia del usuario, con el fin de que sea detectado en condiciones de riesgo, bajo cualquier tipo de luz diurna y bajo la luz de luminarias en la oscuridad.

Este tipo de equipo de protección individual deberá cumplir los requisitos de la norma EN 471. Al tratarse de una norma de Categoría II, es precisa la emisión de un certificado por un Organismo Notificado.

Los productos de alta visibilidad están fabricados con dos o tres tipos de materiales:

- Material fluorescente: Es el material de fondo y determina la visibilidad durante las horas de luz.
- Material combinado: Material que presenta a la vez propiedades del material fluorescente y retrorreflectante. No habitual.
- Material retrorreflectante: Es un material normalmente colocado en forma de bandas o tiras, que determina la visibilidad nocturna al reflejar la luz que le llega en todas las direcciones. Existen dos clases de material retrorreflectante, en función de su coeficiente de retrorreflexión, clase 1 y clase 2, siendo el 2 el que presenta mayor coeficiente y por tanto ofrece mayor protección.

Las prendes de protección de alta visibilidad deberán tener material retrorreflectante de clase 2. La clase de las prendas de alta visibilidad deberá ser como mínimo de clase 2 (basado en las superficies de cada material, fluorescente, retrorreflectante o combinado)

Mantenimiento, reparación o sustitución de los Equipos de Protección Individual.

Todos los equipos de protección individual a utilizar en la obra serán nuevos y cumplirán con la normativa específica que le resulte de aplicación en cuanto a fabricación y comercialización. Dispondrán de marcado CE y está prohibida cualquier alteración o modificación de las características del mismo que puedan modificar sus propiedades y características

Los EPI`s deberán emplearse únicamente en las condiciones de uso previstas por el fabricante. Cada trabajador deberá recibir a su entrada en la obra los EPI´s previstos para su puesto de trabajo, debiendo quedar constancia de tal entrega mediante un recibí.

Cuando un Equipo de Protección Individual haya sufrido algún tipo de acción que pueda haber alterado sus propiedades o estas estén alteradas por su uso, el trabajador los comunicará a su encargado y al responsable de seguridad de la obra y se procederá a la reposición del equipo.

Se prohíbe el abandono en la obra de Equipos de Protección Individual y la utilización de EPI´s que no correspondan al trabajador. En este sentido, cada trabajador deberá custodiar sus EPI`s guardándolos en su taquilla.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.3.2 ARTÍCULO 4. MAQUINARIA, EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES AUXILIARES.

Además de las previsiones y prescripciones mínimas del ESS definidas tanto en la memoria como en el Pliego de Prescripciones Técnicas, será el contratista el que, una vez elegido el modelo concreto de equipo (máquina o equipo auxiliar) Habrá de complementar en su Plan de Seguridad y anexos la planificación preventiva específica previamente al comienzo de los trabajos y utilización de los equipos.

El contratista de deberá recabar de los fabricantes, suministradores e importadores de los equipos de trabajos la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado.

Los empresarios deberán recabar esta información y trasmitirla a los trabajadores encargados del uso y manipulación de los mismos. Dentro de la formación e información a trasladar a los trabajadores por parte del empresario se incluirán las normas de uso y medidas preventivas de estos materiales, equipos y productos, debiendo figurar en los certificados de formación e información de los trabajadores.

2.3.2.1 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICO- PREVENTIVOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LA MAQUINARIA PREVISTA.

Toda máquina a utilizarse en obra deberá estar certificada o adecuada. Para cumplir con la certificación o/y declaración de conformidad, toda máquina deberá cumplir con los requisitos de seguridad definidos en las Directivas y Reales Decretos de máquinas. Así, para la certificación de la maquinaria se considerará diversa normativa en función de la fecha de fabricación y comercialización:

- Para las máquinas fabricadas y comercializadas a partir del 30 de diciembre de 2009, el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Este R.D. establece las prescripciones relativas a la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, con el fin de garantizar la seguridad de las mismas y su libre circulación, de acuerdo con las obligaciones establecidas en la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE.
- Para las máquinas comercializadas entre el 1 de enero del año 1993 y el 29 de diciembre del año 2009, la certificación deberá regirse en base al Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, modificado por el R.D. 56/1995.
- Las máquinas comercializadas antes del 1 de enero del año 1993, deberán contar con un Certificado de Adecuación al R.D. 1215/1997, según su anexo nº 1, emitido por un Organismo de Control Autorizado.

Para la maquinaria cuyo montaje se realice en obra, en cada montaje se exigirá la revisión de la misma por un organismo de control acreditado (OCA) para garantizar la adecuación de dicho equipo.

En los casos en los que las normas de aplicación lo prevean, el contratista designará los responsables de la comprobación de que el terreno tenga la resistencia suficiente, tanto para el apoyo de las máquinas, como para la circulación de las mismas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Los trabajadores deberán estar autorizados específicamente por el empresario para cada máquina o equipo auxiliar que vayan a utilizar, debiendo garantizarse la formación específica y suficiente para dicho manejo.

El empresario contratista garantizará el correcto cumplimiento del manual de instrucciones de todas las máquinas y el cumplimiento de los protocolos de mantenimiento de todos los equipos y máquinas empleadas en la obra en base al manual de mantenimiento de las máquinas y equipos. En los citados protocolos figurarán las actuaciones a realizar, su periodicidad, el responsable de las mismas, los puntos inspeccionados, etc.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

En relación con el correcto empleo de los dispositivos acústicos y luminosos, el empresario contratista deberá comprobar, mediante su organización preventiva en obra, antes de cada puesta en marcha que todas las máquinas y equipos móviles que lo requieran, cuentan con los citados dispositivos y que se encuentran en condiciones de uso.

El uso, montaje y conservación de la maquinaria, medios auxiliares y equipos se efectuará acorde con las especificaciones del fabricante y en sus reparaciones se emplearán los componentes homologados con los que se comercializan para su función y de acuerdo con las instrucciones contempladas en el manual de uso editado por el fabricante.

Las máquinas llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente, y se revisarán previamente a la utilización, cerciorándose de su buen funcionamiento y estado.

Toda la maquinaría deberá disponer en obra de copia del manual de instrucciones y del Libro o de las hojas de mantenimiento. En los mismos se recogerá el modo de empleo, los riesgos que conlleve su uso y los consejos y medidas preventivas de seguridad a adoptar por los trabajadores encargados de su manipulación.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.3.2.2 ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICO- PREVENTIVOS Y DE RESISTENCIA A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LOS EQUIPOS AUXILIARES Y HERRAMIENTAS DE TRABAJO PREVISTOS.

Instalaciones y equipos auxiliares

El empresario contratista deberá garantizar la estabilidad y correcta instalación, utilización y mantenimiento de todas las instalaciones auxiliares de obra contando para ello no sólo con los permisos y autorizaciones pertinentes sino con los proyectos y cálculos que justifiquen dicha garantía.

Los elementos auxiliares como cimbras, encofrados, andamios, entibaciones y similares deberán contar con un cálculo justificativo en el que el contratista, o la empresa suministradora, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Previamente al montaje y utilización por parte del contratista de una instalación o medio auxiliar que requiera según la legislación vigente la realización de un proyecto específico por técnico competente, el empresario contratista redactará la correspondiente actualización o anexo al Plan de Seguridad y Salud de la obra, que recogerá al menos:

- Procedimiento de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje.
- Riesgos inherentes a dichas operaciones.
- Medidas de seguridad a adoptar durante dichas operaciones.
- Medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Medidas de seguridad adicionales en el caso de producirse un cambio en las condiciones meteorológicas que pudiera afectar a las condiciones de seguridad del medio auxiliar.

Todos los equipos auxiliares empleados en la construcción y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la normativa específica vigente y ostentar el marcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

Todas las operaciones de montaje y desmontaje de cualquier instalación o medio auxiliar se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto de Instalación. Serán **planificadas, supervisadas y coordinadas por un técnico con la cualificación académica y profesional suficiente,** el cual deberá responsabilizarse de la correcta ejecución de dichas operaciones y de dar las instrucciones a los trabajadores sobre como ejecutor los trabajos correctamente. Para ello, deberá conocer los riesgos inherentes a este tipo de operaciones.

El técnico estará adscrito a la obra y podrá pertenecer a la empresa contratista o a la empresa propietaria de la instalación o equipo auxiliar. La dedicación será la necesaria para la supervisión del montaje, utilización y desmontaje del equipo. Durante las fases de montaje y desmontaje la presencia en obra del técnico responsable será permanente.

Antes de iniciar el montaje del medio auxiliar, se hará un reconocimiento del terreno de apoyo o cimentación, o fin de comprobar su resistencia y estabilidad de cara a recibir los esfuerzos transmitidos por aquel. El contratista deberá contar con los datos de capacidad portante del terreno para los cálculos de cimentación de las instalaciones o equipos auxiliares, debiendo realizar los ensayos necesarios para la caracterización del terreno.

Los arriostramientos y anclajes, que estarán previstos en el Proyecto de instalación del equipo, se harán en puntos resistentes de la estructura; en ningún caso sobre barandillas, petos u otros elementos de protección.

Se dispondrá en todas las fases de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de personas.

Para la puesta en servicio de la instalación o elemento auxiliar, el técnico responsable del montaje elaborará un documento en el que se acredite que se han cumplido las condiciones de instalación previstos en el Proyecto. Dicho documento deberá contar con la aprobación del contratista en el caso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar.

Se tendrán en cuenta, en su caso, los efectos producidos sobre el medio auxiliar por el adosado de otros elementos o estructuras, cubrimiento con lonas, redes, etc.

Un técnico designado por la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, en el Proyecto de instalación y en sus correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar, de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Todas las operaciones de mantenimiento de cualquier instalación o medio auxiliar y, en particular, de todos sus componentes, así como todas las fases de trabajo y traslado de éstos, se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, y en el Proyecto de Instalación, y bajo la supervisión de los técnicos citados en los apartados anteriores.

Se cuidará el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, el contratista evaluará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que haya sufrido deformaciones.

Se revisará quincenalmente el estado general del medio auxiliar para comprobar que se mantienen sus condiciones de utilización. Se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales. El contratista deberá documentar todas las revisiones realizadas, guardando copias de las mismas. Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Todas las revisiones y comprobaciones anteriores se realizarán bajo la dirección y supervisión de los técnicos competentes citados en los apartados anteriores.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Escaleras de mano

Las escaleras de mano son equipos auxiliares para salvar dos niveles diferentes. En los casos en que se prevea la utilización de escaleras de mano como equipo auxiliar para realizar trabajos en altura, el contratista deberá justificar razonadamente dicho uso frente al empleo de otros medios destinados a tal fin, planificar preventivamente la actividad y cumplir, en el caso de que los trabajos se realicen a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que se usen equipos de protección individual anticaídas o que se adopten medidas de protección alternativas.

Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

Está prohibido el uso de escaleras de mano construidas de forma improvisada. Asimismo, se prohibirá el uso de escaleras de mano de más de cinco metros de longitud cuando su resistencia no haya quedado garantizada de forma expresa. Las escaleras de mano deberán tener la resistencia adecuada para que su uso no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

Estarán expresamente prohibidos los trabajos simultáneos en la misma vertical en la que esté en uso una escalera de mano.

Los extremos de la escalera deberán fijarse de manera que quede asegurada la estabilidad al deslizamiento y al vuelco. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan la apertura descontrolada durante su uso.

El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores tengan en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.

Cuando una escalera de mano se utilice como medio auxiliar de acceso deberá tener la longitud necesario para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se vaya o acceder.

Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que lo inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.

El transporte de cargas y su manipulación desde las escaleras de mano quedarán expresamente prohibidas cuando el peso o las dimensiones de las cargas puedan comprometer lo seguridad del trabajador.

Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se deberá prohibir la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Andamios tubulares metálicos

Para el montaje, utilización y desmontaje de cualquier andamio, se deberá contar con procedimientos de montaje, utilización y desmontaje y cálculos justificativos de la estabilidad de estos, firmados por un técnico competente.

El montaje y desmontaje de estas estructuras se efectuará por personal especializado, atendiendo en todo momento a las especificaciones dadas por el fabricante.

Antes del montaje se deberá conseguir la perfecta nivelación horizontal de los tramos de andamiada para las plataformas de trabajo sobre los mismos.

Todas las andamiadas cuya esbeltez sea superior a 5, deberán arriostrarse a puntos fijos de la estructura o de la fachada.

Todas las plataformas de trabajo sobre andamios y andamiadas deberán disponer de plataformas fijas y piso unido de una anchura mínima de 0,60 m, estando dotadas de barandillas con pasamanos a 1 m, como mínimo del piso y listón intermedio, para el lado opuesto al frente de trabajo, siempre que la altura de trabajo supere 2,00 m el nivel del suelo.

Todos los andamios deberán contar con una nota de cálculo o cálculo propiamente dicho que garantice la resistencia y estabilidad del mismo. Dicho cálculo deberá ser específico de cada andamio y emplazamiento y deberá ser firmado por un técnico competente. A este respecto, dicho técnico o persona competente deberá ser designado expresamente por el empresario para el desarrollo de las tareas que se trate, teniendo en cuenta sus conocimientos técnicos, formación profesional, experiencia y formación preventiva.

Todo andamio deberá contar con unos procedimientos preventivos claros que ordenen su montaje, desmontaje y utilización. Dichos procedimientos podrán concretarse, según el tipo de andamio, o bien en un plan de montaje, desmontaje y utilización debidamente avalado por un técnico competente o bien limitarse al cumplimiento de las instrucciones de montaje, utilización y desmontaje del fabricante, suministrador o proveedor, siempre que se realicen estas operaciones en la forma por ellos prevista. En cualquier caso, se deberá documentar la existencia de unos u otros documentos antes de comenzar a montar cualquier andamio.

Los andamios se montarán, inspeccionarán, desmontarán y se modificarán bajo la dirección de una persona con la formación adecuada y por trabajadores con formación específica. En cualquier caso, se deberá documentar el nombramiento de los técnicos y/o trabajadores destinados a tales trabajos antes de comenzar el montaje de cualquier andamio.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Botellas de gases comprimidos y dispositivos de seguridad asociados

Todos estos equipos deberán cumplir la normativa y legislación de aplicación, destacando las siguientes: Real Decreto 379/2001, Real Decreto 769/1999, Real Decreto 507/1982, Real Decreto 1504/1990, Real Decreto 222/2001, Real Decreto 1388/2011 y sus posteriores modificaciones, NTP 132, Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, ITC-MIE-AP7 e ITC-MIE-APQ.

El contratista deberá tener en cuenta en la obra y prever en el Plan de Seguridad la ventilación, el acopio y transporte de las botellas de gases y la ubicación de los extintores, considerando las siguientes prescripciones:

- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidente), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura, se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar".
- Las botellas de gases licuados se acopiarán según los diferentes tipos (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las botellas "agotadas" y los llenas".
- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.
- Se procederá a la devolución al fabricante para su revisión en aquellos casos en los cuales las botellas hayan estado sometidos a una helada.
- El cambio de ubicación de las botellas o bombonas de gases licuados (llenas o vacías) se realizará en carros portabotellas
- Se prohíbe la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal.
- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- Debe disponerse una válvula antirretroceso antes del soplete y otro inmediatamente anterior al manorreductor de la botella. La colocación de ambas válvulas es obligatoria en todas las botellas de gases (oxigeno, acetileno, propano, butano, etc.) sin excepción. Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas. las botellas en servicio deben estar a una distancia comprendida entre los 5 y 10 m de la zona de trabajo.
- Se prohíbe utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre en una mínima cantidad. En este caso puede producirse una reacción química formándose acetiluro de cobre (compuesto explosivo).
- Deberá evitarse golpear las botellas de gases licuados. En caso de que una botella reciba un golpe o impacto deberá ser retirada.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Grupos de soldadura por arco

Antes de realizar los trabajos de soldadura deberá asegurarse que en la zona no hay materiales inflamables o explosivos, tener cerca y disponible un extintor.

No se realizarán operaciones de soldadura a menos de 10 metros de materias combustibles. Cuando no sea posible respetar esa distancia, se deben aislar o apantallar adecuadamente dichos materiales. En puestos fijos se emplearán pantallas para evitar que las radiaciones afecten a otros puestos de trabajo

Se prohíbe realizar trabajos bajo la vertical, y a nivel inferior de los puestos de soldadura. No se realizarán operaciones de soldadura de recipientes, o sobre ellos, que contengan o hayan contenido materias inflamables.

Periódicamente se inspeccionarán los cables, pinzas, grupo, etc.

En caso de incendio, no se echará agua por el riesgo de electrocución. Los extintores a utilizar en incendios de tipo eléctrico serán de CO_2.

No se realizarán trabajos en presencia de agua, en exteriores con lluvia, nieve o en interiores con zonas encharcadas. Las operaciones de soldadura que se realicen en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad, no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.

Se evitará el contacto de los cables con las chispas que se producen y la pinza porta-electrodos deberá ser de un modelo completamente protegido.

Encofrados horizontales y verticales

Todos los encofrados empleados y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la normativa específica vigente y ostentar el marcado CE, para aquellos productos que les resulte de aplicación.

Para garantizar las condiciones de seguridad previstas por el fabricante, deberán ponerse en obra sistemas de encofrado completos. Se prohíbe el uso de componentes aislados de varios sistemas o de un sistema complementado con otros componentes con los que no tienen relación.

Muchos de los riesgos derivados de la utilización de elementos auxiliares en la construcción derivan de unos requisitos técnicos que han de garantizar la estabilidad y solidez de los citados elementos. Por ello, este ámbito técnico ha de ser tenido en cuenta en el análisis de los riesgos de la obra y en la planificación de las medidas de seguridad y de control a aplicar por el contratista durante la ejecución de la misma. Los encofrados como elementos auxiliares, deberán contar con un cálculo justificativo en el que el empresario, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra. Dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje, considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Se deberá considerar la capacidad portante del terreno de apoyo o cimentación sobre la que apoyan los elementos de encofrado a fin de garantizar su resistencia y estabilidad frente a los esfuerzos, tanto horizontales como verticales transmitidos por el encofrado, la estructura de hormigón y la ejecución de la misma.

El montaje de encofrados y de los sistemas auxiliares de soporte de los mismos deberá realizarse por trabajadores cualificados, con una formación específica y bajo la dirección y supervisión de un responsable de montaje.

Como complemento de las previsiones preventivas contenidas en el Estudio de Seguridad para aspectos no tratados en el mismo, se tendrán en cuenta las Notas Técnicas de Prevención, que referentes a temas de encofrados publica el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Estas notas pueden clasificarse en dos grandes bloques; por un lado, las referentes a encofrados horizontales y por otro lado se encuentran las notas referentes a encofrados verticales, que a su vez tratan sobre pilares y muros por un lado y por encofrados trepantes por otro. La relación de las notas es la siguiente:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Encofrados horizontales.

- NTP 719: Encofrado horizontal. Puntales telescópicos de acero
- NTP 803: Encofrado horizontal: protecciones colectivas (I)
- NTP 804: Encofrado horizontal: protecciones colectivas (II)
- NTP 816: Encofrado horizontal: protecciones individuales contra caídas de altura

Encofrados verticales

- NTP 834: Encofrado vertical. Muros a dos caras, pilares, muros a una cara (I)
- NTP 835: Encofrado vertical. Muros a dos caras, pilares, muros a una cara (II)
- NTP 836: Encofrado vertical. Sistemas trepantes (I)
- NTP 837: Encofrado vertical. Sistemas trepantes (II)

En los encofrados verticales se utilizarán los paneles de sistemas de encofrado comerciales, junto con sus elementos de unión. Deberán utilizarse también los sistemas de apuntalamiento y las plataformas de trabajo (protegidas para trabajos situados a más de 2 metros del altura) comercializadas por cada fabricante para cada sistema de encofrado. Las plataformas de trabajo se izarán solidarias con los paneles, posicionándose conjuntamente con ellos.

Para la ejecución de encofrados horizontales deberán emplearse sistemas completos de encofrado, que cubran toda la superficie. Se deberá prever el uso de mesas de encofrado y sistemas que reduzcan el tiempo de permanencia de los trabajadores sobre el encofrado durante su montaje.

Entibaciones

Para el montaje, utilización y desmontaje de cualquier sistema de entibación, se deberá contar con procedimientos de montaje, utilización y desmontaje y cálculos justificativos de la estabilidad del sistema, convenientemente firmados por un técnico competente.

El montaje y desmontaje de este medio auxiliar se efectuará por personal especializado, atendiendo en todo momento a las especificaciones dadas por el fabricante.

El contratista deberá realizar los cálculos técnicos necesarios, en los que se justifique que las entibaciones disponen de la suficiente resistencia estructural para la situación más desfavorable de esfuerzos a los que va a ser sometido el terreno durante el proceso de realización de las actividades.

Para la elección del sistema de entibación, el contratista tendrá en cuenta en el cálculo la presión del terreno, el trazado, la naturaleza cohesiva o no del terreno, el nivel freático, las cargas estáticas existentes y las cargas dinámicas debidas al tráfico rodado de maquinaria de obra, vehículos, etc. además de la profundidad y anchura de la zanja. Como norma general, se dispondrán cajones de entibación para profundidades de hasta 4-6 m y de planchas deslizantes para mayores profundidades.

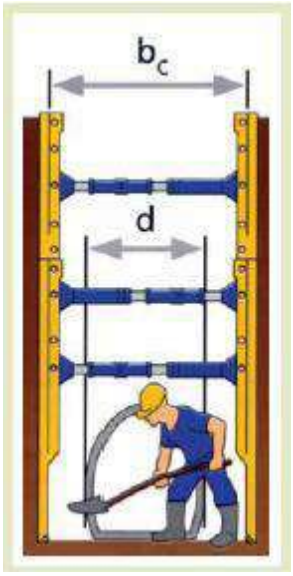
En zanjas entibadas, la anchura mínima será la mayor de los valores obtenidos de las dos tablas indicadas a continuación, salvo en los siguientes casos:

- Cuando no sea necesario que el personal acceda a la zanja
- Cuando no sea necesario que el personal acceda entre la canalización y la pared de la zanja

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Diámetro exterior de la conducción en mm (d)	Anchura mínima de zanja b_c= **(d+x)** en mm
d ≤ 225	d + 400
225 < d ≤ 350	d + 500
350 < d ≤ 700	d + 700
700 < d ≤ 1200	d + 850
d > 1200	d + 1000
En los valores d+x el mínimo espacio de trabajo entre la tubería y la entibación será igual a x/2	

Profundidad de la zanja en m (h)	Anchura mínima de zanja b_c en mm
h < 1,00	No se prescribe
1,00 ≤ h ≤ 1,75	800
1,75 < h ≤ 4,00	900
h > 4,00	1000



Sólo se emplearán sistemas de entibación certificados, y se observarán fielmente las instrucciones del fabricante, que se encontrarán siempre en obra. Toda entibación deberá contar con unos procedimientos preventivos claros que ordenen su montaje, desmontaje y utilización.

Los sistemas de entibación protegerán las paredes de la zanja o pozo en toda su superficie, desde la base hasta la coronación, debiendo cumplirse además:

- Evitar la formación de cavernas mediante el relleno del trasdós de la entibación.
- La entibación en su conjunto ni ninguno de sus componentes deben caerse, girar o desplazarse debido a fuerzas imprevistas.
- Los codales deberán tensarse adecuadamente para evitar desplazamientos del terreno o de las paredes de la zanja que pueden producir descompresiones peligrosas.
- La entibación debe asegurar las paredes de la zanja en todas las fases del proceso, hasta su retirada.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.3.2.3 *ESTABLECIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICO-PREVENTIVOS Y DE ESTABILIDAD A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LAS INSTALACIONES AUXILIARES, INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SERVICIOS GENERALES.*

Las instalaciones eléctricas de obra serán realizadas por instaladores autorizados según los requisitos establecidos en el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

El contratista designará formalmente a los trabajadores responsables de las instalaciones eléctricas de la obra. Esta designación se realizará como trabajador "cualificado", en virtud de la definición del R.D. 614/2001. Las instalaciones eléctricas serán revisadas antes de su puesta en servicio y de forma periódica semanalmente. Se dejará constancia documental de las revisiones (realizadas por el responsable de la instalación).

La empresa contratista deberá realizar, con una periodicidad mínima trimestral, auditorías externas de la instalación eléctrica de la obra. Estas auditorías deberán documentarse, guardándose copia de esta documentación en el archivo de seguridad de la obra durante la duración de la misma.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Protección e instalación eléctrica

Prescripciones de seguridad para baja tensión en instalaciones eléctricas provisionales

Todo cuadro eléctrico general estará totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos.

Se protegerá de los riesgos de la corriente de baja tensión impidiendo el acercamiento a ningún elemento en tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, guantes aislantes y herramientas protegidas para trabajar a baja tensión.

Para la protección contra contactos indirectos se cumplirán las Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT 039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Interruptores y relés diferenciales

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE-EN 61008-1:2006.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación, o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles, serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A.

Los interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

Todas las salidas de alumbrado de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad.

Puestas a tierra

Las puestas a tierra cumplirán con lo expuesto en la MI.BT.039 del Reglamento Electrotécnico para baja tensión. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice una tensión máxima de 24 V; de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado. Se medirá su resistencia periódicamente, y al menos, en la época más seca del año.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 mm y longitud mínima 2 m Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será de cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de alta tensión

Siempre que un elemento con alta tensión intervenga, bien como parte de la obra, o porque interfiera con ella, el Contratista adjudicatario deberá recabar de la compañía distribuidora y propietaria de la línea la tensión exacta de la misma.

En función de la tensión, se considerarán distancias mínimas de seguridad para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario o de las herramientas por él utilizadas, las indicadas en el RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.

Caso que la obra se interfiriera con una línea aérea de alta tensión, se montarán elementos de protección, manteniéndose éstos en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores que cumpla las especificaciones del R.D. 614/2001.

Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán, siempre, por personal cualificado y al menos por dos personas. Para el corte de una línea en tensión deberán cumplirse las 5 reglas de oro.

1. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
2. Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
5. Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

Conjuntos de obra

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Los cuadros eléctricos en exterior contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.

Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.

Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados

El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las ITC´s complementarias que le sean de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

Cuadros de Obra

Los cuadros de obra deberán ser cerrados en todas sus caras y disponer de placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico. Los cuadros deberán estar provistos de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre una pared vertical. Estos soportes estarán dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.

Los cuadros deberán disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo que sea compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al cuadro eléctrico.

La aparamenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con llave en posesión del instalador o persona competente responsable. Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos). El mando del interruptor principal debe ser de fácil acceso.

La toma de corriente externa deberá disponer de conexión directa al Cuadro, sin empalmes. La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.

El interruptor de corte omnipolar (interruptor general) no deberá superar en ningún caso los 125 A, y tendrá que ser fácilmente accesible y bloqueable.

El cuadro dispondrá de un paro de emergencia, que permita desconectar la alimentación de todo el cuadro y que exigirá para que pueda volver a funcionar que toda la instalación se rearme nuevamente.

La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20 ohmios.

Por lo que se refiere a los locales de servicio de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT24.

Las clavijas de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables a fin de evitar errores de conexión.

El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente, deberá:

- Permitir la **conexión- desconexión en vacío**.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Impedir **la conexión mediante puntas de cables peladas.**
- Hacer **imprescindible el uso de la clavija correspondiente.**

Grupos electrógenos portátiles

Los grupos electrógenos se instalarán en zonas y terrenos nivelados y estables. Se situarán distanciados de fuentes de calor y de elementos o materiales combustibles o inflamables.

Los grupos electrógenos se instalarán en lugares abiertos y ventilados. Para su instalación en intemperie deberán estar dotados del grado de protección IP adecuado para evitar la entrada de agua o de proyecciones. En caso contrario se dispondrán marquesinas de protección.

Para evitar los derrames en el llenado del depósito de combustible, el grupo electrógeno se dispondrá sobre una cubeta rellena de arena, serrín u otro material absorbente, reponiendo este material cuando se produzca un derrame.

Los generadores portátiles estarán equipados con toma de tierra adecuada a la potencia del grupo para proteger de los contactos indirectos.

El repostaje y las labores de mantenimiento del generador se realizarán con el equipo parado. El grupo estará equipado con un dispositivo de parada de emergencia dotado de sistema de enclavamiento.

2.3.3 ARTÍCULO 5.- TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS Y ACOPIOS

2.3.3.1 IZADO DE CARGAS POR MEDIOS MECÁNICOS

Todas las **grúas móviles autopropulsadas** deben tener la declaración de adecuación de la grúa. El contenido de la declaración de adecuación variará en función de que el equipo, cuente o no con declaración de conformidad y marcado CE. Antes de realizar la primera utilización de la grúa, el titular debe presentar por duplicado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma la declaración de adecuación con el fin de registro del equipo.

El mantenimiento y las revisiones de las grúas son responsabilidad del propietario. Las grúas se deberán revisar siguiendo lo establecido en los manuales específicos del fabricante.

Para el montaje y manejo de las grúas el operador deberá disponer del carnet de operador de grúa móvil autopropulsada. El carnet debe ser acorde a la categoría necesaria según la carga nominal de la grúa.

Durante los trabajos con grúa móvil autopropulsada, será responsabilidad del operador de la grúa los siguientes:

- La conducción de la grúa.
- La instalación y comprobación del funcionamiento del indicador de capacidad y del limitador de capacidad así como de todos los dispositivos de seguridad de la grúa.
- El emplazamiento de la grúa a partir de los datos sobre resistencia del terreno, los pesos, el balance de cargas y distancias, las alturas y las profundidades a operar durante las maniobras por el arrendatario (empresario contratista)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- La colocación y comprobación de las placas de apoyo y de los gatos de apoyo.
- Aplicar las instrucciones del fabricante para las operaciones de elevación y mantenimiento.
- La aplicación de la información contenida en los registros y las tablas de carga.
- Comprobar el funcionamiento del limitador de cargas y del indicador de cargas.
- El uso correcto y seguro de los gatos de apoyo y de las placas de apoyo.
- El funcionamiento de la grúa, teniendo en cuenta los efectos del viento y otros efectos meteorológicos sobre la carga y la grúa.

La empresa contratista, usuaria de la grúa, deberá garantizar las siguientes exigencias:

- La elección de la grúa con la capacidad adecuada para los servicios que se solicitan.
- La designación del jefe de maniobra que será el responsable de la supervisión y dirección de las maniobras.
- La eliminación de obstáculos que impliquen riesgos como son los provocados por líneas eléctricas.
- La comprobación de que el terreno sobre el que va a trabajar y circular la grúa tenga la resistencia suficiente.
- Ejecutar, con personas debidamente formadas, las técnicas y labores de estrobado y señalización.

Si la empresa usuaria es una empresa subcontratista, la empresa contratista deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales de la subcontrata y en particular el cumplimiento de las obligaciones que se asignan a la empresa usuaria.

El montaje, utilización y desmontaje de las **grúas torre** cumplirán el Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones

Las **grúas torre** deberán contar con Declaración de Conformidad CE, el manual del fabricante y las instrucciones del usuario.

El contratista deberá realizar la designación del técnico/s titulados competentes encargados de:

- La redacción del proyecto de la grúa torre,
- Planificar y supervisar los trabajos de montaje de la grúa,
- Certificar el correcto montaje de acuerdo a la norma UNE 58-101-92 (parte 2),
- certificación de los elementos mecánicos o estructurales incorporados a la grúa,
- Certificación de las reparaciones de cualquier elemento estructural de la grúa torre.

Previamente a su montaje, las grúas torre deberán contar con un proyecto de instalación presentado ante el órgano competente de la comunidad autónoma. Este proyecto deberá estar suscrito por técnico titulado competente

En el caso de grúas autodesplegables de tipo monobloc cuyo momento nominal esté comprendido entre 15 kN*m y 170 kN*m, el proyecto de instalación citado anteriormente podrá ser sustituido por un certificado de instalación emitido y firmado por el técnico titulado competente de la empresa instaladora (en el anexo V se incluye el modelo de certificado de instalación de grúa autodesplegable monobloc).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

El empresario contratista usuario de la grúa designará al gruista, trabajador con la formación específica, encargado de la operación de la grúa. Se prohibirá la utilización de la grúa por cualquier trabajador que no disponga de la formación requerida y haya sido designado por el contratista.

En el caso de instalarse varias grúas torre, se analizará la posición de cada grúa para evitar que interfieran sus radios de acción. En caso de que por necesidades de ejecución sus radios de acción deban interferir las alturas de las torres serán diferentes y se instalarán dispositivos de limitación de radio de giro durante la utilización para evitar las interferencias. Nunca se instalarán de forma que la torre de una grúa se encuentre en el radio de giro de otra grúa torre.

Los **camiones-grúa** (**grúas cargadoras o grúas autocargantes**) sólo se emplearán para su autocarga y descarga. Únicamente de podrán emplear para colocar cargas en el espacio, si existe un manual del fabricante que autorice ese uso. El manual se referirá al conjunto del camión con la grúa. Para el certificado de montaje de las grúas en los camiones y la homologación de estos equipos será de aplicación la norma UNE-EN 12999 referente a grúas cargadoras.

En relación a la utilización de equipos de excavación y carga de material (retroexcavadoras, mixta o similares), no se podrán emplear para izar cargas si dicho uso no está contemplado en las instrucciones de manejo facilitadas por cada fabricante, respetando en todo momento lo establecido en dicho manual. No se permitirá el izado y manipulación mecánica de cargas mediante accesorios que no hayan sido específicamente habilitados para ello por el fabricante del equipo. Por tanto, no se realizarán trabajos de izado eslingando a los propios dientes del cazo de la máquina. En el caso de utilizarse maquinaria de movimiento de tierras para el izado de cargas (siempre que el manual del fabricante lo permita), en las condiciones antes descritas, el contratista deberá integrar en su Plan de Seguridad y Salud la planificación preventiva correspondiente a los trabajos de izado de cargas con retroexcavadoras, retrocargadora o similar.

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del Jefe de maniobras, en el caso de las grúas móviles, u otro señalista para el resto de equipos, que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado. Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.

Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal.

Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente y el paso a través de ellas quedará prohibido.

Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad...) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificarán de forma documental y se registrarán debidamente.

En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga de los equipos de elevación y elementos auxiliares empleados en los trabajos de izado de cargas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobado y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.

Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia por el movimiento o caída de la carga).

No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.

Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación.

Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros que funcionen correctamente.

Las cargas quedarán apoyadas en el alma de cada gancho.

Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente certificados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante.

El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.

En el caso de elementos prefabricados metálicos deberán tenerse en cuenta determinadas medidas de la manipulación de estos elementos prefabricados.

- Como aspecto importante hay que considerar la prohibición de establecer o ampliar puntos de estrobado de estructuras metálicas con oxicorte.
- Los puntos de estrobado deberán estar dimensionados (mediante cálculos justificativos) en función del peso de la estructura y deberá diseñarse su posición para mantener las cargas equilibradas.
- Premontar y presoldar la mayor parte posible de las estructuras a nivel del suelo, evitando los trabajos en altura.

No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.

En las zonas de acopios, se instalarán señales de riesgo de cargas en suspensión, y en todas las zonas de izado de cargas, ya sea en acopios o en tajos, se dispondrá de una señalización e iluminación necesarias para la correcta ejecución de los trabajos. Ante nieblas densas se paralizarán los trabajos de izado de cargas.

Ante la existencia de trabajos de izado de cargas en presencia de líneas eléctricas deberá atenderse al estudio de gálibos que debe desarrollar la empresa contratista en su Plan de Seguridad y Salud.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.3.3.2 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

La empresa contratista deberá analizar los trabajos de manipulación de cargas en su Plan de Seguridad y Salud, de tal forma que siempre se dé prioridad a la manipulación de cargas por medios mecánicos. En todo caso, el contratista deberá atender a lo que establece el R.D. 487/97 y su Guía Técnica sobre manipulación manual de cargas.

El peso máximo para manipulación manual de cargas es de 25 kg para los hombres y 15 kg para las mujeres. Únicamente para trabajos puntuales y por trabajadores capacitados la carga a manipular de forma manual puede aumentar hasta 40 kg de peso.

Cuando se sobrepasen estos valores de peso se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor.

- Uso de ayudas mecánicas.
- Levantamiento de la carga entre dos personas.
- Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en combinación con la reducción de la frecuencia, etc.

No se manipularán cargas de más de 5 kg en postura sentada.

En un equipo de dos personas la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de tres personas, la capacidad de levantamiento del equipo se reduciría a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.

El contratista deberá planificar las actividades para garantizar la rotación de los puestos de trabajo con alta carga de trabajo física (actividades de manipulación de cargas) con otras actividades o puestos de trabajo.

En las normas para manipulación manual de cargas se deberá considerar:

1. Planificar el levantamiento. Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc. Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real. Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas. Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso. Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.
2. Colocar los pies. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
3. Adoptar la postura de levantamiento. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
4. Agarre firme. Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.
5. Levantamiento suave. Levantarse suavemente por extensión de las piernas manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
6. Evitar giros. Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
7. Carga pegada al cuerpo. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
8. Depositar la carga. Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. Depositar la carga y después ajustarla si es necesario. Realizar levantamientos espaciados.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.3.3.3 ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE MATERIALES EN OBRA. ACOPIOS

Se definirá, antes del comienzo de la obra, la ubicación de los diferentes almacenes en obra y conforme se vayan realizando los trabajos se establecerán las necesidades de zonas de acopio en cada zona o tajo de la obra. En los almacenes de obra se realizará la recepción, clasificación y premontaje de materiales, previos a su instalación en obra.

Debe subrayarse la necesidad de que todas las zonas de acopio se establezcan en lugares aislados de los tajos de ejecución (de forma que las actividades realizadas en unas zonas y otras bajo ningún concepto interfieran o puedan concurrir), siendo delimitadas en todo su perímetro mediante valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, y señalizadas de forma que todos los operarios que accedan a los acopios sean informados en relación a los riesgos y protecciones necesarias.

La elección de las zonas destinadas al acondicionamiento de acopios tendrá en consideración los riesgos derivados del entorno en el que se vayan a ubicar. Por este motivo, se prohibirá que dichas instalaciones se habiliten bajo líneas eléctricas o en su zona de influencia, en bordes de talud o excavaciones, en zonas bajo el paso de cargas suspendidas, etc.

En cuanto a los trabajos de manipulación de las cargas y acopios en obra deberán cumplirse las siguientes prescripciones.

- Es necesario que se solicite a los proveedores que la carga de los vehículos de suministro se realice de tal manera que permita su posterior descarga sin necesidad de tener que mover o desplazar la carga para poder colocar los elementos de enganche para su elevación. El contratista solicitará de los fabricantes y suministradores los requisitos de manipulación y acopio de los materiales y equipos suministrados.
- El acopio de materiales será estable, evitando derrames o vuelcos y no superará la altura que para cada caso especifique el suministrador o fabricante de los mismos. Se prohibirá el acopio de materiales en las proximidades de taludes de excavación (bordes de zanjas, terraplenes, etc.) o en situaciones semejantes y superficies de terreno irregulares que provoquen inestabilidad para el acopio.
- Como se ha dicho, la altura del acopio será la definida por el suministrador o fabricante para garantizar su estabilidad. En todo caso, esta altura será tenida en cuenta con posterioridad una vez se precise el transporte o la utilización de los materiales acopiados. En este sentido, no se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre las alturas de material acopiado en la medida en que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.
- En caso de que no se dispusiera de alcance suficiente desde el apoyo sobre el terreno, los trabajadores harán uso de escaleras de mano. De igual manera, en el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar. En función de su tamaño, los materiales se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- Durante la manipulación de cargas suspendidas se garantizará su estabilidad durante su izado (usándose los útiles y realizándose el eslingado desde los puntos específicamente habilitados para ello por su suministrador o fabricante), y quedará prohibida terminantemente la presencia de

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Para ello, si la dirección de las cargas fuera precisa, solamente se realizará mediante cabos de gobierno, prohibiéndose la manipulación manual de las cargas hasta que éstas no dejen de representar un riesgo por caída, atrapamientos, etc.

- En todas las operaciones de carga y descarga se deberá comprobar que el terreno tiene la consistencia suficiente, dejando además una distancia de seguridad entre los estabilizadores y los bordes de las excavaciones. Esta zona de seguridad deberá estar balizada, balizamiento que nunca se deberá retirar para apoyar cargas más próximas al borde del talud o terraplén.
- La zona de maniobra estará libre de obstáculos y previamente se habrá señalizado y acotado para evitar el paso de personas mientras se ejecute la maniobra. Durante la maniobra estará presente en todo momento un señalista que dirigirá la operación, así como una persona nombrada como recurso preventivo que vigilará la correcta ejecución de los trabajos cuando se manipulen elementos prefabricados pesados. Tanto el operador del equipo de elevación como el señalista y el recurso preventivo tendrán la capacidad, formación e información necesaria para la realización de dichos trabajos.
- Los elementos a acopiar se realizarán de forma ordenada, atendiendo a su momento de utilización, sin que produzcan obstrucciones en el paso.

Durante el acondicionamiento de acopios también deberán preverse las condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos. Por tanto será imprescindible la correcta iluminación en las zonas de paso y trabajo. De igual forma, en los acopios se deberán señalizar las zonas de tránsito de vehículos, además de facilitarse el movimiento de los materiales y el proceso productivo. De esta manera, las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, y señalizarse debidamente. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y/o equipos a través de los mismos. En el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.

Se señalizarán las zonas de tránsito de vehículos. Además, se señalizarán los almacenes y lugares de acopio disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria, dotando a los mismos de cerramiento perimetral.

Los pasillos entre materiales acopiados deberán tener el ancho suficiente para la circulación holgada de los vehículos o maquinaria de movimiento.

Se prohibirá el acopio de materiales en zonas que por interferencia o cualquier otra circunstancia implicaran un riesgo adicional a los intrínsecamente asociados con la descarga y manipulación de los materiales. Por tanto, por ejemplo deberá prohibirse el acondicionamiento de acopios en zonas próximas a líneas eléctricas.

No se almacenarán productos peligrosos en zonas de almacén y otras instalaciones como las de higiene y bienestar. Se realizarán en lugar aparte.

Acopios de tierra y áridos

El contratista analizará en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para los distintos acopios de la obra, teniendo en consideración las cuestiones siguientes:

- Si el acopio rebasara los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado. Se prohibirá igualmente el acopio bajo las líneas eléctricas o en su zona de influencia.
- Durante el acondicionamiento de acopios de tierra y árido se cumplirán las medidas previstas en este Estudio de Seguridad y Salud en materia de trabajos de movimiento de tierra y usos de maquinaria asociados a los mismos.

Almacenamiento de tubos y tuberías u otros elementos susceptibles de rodar.

El contratista analizará en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para el almacenamiento de tubos y tuberías u otros elementos susceptibles de rodar en la obra, teniendo en consideración las prescripciones siguientes:

- El acopio de los tubos se hará tan cerca como sea posible del punto de instalación.
- El acopio de los tubos se hará en posición horizontal, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad. La hilada inferior debe colocarse en una superficie plana y adecuadamente calzada para prevenir desplazamientos.

Acopio de bobinas de cables.

Las bobinas se acopiarán con calzos para evitar rodar. En zonas en pendiente, se acopiarán en la dirección perpendicular a la máxima pendiente.

En el posicionamiento de las bobinas previo al tendido, las bobinas no se acopiarán en el borde las zanjas. Se mantendrá una distancia al borde superior a la profundidad de la excavación.

Acopio de paneles fotovoltaicos.

El acopio de componentes debe de hacerse en un lugar o lugares determinados próximos al lugar de armado para lograr un máximo de orden.

Acopio de tubos de estructura metálica.

Los paquetes de estructura se acopiarán en superficies niveladas, compactadas y resistentes. Entre cada paquete de estructuras se colocarán separadores por durmientes o tablones de madera para permitir el eslingado o la entrada de las uñas de los manipuladores telescópicos.

Almacenamiento de ferralla

Los paquetes de ferralla no se pueden enganchar para su elevación de los alambres de acero empleados para juntar el manojo de barras, debiendo exigirse al suministrador y recabarse por parte del empresario contratista la información para llevar a cabo tal descarga.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Los paquetes de ferralla deberán acopiarse en altura separados por durmientes o tablones de madera para garantizar un espacio suficiente para poder abrazarlos por los elementos auxiliares de elevación.

Almacenamiento de botellas de gases comprimidos

Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieron ser agredidos por accidente), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad, se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar"

Las botellas de gases licuados se acopiarán según los diferentes tipos (oxígeno, acetileno, butano, propano, con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las "agotadas" y las "llenas".

Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.

Se devolverán al fabricante para su revisión aquellas botellas que hayan estado sometidas a una helada

En cuanto al transporte, el cambio de ubicación de las botellas o bombonas de gases licuados (llenas o vacías) se realizará de la siguiente manera:

- Las válvulas de corte irán protegidas con lo correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se emplearán portabotellas de seguridad para su transporte. Han de colocarse en posición vertical y atadas para evitar vuelcos.

Almacenamiento de materiales tóxicos y peligrosos.

Todos los materiales tóxicos y peligrosos y sus desechos se deben almacenar en recipientes específicos facilitados por el suministrador o fabricante. Los recipientes y las zonas de acopio o almacenes deberán estar señalizados.

Está totalmente prohibido trasegar y utilizar estos productos en recipientes o contenedores no previstos para ellos y que no se encuentren debida y correctamente señalizados.

Hay que tener en cuenta que muchos de estos productos o compuestos, en contacto con determinados materiales o productos pueden generar compuestos con otra peligrosidad o factor de peligro. Por ello deberá contarse siempre con la Ficha de Seguridad de los productos y cumplir las normas y prohibiciones de almacenaje conjunto.

Se deberán cumplir además las siguientes medidas preventivas en su almacenaje y manipulación.

- Conocer la información contenida en las etiquetas (símbolos, frases de riesgo, de prudencia, incompatibilidades, etc.).
- Tener localizadas las fichas de datos de seguridad para poder actuar en consecuencia y poder recurrir a ellas, sobre todo, en situaciones de emergencia.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Prever, durante la fase de compras y de planificación, la existencia de los equipos de protección individual -EPI- y de los equipos de protección colectiva, en función de los materiales peligrosos a manipular.
- Disponer de cubetas de retención sobre las cuales almacenar los fluidos peligrosos.
- Disponer de material absorbente para minimizar el impacto del posible vertido de un producto peligroso en el suelo.
- Prever en el emplazamiento de la obra un lugar adecuado para el almacenamiento de los productos y sustancias peligrosas, y tener en cuenta las incompatibilidades entre los materiales según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas.
- Señalizar correctamente los diferentes contenedores donde deban situarse los envases de los productos peligrosos, teniendo en cuenta las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas

Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

No obstante, el contratista estudiará la posibilidad de disponer de un suministrador que gestione estos tipos de materiales, evitando disponer de un acopio de este tipo de materiales. Dicho suministrador aportará el material necesario y recogerá el material sobrante.

2.3.4 ARTÍCULO 6. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS NOCTURNOS

Para la realización de trabajos nocturnos o en zonas cerradas con escasa iluminación natural se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

1. La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:
    - Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
    - Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.
2. Los niveles mínimos exigidos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Zona o parte del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten las tareas con:	
bajas exigencias visuales	100
exigencias visuales moderadas	200
exigencias visuales altas	500
Vías de circulación de uso habitual	50
Vías de circulación de uso ocasional	25

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurran las siguientes circunstancias:

- En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.
- En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil. No obstante lo señalado en los párrafos anteriores, estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.

La iluminación de los lugares de trabajo deberán cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.
- Se mantendrán unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.
- Se evitarán deslumbramientos directos.
- Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.
- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

Cuando se utilicen lámparas portátiles de iluminación, éstas estarán dotadas con las protecciones antichoques.

En el caso que la alimentación eléctrica se realice desde una toma en tensión, se instalará un cuadro eléctrico intermedio entre el punto de enganche y los equipos a utilizar; dicho cuadro estará dotado de las protecciones eléctricas adecuadas para el caso de cortocircuitos o sobrecargas.

Previamente a realizar esta conexión se dispondrá de la autorización por parte de la compañía propietaria de la línea eléctrica. Esta conexión será realizada por personal cualificado según lo indicado en el R.D. 614/2001, debiendo utilizar en todo momento los equipos de protección adecuados.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

En el caso de utilización de generadores eléctricos portátiles de c.a., para su manejo en todo momento se seguirán las instrucciones de uso facilitadas por el fabricante. Se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

- La potencia de consumo de los generadores no deberá sobrepasar los límites de seguridad establecidos por el fabricante.
- Antes del comienzo de los trabajos deberá llenarse de combustible el depósito del generador.
- El generador deberá situarse lo más lejos posible de los trabajadores para evitar la respiración de gases.
- La reposición de combustible se debe realizar siempre con el generador parado y el motor frío.
- El combustible de reposición deberá estar apartado lo más lejos posible de los focos de calor.
- No encender fuego cerca del generador o depósito de combustible.

En cuanto a los horarios y turnos de trabajo, deberán cumplirse estrictamente las limitaciones y obligaciones establecidas tanto en el Estatuto de los Trabajadores como en los Convenios Colectivos General y provincial del Sector de la Construcción.

2.3.5 ARTÍCULO 7. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS AFECTADOS POR LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

La climatología puede condicionar la seguridad en las operaciones que se realizan en los diferentes emplazamientos de la obra.

Ante la presencia o proximidad de tormentas se deberán abandonar los emplazamientos e interrumpir los trabajos en el exterior.

En circunstancias que presenten vientos fuertes, granizo o lluvias intensas, se deberán interrumpir los trabajos.

En los emplazamientos que presenten efectos de heladas o nevadas, se extremarán las precauciones, esperando a que dichos efectos desaparezcan.

No obstante, una de las principales afecciones dependientes de las condiciones climatológicas en la zona de obra lo constituye las altas temperaturas estivales que habitualmente se alcanzan, que en las actividades al aire libre con exposición directa a la radiación solar pueden provocar insolaciones, calambres por calor, deshidrataciones y golpes de calor.

Para tener en cuenta este hecho, el empresario contratista deberá desarrollar en su Plan de Seguridad y Salud un procedimiento a aplicar en las épocas estivales, con el doble objetivo de analizar y conocer el riesgo que, en las diferentes unidades de obra, provocan las condiciones termo-higrométricas y de definir las medidas de prevención a adoptar para evitarlo.

El procedimiento para determinar el riesgo por efecto del calor y la humedad ambiental está basado en el parámetro sensación térmica, que conjuga el efecto combinado de ambas variables. Para ello, se emplearán las siguientes tablas:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

TEMPERATURA (ºC)	HUMEDAD RELATIVA (%)																				
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
20	16	16	17	17	17	18	18	19	19	19	19	19	20	20	20	21	21	21	21	21	21
21	18	18	18	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	21	21	22	22	22	22	22	23
22	19	19	19	20	20	20	20	20	21	21	21	21	22	22	22	22	23	23	23	23	24
23	20	20	20	20	21	21	22	22	22	23	23	23	23	24	24	24	24	24	24	25	25
24	21	21	22	22	22	22	23	23	23	24	24	24	24	25	25	25	25	26	26	27	27
25	22	23	23	23	24	24	24	24	24	24	25	25	25	26	26	26	27	27	27	28	28
26	24	24	24	24	25	25	25	26	26	26	26	27	27	27	27	28	28	29	29	29	30
27	25	25	25	25	26	26	26	27	27	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	31	33
28	26	26	26	26	27	27	27	28	28	28	29	29	29	30	31	32	32	33	34	34	36
29	26	26	27	27	27	28	29	29	29	29	30	30	31	33	33	34	35	35	37	38	40
30	27	27	28	28	28	28	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	37	39	40	41	45
31	28	28	29	29	29	29	30	31	31	31	33	34	35	36	37	39	40	41	45	45	50
32	29	29	29	29	30	31	31	33	33	34	35	35	37	39	40	42	44	45	51	51	55
33	29	29	30	30	31	33	33	34	34	35	36	38	39	42	43	45	49	49	53	54	55
34	30	30	31	31	32	34	34	35	36	37	38	41	42	44	47	48	50	52	55		
35	31	32	32	32	33	35	35	37	37	40	40	44	45	47	51	52	55				
36	32	33	33	34	35	36	37	39	39	42	43	46	49	50	54	55					
37	32	33	34	35	36	38	38	41	41	44	46	49	51	55							
38	33	34	35	36	37	39	40	43	44	47	49	51	55								
39	34	35	36	37	38	41	41	44	46	50	50	55									
40	35	36	37	39	40	43	43	47	49	53	55										
41	35	36	38	40	41	44	48	49	50	55											
42	36	37	39	41	42	45	47	50	52	55											
43	37	38	40	42	44	47	49	53	55												
44	38	39	41	44	45	49	52	55													
45	38	40	42	45	47	50	54	55													

En esta primera tabla se ingresa con la temperatura del aire y el valor de la humedad relativa, obteniéndose la sensación térmica provisional. A continuación, se calcula el incremento/reducción de la misma en base a la temperatura del aire y la velocidad del viento, de acuerdo con la siguiente tabla:

TEMPERATURA (ºC)	Velocidad del viento menor a 12,5 Km/h	Velocidad del viento entre 12,5 y 21,5 Km/h	Velocidad del viento entre 21,5 y 36 Km/h	Velocidad del viento entre 36 y 50 Km/h	Velocidad del viento superior a 50 Km/h
20	0	-1	-3	-4	-4
21	0	-1	-3	-4	-4
22	0	-1	-2	-3	-4
23	0	-1	-2	-3	-4
24	0	-1	-2	-3	-4
25	0	-1	-2	-3	-4
26	0	-1	-2	-3	-3
27	0	-1	-2	-3	-3
28	0	-1	-2	-3	-3
29	0	0	-1	-2	-3
30	0	0	-1	-2	-2
31	0	0	-1	-2	-2
32	0	0	-1	-1	-1
33	0	0	0	-1	-1
34	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

36	0	0	0	1	1
37	0	0	0	1	2
38	0	0	0	1	2
39	0	0	1	2	2
40	0	0	1	2	3
41	0	0	1	2	3
42	0	0	1	2	3
43	0	0	1	2	3
44	0	0	1	2	3
45	0	0	1	2	3

Y con el valor de sensación térmica (ST) corregido se obtiene el nivel de riesgo existente:

CATEGORÍA DEL PELIGRO	Sensación térmica ST, en ºC	Síndrome provocado por el calor
IV EXTREMO PELIGRO	**ST >= 55**	Golpe de calor, insolación inminente
III PELIGRO	**40 <=ST< 55**	Insolación, golpe de calor, calambres. Muy posibles por exposición prolongada o actividad física
II PRECAUCIÓN EXTREMA	**432 <=ST< 40**	Insolación, golpe de calor, calambres. Posibles por exposición prolongada o actividad física
I PRECAUCIÓN	**27 <=ST< 32**	Posible fatiga por exposición prolongada o actividad física

En función del nivel de riesgo existente, se tendrán en cuenta al menos las siguientes prescripciones, que el contratista deberá desarrollar en su Plan de Seguridad y Salud:

- Se prohibirán los trabajos con sensación térmica superior a 40ºC que se desarrollen bajo radiación solar directa (Categorías III y IV de Peligro, Zonas roja y violeta).
- Los trabajos a ejecutar con sensación térmica de entre 32º y 40º con radiación solar directa (Categoría II de Peligro, Zona Amarilla) serán de corta duración, con baja carga física de trabajo, con rotación del personal y descansos en zonas refrigeradas, implantación de techados o marquesinas y protecciones cuando sea posible, etc.
- Deberán extremarse las precauciones cuando se den valores de sensación térmica de entre 27º y 32º (Categoría I de Peligro, Zona Verde), facilitando descansos, rotación de personal, etc.

En cualquier caso, deberá existir en los tajos a disposición de los trabajadores agua y bebidas isotónicas para evitar la deshidratación y la pérdida de sales. El contratista deberá instalar, próximos a las zonas de trabajo, áreas de descanso protegidas de la radicación solar directa.

La empresa contratista adjudicataria proporcionará cremas de protección solar a los trabajadores para evitar las posibles afecciones cutáneas derivadas de la exposición directa a la radiación solar.

Deberán analizarse de forma especial aquellas unidades de obra que provocan un incremento de la temperatura en las condiciones de trabajo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.3.6 ARTÍCULO 8. INSTALACIONES Y SERVICIOS GENERALES

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra deberán cumplir con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997.

El contratista deberá establecer medios adecuados para garantizar la conservación y limpieza precisos de las instalaciones para su adecuada utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

La empresa contratista a la hora de disponer en obra las instalaciones de higiene y bienestar tendrá en cuenta:

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones para cada trabajador. Cuando las circunstancias lo exijan la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- La superficie de los vestuarios se calculará con 2,00 m² por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente. En esta superficie se incluirán las taquillas así como los bancos y asientos. La altura mínima de estos locales será de 2,50 m
- Las taquillas dispondrán de llave y tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.
- Se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.
- Se dispondrá de duchas y lavabos en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada. La ducha será de uso exclusivo para tal fin. Las dimensiones mínimas del plato serán de 70 x 70 cm.
- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos. La dotación será:
  - 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
  - 1 lavabo por cada retrete.
  - 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.

Todas las unidades mencionadas están referidas a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.

- Se instalarán, además, en aquellos "tajos" más significativos o con concentración de trabajadores alejados de las instalaciones fijas de higiene, retretes que podrán ser bioquímicos, aconsejándose los que dispongan de conexión a la red de saneamiento general, siempre que sea posible, o sistema de acumulación de aguas fecales y posterior recogida de éstas, (fosas sépticas) con las precauciones específicas de este tipo de instalaciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. Igualmente, en los servicios destinados para las mujeres se colocarán recipientes especiales y cerrados para depositar las compresas higiénicas o similares.
- Se dispondrán comedores con las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan hacer uso de las mismas, y puedan acceder cuando las necesiten.
- Todas las instalaciones deberán contar con instalación de corriente eléctrica, puesta a tierra y demás factores establecidos en la normativa específica, tanto en electricidad como en saneamiento.

2.3.7 ARTÍCULO 9. MEDIDAS DE EMERGENCIA

El contratista deberá estudiar en el Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia que pueden surgir durante la ejecución de la obra para, después, disponer las medidas necesarias. Dentro de este análisis deberá incluir las especificaciones y requisitos a cumplir por parte de las citadas medidas, los protocolos de actuación previstos en cada caso y las exigencias realizadas de cara al organigrama de responsables en caso de emergencia.

En base a las previsiones y contenidos mínimos contenidos en este Estudio de Seguridad, el contratista deberá elaborar un Plan de Emergencias de las obras, que actualizarán en función de la evolución de las mismas.

En todos los tajos se instalarán paneles informativos con las líneas de comunicación en caso de emergencias, tanto internas como externas.

2.3.7.1 ORGANIZACIÓN DE LA EMERGENCIA.

Al inicio de la obra se designará y formará a las personas que van a formar los Equipos de emergencias (jefe de emergencias, jefe de intervención, equipo de primera intervención, y demás personas que intervienen en la emergencia) y se definirán las funciones y responsabilidades de los mismos. Tanto el organigrama, como las funciones y obligaciones se incluirán en el Plan de Seguridad y Salud.

Se mantendrá informado a los servicios externos con competencias en la materia (centros sanitarios, bomberos, protección civil...) de la situación y condiciones de la obra así como de los equipos y sistemas de extinción, evacuación y asistencia sanitaria, debiendo existir una coordinación funcional entre los medios empleados en la obra y los medios que disponen los servicios externos. Se deberá entregar el plan de actuación de emergencia a todos los servicios externos con competencia en la materia.

De entre los trabajadores de la obra se dispondrá de una brigada de primera intervención integrada por un número de trabajadores suficiente que, debidamente formados en materia de emergencias, desempeñe labores de primera intervención en caso de incendios, necesidades de evacuación y en general en todo tipo de emergencias posibles. Dicha brigada deberá mantener un estrecho contacto, información y colaboración con los servicios externos con competencias en la materia (centros sanitarios, bomberos, protección civil...).

En previsión de llevar a cabo el plan de actuación de emergencia, la empresa contratista podrá establecer los conciertos que sean necesarios con servicios externos a la empresa que actúen en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios. Todo ello con el fin de garantizar la rapidez y eficacia de las medidas planificadas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.3.7.2 *IDENTIFICACIÓN DE LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA.*

En el Plan de Seguridad se realizará un inventario de las posibles situaciones de emergencia que puedan producirse en la obra.

Se deberán realizar croquis o planos donde se localicen las zonas y equipos susceptibles de generar un incendio, los sistemas e instalaciones de emergencia, equipos de extinción, equipos de evacuación, rutas de evacuación, puntos de encuentro, salidas de emergencia, botiquines de obra y lugar de primeros auxilios y resto de elementos asociados a una emergencia.

2.3.7.3 *COMUNICACIÓN Y TRANSMISIÓN DE ALARMAS.*

El empresario contratita dispondrá un centro de control y comunicación donde se realice el recuento del personal tras una evacuación de la obra o de una parte de ella y desde donde se organicen las actuaciones de emergencia.

La empresa contratista deberá instalar un sistema de comunicación que asegure la comunicación con el centro de control de todos los equipos de trabajo con el fin de poder dar la alarma y poner en funcionamiento las operaciones de socorro, salvamento y evacuación. En ningún momento podrá existir un equipo de trabajo sin que disponga de un equipo de comunicación al efecto.

Los diferentes puntos de comunicación deben ser accesibles, y deben estar debidamente señalizados, identificando el punto de ubicación y las diferentes formas de establecer una comunicación.

Deben existir medios de comunicación en las zonas establecidas como puntos de encuentro.

2.3.7.4 *FORMACIÓN Y ADIESTRAMIENTO (SIMULACROS).*

El contratista desarrollará un Programa de formación tanto para todo el personal de primera intervención como para los agentes que intervienen activamente en la emergencia.

Se realizarán periódicamente simulacros de emergencia sobre alguna de las situaciones de emergencias contempladas en el plan de actuación de emergencia, con el fin de comprobar el funcionamiento de los sistemas e instalaciones de emergencias, medición de tiempos, entrenamiento del personal así como detectar posibles circunstancias no tenidas en cuenta anteriormente.

Después de cada simulacro se volverá analizar el contenido del plan de actuación de emergencia y se actualizará en función de los resultados obtenidos.

2.3.7.5 *MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE EMERGENCIA.*

Se realizará un mantenimiento preventivo-correctivo sobre los elementos y sistemas de emergencia, asegurando que estos cumplen la misión para la que han sido concebidos.

Periódicamente se deberá poner en servicio los sistemas de emergencia para comprobar su funcionamiento y puesta en servicio.

El contratista determinará en el Plan de actuaciones en caso de emergencia los protocolos y periodicidad de revisión y mantenimiento de los equipos de emergencia.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.3.7.6 MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

En la obra deberán separarse claramente los materiales combustibles, evitándose el contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

Todos los recipientes de materiales combustibles e inflamables deberán estar señalizados de acuerdo al Real Decreto 363/1995, de 10 de Marzo de 1995 y a la ITC MIE APQ 1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles, del Reglamento de Almacenamiento de productos químicos aprobado por el R.D. 379/2001.

Los depósitos de combustible que se encuentren en obra para suministro de maquinaria cumplirán con la normativa de Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas (R.D. 2085/94 de 20 de Octubre y R.D. 2487/94 de 23 de Diciembre), y con la Instrucción técnica complementaria MI-IP03, Instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación, aprobada por R.D. 1427/1997 de 15 de septiembre.

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

Las operaciones de trasvase de combustible se realizarán con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo y retirar posteriormente los deshechos en las condiciones medioambientalmente exigibles.

Estar prohibido fumar durante la realización de trabajos de trasvase o suministro de combustibles.

Se pararán los motores de los equipos cuando se trasvasan combustibles o se rellenan los depósitos.

No se realizarán trabajos de soldadura, oxicorte y corte con radiales que produzcan chispas en la proximidad de objetos y productos combustibles o inflamables.

En los trabajos de soldadura se protegerán de la proyección de materias incandescentes los objetos y productos que sean susceptibles de combustión y que no puedan ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución, no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio, así como ante viento.

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, se colocarán extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

En el caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de materiales combustibles, han de completarse los medios de protección con mangueras y tomas de agua.

Todos los trabajadores serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, de las medidas de protección existentes en la misma, así como los protocolos de comunicaciones y avisos en caso de emergencia.

En el caso de fuego todo el personal, salvo el encargado de su extinción, deberá abandonar los puestos de trabajo cercanos; no pudiendo regresar hasta que se apague el fuego además de comprobar la inexistencia de gases nocivos para la salud de las personas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.3.8 ARTÍCULO 10. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS. SINIESTRALIDAD Y CONTROL ESTADÍSTICO

2.3.8.1 VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

La empresa contratista deberá vigilar la salud de los trabajadores que tenga en obra, así como de acoplar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades psicofísicas; a la vez que deberá vigilar igualmente que las empresas subcontratistas, respecto de los trabajadores que aporten a la obra, y trabajadores autónomos, cumplan esta doble obligación mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra.

Según el art. 22 de la Ley 31/1995, los reconocimientos médico-laborales "sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento", por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores. Sin embargo, a esta regla general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:

- Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.
- Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo.
- Cuando se exija el reconocimiento médico "en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad".

Basándose en esta última excepción, al menos, y teniendo en cuenta el tipo de obra que se va a realizar, el contratista deberá "previo informe de los representantes de los trabajadores" configurar los reconocimientos médicos como obligatorios para las empresas contratista y subcontratistas y para sus trabajadores. Por ello, se deberán realizar los reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de los mismos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

2.3.8.2 BOTIQUINES

El contratista dispondrá de varios botiquines de primeros auxilios a lo largo de la obra, existiendo un botiquín completo en cada uno de los tajos. Los encargados de obra dispondrán de botiquines en sus vehículos.

Se centralizarán los botiquines en lugares limpios; se encontrarán cerrados, pero no bajo llave. En cada tajo de obra habrá como mínimo una persona con formación teórico-práctica suficiente en primeros auxilios.

Cada botiquín de primeros auxilios debe estar dotado de medios generales de asistencia, junto con los específicos en relación al tipo de riesgos del trabajo donde está ubicado. El botiquín contendrá como mínimo:

- 1 Frasco conteniendo agua oxigenada.
- 1 Frasco conteniendo alcohol de 96 grados.
- 1 Frasco conteniendo tintura de yodo.
- 1 Frasco conteniendo mercurocromo.
- 1 Frasco conteniendo amoniaco.
- 1 Caja conteniendo gasa estéril.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- 1 Caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- 1 Rollo de esparadrapo.
- 1 Torniquete.
- 1 Bolsa para agua o hielo.
- 1 Bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 Caja de apósitos autoadhesivos.

Los botiquines llevarán un registro de su dotación y de las revisiones periódicas de sus existencias (para la correspondiente reposición del material gastado, o caducado etc.), por lo que la persona encargada de su uso repondrá inmediatamente el material utilizado. Independientemente de ello, se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuera preciso.

Las empresas fijarán los centros médicos correspondientes a sus mutuas a donde se puedan trasladar los accidentados en el caso de accidentes leves. Todos los trabajadores estarán informados de estos datos y los teléfonos estarán incluidos en las tarjetas o sistemas de identificación de los trabajadores.

Periódicamente se repetirán cursos sobre primeros auxilios para el personal designado de primera intervención en el Plan de emergencia.

2.3.8.3 SERVICIO SANITARIO EN OBRA

En las obras en las que se concentren más de 50 trabajadores el contratista deberá disponer de locales adecuados de primeros auxilios con la dotación material necesaria (Anexo VI del RD 486/97, donde se establece las condiciones del local y el material necesario para atención en primeros auxilios) que incluirá como mínimo, botiquín, camilla rígida y agua potable.

Si la obra supera los 250 trabajadores, al frente del botiquín figurará un ayudante técnico sanitario.

Los medios dispuestos deberán ponerse en conocimiento del personal asignado para la aplicación de los primeros auxilios.

En el local de primeros auxilios se dispondrá de mantas térmicas -ya que la exposición a temperaturas altas facilita cambios bruscos de temperaturas- y el material necesario para cortes que necesiten sutura in situ.

El contratista deberá garantizar que en todos los tajos y en todos los turnos está presente algún trabajador con conocimiento de las técnicas de primeros auxilios y normas para asistencia a accidentados.

Se contará también a lo largo de toda la obra con un desfibrilador automático portátil, bajo la custodia del ayudante técnico sanitario. Los trabajadores con conocimientos en primeros auxilios asignados en cada tajo estarán formados también en el uso del desfibrilador y de las técnicas de RCP (reanimación cardio-pulmonar)

Se establecerá una línea telefónica interna para el servicio sanitario de obra. En todos los tajos se instalarán paneles informativos con las líneas de comunicación en caso de emergencias, tanto internas como externas.

El contratista tendrá en cuenta estos servicios para incluir y adaptar el Plan de Medidas de Emergencia de la obra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.3.8.4 DROGAS Y ALCOHOL

El contratista aplicará una rígida 'Política contra el alcohol y las drogas'. El uso indebido de sustancias legales también se considerará una falta disciplinaria. Cualquier persona que esté tomando medicamentos que puedan afectar su desempeño en el trabajo debe informar a su supervisor o gerente inmediato.

Bajo ninguna circunstancia se permitirán drogas o alcohol en la obra. Cualquier persona que se encuentre usando drogas o bebiendo alcohol mientras está en la obra no podrá acceder en el futuro bajo ninguna circunstancia. De manera similar, cualquier persona que intente obtener acceso a la obra mientras está bajo los efectos del alcohol o las drogas no podrá acceder en el futuro.

2.3.8.5 CONTROL ESTADÍSTICO DE LA ACCIDENTALIDAD.

El contratista deberá establecer en el Plan de Seguridad la forma de llevar a cabo el control de la accidentalidad en la obra.

Para el seguimiento de la siniestralidad, los índices a recabar por el contratista serán:

Índice de Incidencia

Es igual al número anual de siniestros con baja que se producen en el colectivo estudiado, por cada mil trabajadores del mismo, es decir:

$$I_i = \left(\frac{N^o \, de \, \text{sin} \, iestros \, con \, baja}{N^o \, de \, trabajadores} \right) x \, 10^3$$

Índice de Frecuencia.

Es el número de accidentes anuales con baja por cada millón de horas trabajadas en el colectivo, o sea:

$$I_F = \left(\frac{N^o \, de \, accidentes \, con \, baja}{N^o \, horas \, trabajadas} \right) x \, 10^6$$

Índice de Gravedad

Es el número anual de jornadas perdidas por accidente por cada mil horas trabajadas en el sector, por tanto:

$$I_G = \left(\frac{N^o \, de \, \, jordanadas \, perdidas \, \, por \, accidentes}{N^o \, de \, \, jornadas \, trabajadas} \right) x \, 10^3$$

Además de este control interno de la siniestralidad de la obra, el contratista deberá cumplimentar cada mes los formatos de estadísticas de siniestralidad establecidos por X-ELIO y que le sean facilitados por el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución y entregarlos a éste antes del día 5 del mes siguiente al que corresponden los datos.

2.3.8.6 RESPUESTA ANTE INCIDENTES E INFORMES

En caso de que se produzca un Accidente que provoque una lesión a un Trabajador o en caso de que se produzca un Incidente de HSS&E de alto riesgo (aquellos que puedan dar lugar a una incapacidad permanente o una fatalidad), el Contratista deberá:

- Detener el Trabajo
- Aislar la Obra para garantizar la protección de los Trabajadores, del Medioambiente o del Público con respecto a la investigación

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Dar parte del Incidente inmediatamente al Cliente
- Notificar el Incidente a las autoridades pertinentes

El Contratista deberá realizar una investigación minuciosa de todos los Incidentes que se produzcan durante la ejecución de los trabajos, tanto si este Incidente ha causado, o no, lesiones o una enfermedad a algún trabajador del Contratista y sus Subcontratas. El Contratista deberá proporcionar a X-ELIO un informe por escrito detallado de los resultados utilizando el Formulario de Reporte de Incidentes e Investigación que se facilite por X-ELIO o un formulario equivalente aprobado por X-ELIO dependiendo del tipo de evento.

TIPO DE EVENTO	TIEMPO DE COMUNICACIÓN	TIEMPO PARA ENVIAR INFORME DE INVESTIGACIÓN PRELIMINAR	FECHA LÍMITE DE INVESTIGACIÓN
EVENTO DE ALTO RIESGO	**Inmediato**	**24 horas**	**2 meses**
EVENTO DE RIESGO MEDIO	**Inmediato**	**2 días**	**1 mes**
EVENTO DE RIESGO BAJO	**30 minutos**	**3 días**	**15 días**

	Evento de alto riesgo	Evento de riesgo medio	Evento de bajo riesgo
Riesgo para los trabajadores	Eventos de HSS&E que resultaron en, o podrían potencialmente conducir a, fatalidades o lesiones graves que probablemente resulten en discapacidades permanentes de los Trabajadores.	Los eventos de HSS&E que resultaron en, o podrían potencialmente conducir a, lesiones / enfermedades con pérdida de tiempo a un Trabajador, probablemente no resulten en una fatalidad o discapacidad permanente del Trabajador (s).	Eventos de HSS&E que resultaron en, o podrían potencialmente conducir a, una lesión / enfermedad menor que no resultó en una lesión / enfermedad con tiempo perdido de los Trabajadores.

El informe preliminar deberá ser completado dentro de los plazos indicados respondiendo a las preguntas del formulario de reporte de incidentes e investigación.

El Contratista deberá cooperar con X-ELIO en todas las investigaciones que este pueda llevar a cabo con relación a un Incidente y en la aplicación de los planes de acción relacionados con el Incidente, como, entre otras cosas, asegurarse de que los empleados y/o Subcontratistas estén disponibles para entrevistas, conferencias o formación.

El Contratista Principal compartirá los resultados extraídos de la investigación del Incidente en una reunión inicial sobre seguridad con todo el personal.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.3.8.7 PARTE DE ACCIDENTE.

La Investigación de Accidentes es una de las técnicas analíticas de seguridad, para la obligada necesidad de determinar las causas que han producido la manifestación de cualquier tipo de accidente, daño o lesión en cualquiera de sus magnitudes, e incluso del estudio de incidentes o accidentes blancos, que son muy importantes de cara a la Prevención efectiva de Riesgos Laborales.

X-ELIO facilitará un modelo de Informe de Investigación de Accidentes e incidentes que el contratista deberá adaptar y adoptar dentro de un **procedimiento de "Seguimiento de la Siniestralidad, Investigación de accidentes e incidentes", del Plan de Seguridad y Salud**.

De cada accidente o incidente que se produzca en la obra, el contratista deberá rellenar los siguientes datos, remitiendo copia de los mismos al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución y a la Dirección Facultativa en los plazos indicados

DATOS DEL INFORME DE ACCIDENTE/INCIDENTE

0.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

- Obra:

- Promotor:

- Contratista:

I.- IDENTIFICACIÓN DEL ACCIDENTE.

1.- Datos del Accidentado/os.

- Nombre.

- DNI.

- Edad.

- Nacionalidad.

- Categoría Profesional.

- Empresa a la que pertenece. Se indicará si es contratista, subcontratista o trabajador autónomo reflejando la cadena de subcontratación en su caso.

2.- Datos de la empresa.

- Denominación social:

- N.I.F.

- Actividad que desarrolla en la obra.

3.- Datos del accidente.

- Día y hora del accidente:

- Hora de la jornada laboral:

- Lugar del accidente: (Tajo y zona de obra en la que se produce el accidente; en caso de accidente in itínere, indicar el desplazamiento realizado).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

II.- DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO.

Descripción detallada del entorno del accidente, actividades en ejecución y descripción de la actividad que ejecutaba el/ los accidentados.

III.- DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE.

***1.- En la descripción del accidente** se harán constar los siguientes aspectos:*

- ***Forma de ocurrencia:** Identificación del riesgo que se ha materializado en el accidente (ver tabla nº1).*
- ***Agente material:** máquina, herramienta, medio auxiliar, agente físico o químico que provoca el daño.*

***2.- Daño generado.** En este punto se definirán los daños provocados al/ a los trabajadores incluyendo:*

- ***Parte del cuerpo afectado**.*
- ***Grado de lesión** (ver tabla nº 2).*

3.- Causas del accidente.

En este punto se aclararán los fallos, acciones, omisiones, casuística o combinación de causas que generan el accidente.

TABLA Nº 1
Caída a distinto nivel
Caída al mismo nivel
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Caída de objetos en manipulación
Caída de objetos desprendidos
Pisadas sobre objetos
Choques contra objetos inmóviles
Atrapamiento
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Choques contra objetos móviles
Proyección de fragmentos y partículas
Atrapamiento por o entre objetos
Sobreesfuerzos
Exposición a temperaturas ambientales extremos
Contactos Térmicos
Contactos eléctricos
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
Contacto con sustancias causticas o corrosivas
Explosiones
Incendios
Exposición a radiaciones
Accidentes causados por seres vivos
Atropellos o golpes con vehículos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

TABLA Nº 2

Leve	Grave	Mortal	A. Sin baja	Incidente
In itínere con baja	In itínere sin baja	Recaída de accidente	Enfermedad profesional	

2.3.8.8 INFORME DE INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE

Los informes de investigación de los accidentes deben realizarse lo más pronto posible, después del suceso. Se buscarán causas, no culpables, se entrevistará a posibles testigos, y a la víctima (si procede) individualmente. Se considerarán a tales efectos de la investigación, sólo hechos probados, descartando cualquier tipo de juicio particular.

Ante cualquier accidente e incidente en la obra se informará al Coordinador de seguridad y salud y Director de obra de forma inmediata.

El contratista deberá investigar y realizar el Informe de investigación de todos los accidentes e incidentes, debiendo cumplir los protocolos de comunicación no sólo hacia el Promotor sino también hacia la Autoridad Laboral y la Inspección de Trabajo.

El contratista entregará al Coordinador de Seguridad y Salud un informe de investigación de todos los accidentes en el plazo máximo de 3 días desde su materialización. El informe de investigación del accidente completará el parte indicado en el apartado anterior e incluirá los siguientes aspectos:

IV.- ANÁLISIS DEL CONTENIDO DEL PLAN DE SEGURIDAD.

Descripción de los contenidos del Plan de Seguridad respecto de las actividades y tareas que desarrollaba el trabajador en el momento de producirse el accidente; medidas preventivas, protecciones previstas,…

V.- RECOMENDACIONES DE NUEVAS MEDIDAS A ADOPTAR.

En el caso de considerarse adecuadas nuevas medidas de prevención o protección sobre las incluidas en el Plan de Seguridad se especificarán estas nuevas medidas actualizando el Plan de Seguridad en su caso.

VI.- DOCUMENTACIÓN ANEXA.

Se incluirá, especialmente en accidentes graves o mortales, copia de cuanta documentación de obra se disponga al respecto del accidente (Certificados de formación e información, autorizaciones para el uso de maquinaria, Certificados de máquinas y equipos,…)

2.3.9 ARTÍCULO 11.- CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJOS POSTERIORES A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

En virtud de lo establecido en el artículo 5.6 del R.D. 1627/97 y en base a los contenidos de la Memoria del Estudio de Seguridad, el contratista incluirá un apartado en la memoria del Plan de Seguridad en la que prevea las medidas de protección y prevención para los trabajos posteriores de conservación y mantenimiento de la obra previstos en el proyecto.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

En este apartado se contemplarán algunas previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los previsibles trabajos posteriores, con las debidas condiciones de seguridad y salud.

- Para los trabajos de mantenimiento en los centros de transformación se prevé que los accesos cuenten con un vallado y barandilla pasamanos de protección, así como escaleras de acceso a los centros de transformación y reparto.
- Para los trabajos de mantenimiento y limpieza de arquetas y pozos de registro se dispondrán pates para facilitar el acceso a su interior.
- Para las posibles actividades de limpieza y mantenimiento se emplearán, en algunos casos para su correcta realización desde el punto de vista de la seguridad, andamios tubulares, en los cuales el personal estará protegido si se cumplen las normas de seguridad para el montaje, uso y desmontaje de andamiajes, esto es, perfectos anclajes, arriostramientos, plataformas de trabajo sólidas, barandillas rígidas y rodapiés.
- Uso obligatorio de elementos de protección personal.
- Nunca efectuaran estos trabajos operarios solos
- Se prohíbe la realización de trabajos bajo la misma vertical en la que se están ejecutando trabajos de limpieza o reparación en los cerramientos
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.
- Señalización de la zona de trabajo.

2.3.10 ARTÍCULO 12.- CONSIDERACIONES SOBRE TIPOLOGÍA DE LOS MATERIALES

El contratista deberá estudiar de una forma detallada los materiales que se empleen en la obra, así como los que puedan aparecer en los servicios afectados, proponiendo en el Plan de Seguridad y Salud, las medidas preventivas y aspectos a considerar al respecto, contemplando como mínimo los siguientes:

2.3.10.1 AMIANTO

El contratista al inicio de la obra deberá estudiar la zona de trabajos y deberá seguir los pasos y protocolos establecidos en el R.D. 396/06 si encontrase restos de amianto.

2.3.10.2 DESENCOFRANTES

En relación al desencofrante existen dos tipos:

- Los agentes desencofrantes con base mineral destilado del petróleo y que contienen disolventes orgánicos volátiles, o simplemente gasóleos, de los que se deriva su posible cancerigenosidad y que son los más utilizados en nuestro país.
- Los agentes desencofrantes con base vegetal, son una alternativa **no tóxica** y procedente de un recurso renovable.

Teniendo presente el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que establece como principio de la acción preventiva **sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro**, el contratista deberá utilizar preferentemente desencofrantes de base vegetal. Una propuesta diferente deberá ser justificada técnica y razonablemente por la empresa contratista en el Plan de Seguridad y Salud. En relación a esta solución se deberá trasladar la información necesaria a los trabajadores.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.3.10.3 HORMIGONES Y CEMENTOS

El cromo es el elemento químico que se encuentra en el **cemento** y que tiene distintos estados de oxidación uno de los cuales el cromo VI que es soluble al agua. Los estudios realizados demuestran que el cromo VI es el causante de la mayoría de casos de dermatosis profesional debida al cemento. La reducción del cromo VI a niveles inocuos (cantidad inferior al 0,0002 % soluble respecto al peso total en seco del cemento, R.D. 355/2-2003) supondría que se eliminaría el riesgo de dermatitis alérgica al Cr.

Incluso en la orden PRE/164/2007, de 29 de enero, sobre envasado y etiquetado de productos químicos específica para los cementos y preparados de cemento, establece que las etiquetas de los envases de cementos y preparados de cemento que contengan más del 0,0002 % de cromo (VI) soluble respecto al peso total seco del cemento deberán llevar la inscripción siguiente: *"Contiene cromo (VI). Puede producir reacción alérgica."* salvo que el preparado ya esté clasificado y etiquetado como sensibilizante con la frase R43 "Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel".

El contratista deberá utilizar cementos con cantidades de Cromo VI inocuas para la salud, es decir, no se podrá trabajar con sacos de cemento o albaranes que no tengan la inscripción de Cemento sin cromo (VI). En caso contrario el contratista deberá justificar técnica y razonadamente su no utilización.

Para los trabajos de extendido de **suelo cemento**, se priorizará el empleo de máquina de estabilizado de suelo cemento, evitando el extendido y mezclado del cemento con rotabator o similar que generaría gran cantidad de cemento en suspensión, situación que puede ser agravada ante la presencia de viento.

Para los distintos **aditivos de hormigones y morteros**, el contratista deberá estudiar la ficha de seguridad del producto, y deberá prever en el Plan de Seguridad y Salud los equipos de protección a disponer.

2.3.10.4 ASFALTOS

En la ejecución de estructuras se hace necesario el empleo de pintura asfáltica para la **impermeabilización**. Para estos casos la empresa contratista solicitará la Ficha de seguridad del producto, antes de su aplicación en la obra. En virtud de la ficha del producto la empresa contratista facilitará los EPI´s necesarios para la manipulación y puesta en obra del producto.

El equipo de aglomerado evitará el contacto directo de la piel con el **aglomerado** y los riegos asfálticos.

En relación a la emanación de humos generados por las altas temperaturas a las que se realiza el extendido (no inferior a 140º C), el puesto del reglista de la extendedora se rotará periódicamente a lo largo de la jornada, debido a que es el puesto más expuesto por su proximidad al aglomerado y por su poca movilidad.

2.3.11 ARTÍCULO 13.- CRITERIOS DE IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS

De acuerdo con lo establecido en el Art. 5.4 del RD 1627/97 no serán de abono con cargo al presupuesto Estudio de Seguridad y Salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos. Considerando tal precepto y que la propia definición de los precios unitarios del presente proyecto ya incluye la parte proporcional correspondiente a la disposición y utilización de los Equipos de Protección Individual exigidos para la correcta ejecución de los trabajos conforme a lo analizado en el Estudio de Seguridad y Salud

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

del mismo, se establecen los siguientes criterios a la hora de imputar los costes de seguridad y salud en el presupuesto general de la obra:

1. En primer lugar, y como se ha comentado, se remunera expresamente dentro de los costes directos de mano de obra de cada unidad presupuestaria el coste de la equipación de los trabajadores que ejecuten la obra, compuesto por ropa de trabajo, casco de seguridad, botas de seguridad y guantes. De esta forma, dichos costes se abonarán directamente en el presupuesto general de la obra y, en particular, en cada una de las unidades que exija su utilización considerando, en todo caso, las prescripciones previstas al respecto en el Estudio de Seguridad y Salud.
2. Las actuaciones formativas de carácter general, reuniones de seguimiento en materia preventiva, organización de la prevención, servicios de prevención, vigilancia y control preventivo y similares se abonan directamente en el porcentaje de gastos generales del proyecto pues se trata de obligaciones intrínsecas de carácter general de las empresas participantes en la obra.
3. En cuanto a los medios auxiliares a utilizar en la obra (p.e. andamios, entibaciones y equipos de trabajo), la conformidad y mantenimiento de los mismos y su correcto montaje con todas las protecciones reglamentarias se encuentran directamente presupuestados en los costes directos de cada una de las unidades que exige su utilización. Igualmente, se incluyen expresamente en las unidades presupuestarias correspondientes la parte proporcional de señalista de obra.

A continuación se refiere el cuadro de precios sobre el que se ha calculado el presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud.

CAPÍTULO 1. PROTECCIONES INDIVIDUALES		precio (€)
Ud	**GAFAS-MASCARA** Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	1,69
Ud	**GAFAS VINILO CON VENTILACIÓN** Gafas de protección con montura integral, de uso básico, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	1,50
Ud	**PANTALLA PROTECTORA ANTIPROYECCIONES** Pantalla facial de protección antes proyecciones, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	3,80
Ud	**MASCARILLA ANTIPOLVO DESECHABLE** Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	1,97
Ud	**PROTECTOR AUDITIVO** Juego de orejeras, dependientes del nivel, con atenuación acústica de 27 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-4 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	4,04
Ud	**TAPONES DE PROTECCIÓN AUDITIVA** Juego de tapones reutilizables, premoldeados, con atenuación acústica de 31 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,01
Ud	**SISTEMA DE SUJECCIÓN Y RETENCIÓN ANTICAIDAS. ARNÉS DE SEGURIDAD CLASE C** Cinturón de seguridad de caída con arnés en fibra de poliester, elemento de amarre con cuerda de poliamida 6 sujeta al cinturón mediante piquete y acoplamiento al extremo de un muelle amortiguador destinado a frenar el impacto de caída, con marcado CE.	30,85
Ud	**CHALECO REFLECTANTE** Chaleco de alta visibilidad con bandas retroreflectantes	10,93
Ud	**SISTEMA ANTICAÍDAS RETRACTIL**	78,13

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Dispositivo retráctil con cable de acero de 4 mm de diámetro y anillo de acero inoxidable para proteger la carcasa, absorbedor de energía interno

CAPÍTULO 2. PROTECCIONES COLECTIVAS

Ud	**BARRERA NEW JERSEY PLASTICA** Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos.	**6,63**
Ud	**CONO BALIZAMIENTO** Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.	**1,94**
Ud	**SEÑAL DE SEGURIDAD DE PELIGRO METÁLICA** Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC. Incluso caballete de soporte, incluído el montaje y desmontaje. (5 usos)	**10,44**
Ud	**SEÑAL DE SEGURIDAD DE OBLIGACIÓN METÁLICA** Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC, incluso caballete de soporte e incluído el montaje y desmontaje (5 usos)	**14,03**
Ud	**SEÑAL DE SEGURIDAD PANEL METÁLICO** Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 90x135 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC. Incluso soporte e incluído el montaje y desmontaje (5 usos)	**21,58**
M	**TOPE RETROCESO CAMIONES** Tope para retroceso de camiones compuesto por tablones de madera de pino, dimensiones 25x7,5 cm Incluído elementos de unión de tablones, perfiles IPN de soporte. Colocación en obra y retirada. 3 usos	**15,66**
Ud	**VALLA METÁLICA MÓVIL** Valla metálica de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluso montaje y desmontaje (20 usos)	**13,37**
Ud	**VALLA METÁLICA TIPO JULPER** Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, para delimitación provisional de zona de obras, incluso argollas para unión de postes.Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, reforzada con varillas de acero, para soporte de valla trasladable. Pletinas de unión entre vallas. incluído montaje y desmontaje	**19,58**
Ud	**CARTEL DE SEÑALIZACIÓN DE PVC** Señal de inicación obligación, prohibición, emergencia y , de PVC serigrafiado, de 420x297 mm, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997. Inlcuído colocación y desmontaje. 3 usos	**3,91**
Ud	**CARTEL EN PVC DE 1100*708** Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación. Incluído colocación y desmontaje. 3 usos	**6,98**
Ud	**BALIZA LUMINOSA** Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led y enganche metálico para soporte. Incluído montaje y desmontaje. 10 usos	**12,81**
Ud	**JALÓN SEÑALIZACIÓN** Piqueta reflectante de jalonamiento a una cara, para balizamiento, con pica de 40 cm y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.).	**2,76**
M	**CINTA BALIZAMIENTO** Cinta de señalización, de material plástico, de 10 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	**2126**
M	**MALLA PLÁSTICA DE BALIZAMIENTO (M)** Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,50 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	**2,01**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

M2	**PASARELA DE PROTECCIÓN DE ZANJAS, POZOS O HUECOS** Pasarela de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,4 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.	**13,79**
M2	**PROTECCIÓN HORIZONTAL DE HUECOS** Plataforma de chapa de acero de **12** mm de espesor, amortizable en **10** usos, para protección de paso de vehículos sobre zanjas abiertas en calzada.	**8,60**
M2	**ENTRAMADO METÁLICO PARA PROTECCIÓN DE HUECO DE EXCAVACIÓN** Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero negro tipo "TRAMEX" de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, para protección de hueco de excavación de muro pantalla. Amortizable en 10 usos.	**4,92**
Ud	**BARANDILLA DE SEGURIDAD PARA PROTECCIÓN DE POZOS DE REGISTRO** Barandilla metálica de seguridad para protección de hueco abierto de pozo de registro, durante los trabajos de inspección, de 1 m de altura encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 4 usos.	**8,32**
Ud	**PÓRTICO SEÑALIZACIÓN DE GÁLIBO** Pórtico de señalización de altura libre de 5 m, para protección de líneas eléctricas aéreas, compuesto por 2 rollizos de madera de 15/20 cm de diámetro, hincados en el terreno, separados entre sí 6 m, amortizables en 5 usos y unidos en su parte superior mediante cable tensado de acero de 10 mm de diámetro, sobre el que se suspenderá un cordón de balizamiento con guirnaldas reflectantes de plástico, color rojo y blanco. inlcuída señal de gálibo.	**205,02**
Ml	**PANTALLA PROTECCIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS** Pantalla de delimientación y protección lateral de líneas eléctricas aéreas dispuesta a distancia de seguridad dprox-2 y compuesta por postes de madera de 20-25 cm de diámetro hincado u hormigonados en el terreno, separados entre sí 5 m, amortizable en 3 usos y unidos entre si por una pantalla conformado con tablones de 7 cm La parte inferior de los tablones marca el gálibo mínimo vertical dprox-2 y la parte superior sobrepasa al menos la altura de la línea.	**62,10**
HORA	**HORA MANO OBRA SEÑALISTA** Hora de mano de obra de señalista. Incluye paleta de señalización manual.	**11,75**
HORA	**HORA CAMIÓN DE RIEGO** Camión de riego, incluido el conductor	**22,92**
HORA	**HORA MANO DE OBRA BRIGADA DE SEGURIDAD** Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones. Brigada compuesta por dos trabajadores y vehículo tipo fugonteta de PMA. 3500 Kg.	**48,60**
M	**BARANDILLAS. PROTECCIONES DE BORDES DE EXCAVACIÓN** Protección de personas en bordes de excavación mediante barandilla de seguridad de 1 m de altura, formada por pasamanos de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro, travesaño intermedio de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,50 m Incluso p/p de tapones protectores tipo seta y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Amortizable las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	**9,50**
M	**BARANDILLAS. PROTECCIONES DE BORDE CLASE A** Barandilla de protección perimetral GUARDIAN SINTAL para las distintas fases de la construcción de la estructura y escaleras, compuesta por mástiles unidos al forjado mediante anclaje del tipo cazoleta, pie recto atornillable, anclaje lateral de escalera o sargento, y lamas telescópicas todo ello en acero galvanizado senzimir según Norma Europea EN 13374, i/ p.p. de montaje, cambios de posición, retirada de obra y medios auxiliares.	**12,38**
M	**CUERDA SEGURIDAD HASTA 25 M DE LONGITUD** Cuerda de seguridad de poliamida 6 de 14 mm de diámetro hasta 25 m de longitud, incluso anclaje formado por redondo normal de acero de diámetro 16 mm, incluso p.p. de montaje y desmontaje.	**9,45**
Ud	**LÍNEA DE ANCLAJE HORIZONTAL TEMPORAL DE CINTA DE POLIESTER. FIJADA A SOPORTE METÁLICO.** Línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje de acero galvanizado, formado cada uno de ellos por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte metálico y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.	**44,03**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

M	**CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE DE CINTURÓN** Cable inox de 8 mm para línea de vida vertical. La dimensión de este cable es ligeramente superior a la línea de vida que se va a realizar.	12,18
Ud	**LINEA DE VIDA VERTICAL** Linea vertical flexible de 10m para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad, con cuerda de poliamida de 16 mm de diametro y dispositivo anticaida autoblocante para sujetar el cinturón de seguridad, incluido desmontaje. Incluye sistemas de anclaje extremos e inlcluido montaje y desmontaje, amortizable en 3 usos.	125,53
Ud	**LINEA DE VIDA VERTICAL DE ACERO DEFINITIVA.** Líneas de vida vertical definitiva de cable de acero de 8 mm y de 10 y 20 metros de longitud con accesorios de colocación: anti-caídas para cable de acero, tensor, guía, dos grilletes, 2 mosquetones. Incluye colocación.	125,53
Ud	**TAPON PROTECCIÓN EXTREMOS DE ARMADURA** Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, amortizable en **3 usos**.	0,18

CAPÍTULO 3. PROTECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Ud	**EXTINTOR POLVO SECO 12 KG** Carro extintor AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 12 kg. incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje.	34,12
Ud	**EXTINTOR POLVO SECO 6 KG** Extintor manual AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 6 kg. incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje.	33,69
Ud	**EXTINTOR CO2 5 KG** Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, de 5Kg de agente extintor, construido en acero,con soporte y manguera con difusor, según norma UNE.	89,42
M2	**MANTA IGNÍFUGA** Manta ignifuga especialmente indicada para proteger zonas próximas a las soldaduras que aguanta 1.000 gradros y puntas de 1.700 grados liguera y suave que evita rayaduras. Fabricadas en fibra de vidrio. Cumple UNE 23.735	10,11
Ud	**CORTINA DE PROTECCIÓN DE SOLDADURA** Cortina de protección de proyecciones de soldadura de dimensiones 1,40m * 1,80m, provistas de un refuerzo de 5cm de ancho en todo el contorno, 7 ojales de suspensión y corchetes en los dos lados para unir varias cortinas. Cumple UNE 23.735	14,11

CAPÍTULO 4. PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Ud	**PÉRTIGA PARA ALTA TENSIÓN** Pértiga para alta tensión.	50,50
M	**PROTECTOR DE CABLES** Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 170x50 mm, color negro, amortizable en 3 usos.	19,51

CAPÍTULO 5. INSTALACIONES DE SALUD Y BIENESTAR

Mes	**MES ALQUILER CASETA VESTUARIOS** Alquiler de casetas para vestuarios, totalmente equipada con taquillas, bancos de madera e instalaciones de calefacción, a/a, iluminación, incluso montaje, desmontaje y acometidas	64,78
Mes	**MES ALQUILER CASETA ASEOS** Alquiler de caseta para aseos totalmente equipada, con inodoros, labavos, duchas, espejos y toalleros, dispensadores de jabón y papel higiénico, con todas las instalaciones de agua caliente y fría, calefacción, tuberías y desagues, incluso montaje, desmontaje y acometidas.	215,23
Mes	**MES ALQUILER CASETA COMEDOR** Alquiler caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 de superficie para comedor (incluyendo distribución interior, instalaciones, fregadero y calientaplatos), conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje, con amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, calientaplatos eléctrico y recipientes para desperdicios totalmente terminado, incluso montaje, desmontaje y acometidas.	170,79
Mes	**MES ALQUILER CASETA PRIMEROS AUXILIOS**	312,34

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

	Alquiler de caseta-local de primeros auxilios con separación en dos zonas de atención y consulta, con instalaciones eléctricas, suministro de agua fría y caliente, calefacción y a/a, iluminación y saneamiento, incluso montaje, desmontaje y aometidas	
Mes	**MES DE ALQUILER DE SERVICIOS QUIMICOS EN OBRA** Alquiler de servicios quimicos, equipados con inodoro y lavabo, incluso limpieza semanal y mantenimiento de depósitos	**84,48**
h	**HORA MANO OBRA LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN** Hora de mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón)	**6,41**
Mes	**MES DE ALQUILER CASETA DE VIGILANTE DE CONTROL DE ACCESOS** Alquiler caseta prefabricada modulada de .....de superficie para vigilante, conexión de instalaciones, transporte, con amueblamiento provisional en local con mesa, asiento totalmente terminado, incluso montaje, desmontaje y acometidas	**140,43**
Mes	**MES ALQUILER CASETA PARA STAF TÉCNICO DE SEGURIDAD** Alquiler caseta prefabricada modulada de 7,60 x 2,32 m de superficie para staff técnico de seguridad (incluyendo distribución interior para dos oficinas + sanitario e instalaciones), conexión de instalaciones y acometidas, transportes, colocación y desmontaje, con amueblamiento provisional en local para oficina comprendiendo por mesas sillas ergonómicas, estanterías.	**360,10**

CAPÍTULO 6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Ud	**BOTIQUÍN** Armario botiquín de primeros auxilios instado en caseta de primeros auxilios, el botiquín estará equipado con el material previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Estudio de Seguridad	**104,06**
Ud	**REPOSICIÓN BOTIQUÍN** Reposición material sanitario del botiquín	**32,06**
Ud	**BOTIQUIN PORTATIL** Maletín de botiquín de primeros auxilios portatil para traslado en vehículo de obra.	**23,50**
Ud	**MATERIAL SANITARIO** Material sanitario para curas y primeros auxilios, incluyendo camilla rígida para traslado de accidentados.	**301,11**
Mes	**MES ATS EN OBRA** Mes de ATS en obra en turno de 8 horas durante la jornada de trabajo.	**5.219,00**
Ud	**DESFIBRILADOR AUTOMATICO** Desfibrilador automático por electrodos preconectados con onda Bifásica Exponencial Truncada: con niveles de energía programables entre 150 y 360 julios. Forma semiautomática o manual por usuarios autorizados	**2.660,00**
Ud	**REPOSICIÓN DE ELECTRODOS DE DESFIBRILADOR** Reposición de dos electrodos para desfibrilador automático.	**36,00**

CAPÍTULO 7. SERVICIOS DE PREVENCIÓN EN OBRA

h	**FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD** Horas de formación en materia específica de Emergencias y Primeros auxilios y de formación de riesgos específicos	**15,45**

MEDICIÓN Y ABONO.

En las unidades y precios del Estudio de Seguridad y Salud se tendrán en cuenta lo siguiente:

- Los **Equipos de Protección Individual** (EPI's) se abonarán por unidades (Ud), realmente puestos a disposición de la obra.
- Las **Protecciones Colectivas, Elementos de Señalización y Balizamiento, Medios de Protección y Extinción de Incendios y Elementos de Protección de Instalaciones Eléctricas** se abonarán por metro lineal, metro cuadrado o unidad realmente colocados en obra, en función del elemento en cuestión según se recoge en el Documento nº4 Presupuesto de este Estudio.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Las **Instalaciones de Higiene y Bienestar** y los servicios de **Medicina Preventiva y Primeros Auxilios y de Prevención en obra** se abonarán por meses, horas o unidades según corresponda.
- Los precios de las protecciones colectivas incluyen el transporte al lugar de colocación, la colocación y retirada de las protecciones, así como cualquier material, maquinaria o medio auxiliar necesario para la total y correcta instalación y retirada de las protecciones.

2.3.12 ARTÍCULO 14.- CONSIDERACIÓN DEL ART. 15 DE LA LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LAS UNIDADES DE OBRA PROYECTADAS.

El contenido del presente Estudio de Seguridad se ha realizado al amparo de la legislación vigente, y muy especialmente en todo lo relacionado con los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, **definiendo procedimientos de trabajo mediante los cuales se eviten los riesgos o se combatan en su origen**, teniendo en consideración la evolución de la técnica y anteponiendo la protección colectiva frente a la individual.

En cualquier caso, las previsiones realizadas en este documento deberán ser complementadas y desarrolladas por la empresa contratista a través de su Plan de Seguridad, y por lo tanto, también lo serán las cuestiones específicas que se citan en el presente apartado en cuanto a consideración de los principios de la acción preventiva como criterio de referencia a partir del cual planifique su actividad preventiva.

Entre otros aspectos, se tendrá en cuenta el contenido del Art. 15 de la Ley 31/1995 en las situaciones siguientes:

- Con el fin de evitar los riesgos por pisadas o caídas al mismo nivel, se ha prescrito la obligación de que se instale un pasillo sobre las armaduras destinado al tránsito de los trabajadores durante el ferrallado y hormigonado de los elementos estructurales horizontales.
- Con el objeto de evitar riesgos, se ha establecido como prioritaria la necesidad de que **todos los servicios afectados por la ejecución de las actividades se repongan previamente al inicio de las mismas**. Conforme a lo establecido, la empresa contratista deberá justificar desde el punto de vista técnico la imposibilidad de dar cumplimiento a lo previsto en el presente párrafo, ya que desde el Proyecto se entiende como una fase inicial a la ejecución.
- De la misma forma, se prioriza la instalación de cerramientos previamente al comienzo del resto de unidades de obra. Con ello, además de evitar los riesgos para los propios trabajadores de la obra se evitarán los riegos a terceros y las interferencias con personal ajeno a la obra.
- Teniendo presente el contenido del Art. 15 de la Ley 31/1995, que establece como principio de la acción preventiva sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro, se establece para la obra la utilización de desencofrantes en base vegetal.
- Se establece la utilización de cemento con cantidades de Cromo VI inocuas para la salud, es decir, no se podrá trabajar con sacos de cemento o albaranes que no tengan la inscripción de Cemento sin cromo (VI).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Murcia, agosto de 2022

El Ingeniero Autor del Estudio de Seguridad y Salud

Fdo.: D. Javier Castellote Martínez

Ingeniero Industrial

Nº de colegiado: 591

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
VISADO MU2204396
Electrónico Trabajo nº: MU2205305
Autores
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Puede consultar la validez de este documento en la página web del Colegio con el CSV:
FVUXPXIWJCOBY5JY
22/12/2022
https://coiiregionmurcia.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVUXPXIWJCOBY5JY

PROYECTO DE CSF EL MOLINO E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

PRESUPUESTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Situación: MULA Y CAMPOS DEL RÍO (REGIÓN DE MURCIA)

Peticionario: MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

Fecha: AGOSTO 2.022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

PRESUPUESTO

Código	Nat	Ud	Resumen	Comentario	CanPres	PrPres	ImpPres
1	CAPITULO		**PROTECCIONES INDIVIDUALES**		**TOTAL DEL CAPÍTULO**		**5.768,11**
PESS1-01	Partida	Ud	GAFAS-MASCARA Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		264,00	1,69	**446,16**
PESS1-02	Partida	Ud	GAFAS VINILO CON VENTILACIÓN Gafas de protección con montura integral, de uso básico, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		40,00	1,50	**60,00**
PESS1-03	Partida	Ud	PANTALLA PROTECTORA ANTIPROYECCIONES Pantalla facial de protección antes proyecciones, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		35,00	3,80	**133,00**
PESS1-04	Partida	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO DESECHABLE Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		528,00	1,97	**2040,69**
PESS1-05	Partida	Ud	PROTECTOR AUDITIVO Juego de orejeras, dependientes del nivel, con atenuación acústica de 27 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-4 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		40,00	4,04	**161,60**
PESS1-06	Partida	Ud	TAPONES DE PROTECCIÓN AUDITIVA Juego de tapones reutilizables, premoldeados, con atenuación acústica de 31 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.		264,00	0,01	**2,64**
PESS1-07	Partida	Ud	SISTEMA DE SUJECCIÓN Y RETENCIÓN ANTICAIDAS. ARNÉS DE SEGURIDAD CLASE C Cinturón de seguridad de caída con arnés en fibra de poliester, elemento de amarre con cuerda de poliamida 6 sujeta al cinturón mediante piquete y acoplamiento al extremo de un muelle amortiguador destinado a frenar el impacto de caída, con marcado CE.		21,00	30,85	**647,85**
PESS1-08	Partida	Ud	CHALECO REFLECTANTE Chaleco de alta visibilidad con bandas retroreflectantes		264,00	10,93	**2.885,52**
PESS1-10	Partida	Ud	SISTEMA ANTICAÍDAS RETRACTIL Dispositivo retráctil con cable de acero de 4 mm. de diámetro y anillo de acero inoxidable para proteger la carcasa, absorbedor de energía interno		5,00	78,13	**390,65**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2	CAPITULO		PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	TOTAL DEL CAPÍTULO		60.396,53
PESS2-01	Partida	Ud	BARRERA NEW JERSEY PLASTICA Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos.	200,00	6,63	1.326,00
PESS2-02	Partida	Ud	CONO BALIZAMIENTO Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.	50,00	1,94	97,00
PESS2-03	Partida	Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD DE PELIGRO METÁLICA Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC. Incluso caballete de soporte, incluído el montaje y desmontaje. (5 usos)	20,00	10,44	208,80
PESS2-04	Partida	Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD DE OBLIGACIÓN METÁLICA Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC, incluso caballete de soporte e incluído el montaje y desmontaje (5 usos)	22,00	14,03	308,66
PESS2-05	Partida	Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD PANEL METÁLICO Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 90x135 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC. Incluso soporte e incluído el montaje y desmontaje (5 usos)	12,00	21,58	258,96
PESS2-06	Partida	Ml	TOPE RETROCESO CAMIONES Tope para retroceso de camiones compuesto por tablones de madera de pino, dimensiones 25x7,5 cm. Incluído elementos de unión de tablones, perfiles IPN de soporte. Colocación en obra y retirada. 3 usos	20,00	15,66	313,20
PESS2-08	Partida	Ud	VALLA METÁLICA MÓVIL Valla metálica de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluso montaje y desmontaje (20 usos)	300,00	13,37	4.011,00
PESS2-09	Partida	Ud	VALLA METÁLICA TIPO JULPER Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, para delimitación provisional de zona de obras, incluso argollas para unión de postes.Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, reforzada con varillas de acero, para soporte de valla trasladable. Pletinas de unión entre vallas. incluído montaje y desmontaje	200,00	19,58	3.916,00
PESS2-10	Partida	Ud	CARTEL DE SEÑALIZACIÓN DE PVC Señal de inicación obligación, prohibición, emergencia y , de PVC serigrafiado, de 420x297 mm, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997. Inlcuído colocación y desmontaje. 3 usos	10,00	3,91	39,10
PESS2-11	Partida	Ud	CARTEL EN PVC DE 1100*708 Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación. Incluído colocación y desmontaje. 3 usos	10,00	6,98	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

PESS2-12	Partida	Ud	BALIZA LUMINOSA Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led y enganche metálico para soporte. Incluído montaje y desmontaje. 10 usos		15,00	12,81	**192,15**
PESS2-13	Partida	Ud	JALÓN SEÑALIZACIÓN Piqueta reflectante de jalonamiento a una cara, para balizamiento, con pica de 40 cm y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.).		0,00	2,76	**0,00**
PESS2-14	Partida	Ml	CINTA BALIZAMIENTO Cinta de señalización, de material plástico, de 10 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.		5.000,00	1,26	**6.300,00**
PESS2-15	Partida	Ml	MALLA PLÁSTICA DE BALIZAMIENTO (M) Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,50 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.		10.000,00	2,01	**20.100,00**
PESS2-16	Partida	M2	PASARELA DE PROTECCIÓN DE ZANJAS, POZOS O HUECOS Pasarela de acero, de 3,00 m de longitud para anchura máxima de zanja de 2,4 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.		40,00	13,79	**551,60**
PESS2-19	Partida	M2	PROTECCIÓN HORIZONTAL DE HUECOS Plataforma de chapa de acero de 12 mm de espesor, amortizable en 10 usos, para protección de paso de vehículos sobre zanjas abiertas en calzada y tapado de arquetas.		4,00	8,60	**34,40**
PESS2-22	Partida	M2	ENTRAMADO METÁLICO PARA PROTECCIÓN DE HUECO DE EXCAVACIÓN Entramado metálico compuesto por rejilla de pletina de acero negro tipo "TRAMEX" de 20x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm y bastidor con uniones electrosoldadas, para protección de hueco de forjado en patinillos de instalaciones. Amortizable en 10 usos.		40,00	4,92	**196,80**
PESS2-23	Partida	Ud	BARANDILLA DE SEGURIDAD PARA PROTECCIÓN DE POZOS DE REGISTRO Barandilla metálica de seguridad para protección de hueco abierto de pozo de registro, durante los trabajos de inspección, de 1 m de altura encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 4 usos.		10,00	8,32	**83,20**
PESS2-24	Partida	Ud	PÓRTICO SEÑALIZACIÓN DE GÁLIBO Pórtico de señalización de altura libre de 5 m, para protección de líneas eléctricas aéreas, compuesto por 2 rollizos de madera de 15/20 cm de diámetro, hincados en el terreno, separados entre sí 6 m, amortizables en 5 usos y unidos en su parte superior mediante cable tensado de acero de 10 mm de diámetro, sobre el que se suspenderá un cordón de balizamiento con guirnaldas reflectantes de plástico, color rojo y blanco. inlcuída señal de gálibo.		2,00	205,02	**410,04**
PESS2-25	Partida	Ml	PANTALLA PROTECCIÓN LÍNEAS ELÉCRICAS AÉREAS Pantalla de delimitación y protección lateral de líneas eléctricas aéreas dispuesta a distancia de seguridad dprox-2 y compuesta por postes de madera de 20-25 cm de diámetro hincado u hormigonados en el terreno, separados entre si 5 m, amortizables en 3 usos y unidos entre si por una pantalla conformado con tablones de 7cm. La parte inferior de los tablones marca el gálibo mínimo vertical a distancia dprox-2 y la parte superior sobrepasa al menos la altura de la línea.		20,00	62,10	**1.242,00**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 00059 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU22043896
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

PESS2-26	Partida	Hora	HORA MANO OBRA SEÑALISTA Hora de mano de obra de señalista. Incluye paleta de señalización manual.		350,00	11,75	**4.112,50**
PESS2-27	Partida	Hora	HORA CAMIÓN DE RIEGO Camión de riego, incluido el conductor		500,00	22,92	**11.460,00**
PESS2-29	Partida	Ml	BARANDILLA PROTECCIÓN DE BORDES DE EXCAVACIÓN Protección de personas en bordes de excavación mediante barandilla de seguridad de 1 m de altura, formada por pasamanos de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro, travesaño intermedio de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,50 m. Incluso p/p de tapones protectores tipo seta y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Amortizable las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.		300,00	9,50	**2.850,00**
PESS2-30	Partida	Ml	BARANDILLAS. PROTECCIONES DE BORDE CLASE A Barandilla de protección perimetral GUARDIAN SINTAL para las distintas fases de la construcción de la estructura y escaleras, compuesta por mástiles unidos al forjado mediante anclaje del tipo cazoleta, pie recto atornillable, anclaje lateral de escalera o sargento, y lamas telescópicas todo ello en acero galvanizado senzimir según Norma Europea EN 13374, i/ p.p. de montaje, cambios de posición, retirada de obra y medios auxiliares. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.		20,00	12,38	**247,60**
PESS2-43	Partida	Ml	CUERDA SEGURIDAD HASTA 25 M DE LONGITUD Cuerda de seguridad de poliamida 6 de 14 mm de diámetro hasta 25 m de longitud, incluso anclaje formado por redondo normal de acero de diámetro 16 mm, incluso p.p. de montaje y desmontaje.		10,00	9,45	**94,50**
PESS2-45	Partida	Ud	LÍNEA DE ANCLAJE HORIZONTAL TEMPORAL DE CINTA DE POLIESTER. FIJADA A SOPORTE METÁLICO. Línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje de acero galvanizado, formado cada uno de ellos por placa de anclaje, dos abarcones cuadrados, arandelas y tuercas de acero, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte metálico y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.		4,00	44,03	**176,12**
PESS2-46	Partida	Ml	CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE DE CINTURÓN Cable inox de 8 mm. para línea de vida vertical. La dimensión de este cable es ligeramente superior a la línea de vida que se va a realizar.		10,00	12,18	**121,80**
PESS2-49	Partida	Ud	LINEA DE VIDA VERTICAL Linea vertical flexible de 10m para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad, con cuerda de poliamida de 16 mm. de diametro y dispositivo anticaida autoblocante para sujetar el cinturón de seguridad, incluido desmontaje. Incluye sistemas de anclaje extremos e inlcluido montaje y desmontaje, amortizable en 3 usos.		10,00	125,53	**1.255,30**
PESS2-51	Partida	Ud	TAPON PROTECCIÓN EXTREMOS DE ARMADURA Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, amortizable en 3 usos.		1.000,00	0,18	**180,00**
PESS2-52	Partida	Ud	DETECTOR PORTATIL DE GASES COMBUSTIBLES Y OXÍGENO Detector portatil de gases combustibles y oxígeno, con bomba de aspiración incorporada. Adecuado para controlar gases y vapores combustibles y oxígeno. Calibrado en metano. Incluso baterías y línea toma de muestras de 2 metros con filtrocargador de baterías y línea toma de muestras de 2 metros con filtro		2,00	120,00	**240,00**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU22004396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

3	CAPITULO		**PROTECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS**		**TOTAL DEL CAPÍTULO**		**2.842,82**
PESS3-01	Partida	Ud	EXTINTOR POLVO SECO 12 KG Carro extintor AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 12 kg. incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje.		20,00	34,12	**682,40**
PESS3-02	Partida	Ud	EXTINTOR POLVO SECO 6 KG Extintor manual AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 6 kg. incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje.		20,00	33,69	**673,80**
PESS3-04	Partida	Ud	EXTINTOR CO2 5 KG Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, de 5Kg de agente extintor, construido en acero,con soporte y manguera con difusor, según norma UNE.		15,00	89,42	**1.341,30**
PESS3-05	Partida	M2	MANTA IGNÍFUGA Manta ignifuga especialmente indicada para proteger zonas próximas a las soldaduras que aguanta 1.000 gradros y puntas de 1.700 grados liguera y suave que evita rayaduras. Fabricadas en fibra de vidrio. Cumple UNE 23.735		6,00	10,11	**60,66**
PESS3-06	Partida	Ud	CORTINA DE PROTECCIÓN DE SOLDADURA Cortina de protección de proyecciones de soldadura de dimensiones 1,40m * 1,80m, provistas de un refuerzo de 5cm. de ancho en todo el contorno, 7 ojales de suspensión y corchetes en los dos lados para unir varias cortinas. Cumple UNE 23.735		6,00	14,11	**84,66**
4	CAPITULO		**PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA**				**2.853,08**
PESS4-02	Partida	Ml	PROTECTOR DE CABLES Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 170x50 mm, color negro, amortizable en 3 usos.		300,00	19,51	**2.853,08**
5	CAPITULO		**INSTALACIONES DE HIGIENE, SALUD Y BIENESTAR**		**TOTAL DEL CAPÍTULO**		**17.576,89**
PESS5-01	Partida	Mes	MES ALQUILER CASETA VESTUARIOS Alquiler de casetas para vestuarios, totalmente equipada con taquillas, bancos de madera e instalaciones de calefacción, a/a, iluminación, incluso montaje, desmontaje y acometidas		21,00	64,00	**1.344,00**
PESS5-02	Partida	Mes	MES ALQUILER CASETA ASEOS Alquiler de caseta para aseos totalmente equipada, con inodoros, labavos, duchas, espejos y toalleros, dispensadores de jabón y papel higiénico, con todas las instalaciones de agua caliente y fría, calefacción, tuberías y desagues, incluso montaje, desmontaje y acometidas.		6,00	215,23	**1.291,38**
PESS5-03	Partida	Mes	MES ALQUILER CASETA COMEDOR Alquiler caseta prefabricada modulada de 30,50 m2 de superficie para comedor (incluyendo distribución interior, instalaciones, fregadero y calientaplatos), conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje, con amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, calientaplatos eléctrico y recipientes para desperdicios totalmente terminado, incluso montaje, desmontaje y acometidas.		21,00	170,79	**3.586,59**
PESS5-04	Partida	Mes	MES ALQUILER CASETA PRIMEROS AUXILIOS Alquiler de caseta-local de primeros auxilios con separación en dos zonas de atención y consulta, con instalaciones eléctricas, suministro de agua fría y caliente, calefacción y a/a, iluminación y saneamiento, incluso montaje, desmontaje y aometidas		6,00	312,34	**1.874,04**
PESS5-05	Partida	Mes	MES DE ALQUILER DE SERVICIOS QUIMICOS EN OBRA Alquiler de servicios quimicos, equipados con inodoro y lavabo, incluso limpieza semanal y mantenimiento de depósitos		6,00	84,48	
PESS5-06	Partida	h	HORA MANO OBRA LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN Hora de mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón)		1.400,00	6,41	**8.974,00**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU220496
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXWJCOBY5JY]
COIIRM

6	CAPITULO		**MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**	**TOTAL DEL CAPÍTULO**		**3.918,83**
PESS6-01	Partida	Ud	BOTIQUÍN Armario botiquín de primeros auxilios instado en caseta de primeros auxilios, el botiquín estará equipado con el material previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Estudio de Seguridad	6,00	104,06	**624,36**
PESS6-02	Partida	Ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición material sanitario del botiquín	6,00	32,06	**192,36**
PESS6-03	Partida	Ud	BOTIQUIN PORTATIL Maletín de botiquín de primeros auxilios portatil para traslado en vehículo de obra.	6,00	23,50	**141,00**
PESS6-04	Partida	Ud	MATERIAL SANITARIO Material sanitario para curas y primeros auxilios, incluyendo camilla rígida para traslado de accidentados.	1,00	301,11	**301,11**
PESS6-05	Partida	Mes	MES ATS EN OBRA Parte proporcional de ATS repercutido al proyecto. Mes de ATS en obra en turno de 8 horas durante la jornada de trabajo.	0,00	5.219,00	**0,00**
PESS6-06	Partida	Ud	DESFIBRILADOR AUTOMATICO Desfibrilador automático por electrodos preconectados con onda Bifásica Exponencial Truncada: con niveles de energía programables entre 150 y 360 julios. Forma semiautomática o manual por usuarios autorizados	1,00	2.660,00	**2.660,00**
PESS6-07	Partida	Ud	REPOSICIÓN DE ELECTRODOS DE DESFIBRILADOR Reposición de dos electrodos para desfibrilador automático.	0,00	36,00	**0,00**
7	CAPITULO		**SERVICIOS DE PREVENCIÓN EN OBRA**	**TOTAL DEL CAPÍTULO**		**3.090,00**
PESS7-02	Partida	Hora	FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD Horas de formación en materia específica de Emergencias y Primeros auxilios y de formación de riesgos específicos	200,00	15,45	**3.090,00**
			TOTAL DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			**99.446,18**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [VUXPXIWJCOBY4JY]
COIIRM

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1	CAPITULO	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**	5.768,11 €
2	CAPITULO	**PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**	60.396,53 €
3	CAPITULO	**PROTECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS**	2.342,82 €
4	CAPITULO	**PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA**	5.353,00 €
5	CAPITULO	**INSTALACIONES DE HIGIENE, SALUD Y BIENESTAR**	17.176,89 €
6	CAPITULO	**MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**	3.218,83 €
7	CAPITULO	**SERVICIOS DE PREVENCIÓN EN OBRA**	3.890,00 €
		TOTAL DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE SEGURIDAD Y SALUD	**99.446,18 €**

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de:

Doscientos sesenta y siete mil cuatrocientos setenta y seis euros con setenta y ocho céntimos

Murcia, agosto de 2022

El INGENIERO AUTOR DEL
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Fdo.: D. Javier Castellote Martínez
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 591

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
VISADO MU2204396
Electrónico Trabajo nº: MU2205305
Autores
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Puede consultar la validez de este documento en la página coiiregionmurcia.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVUXPXIWJCOBY5JY
22/12/2022
https://coiiregionmurcia.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVUXPXIWJCOBY5JY

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
COIIRM
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]

DOCUMENTO Nº6:
GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 4

1.1. OBJETO 4

1.2. NORMATIVA UTILIZADA 5

1.3. BASE DE SEGREGACIÓN 6

1.4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS 8

1.5. MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS 16

1.5.1 MINIMIZACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE MATERIAS PRIMAS 16

1.5.2 REDUCCIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS PRODUCIDOS 16

1.5.3 MEDIDAS DURANTE EL MOVIMIENTO DE TIERRAS 18

1.6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA 18

1.6.1 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA 18

1.6.2 SEPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA 20

1.6.2.1 ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS NO ESPECIALES 21

1.6.2.2 ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS ESPECIALES 21

1.6.2.3 ENVASADO Y ETIQUETADO DE LOS RESIDUOS ESPECIALES 22

1.7. MEDIDAS DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS 23

1.7.1 REUTILIZACIÓN 27

1.7.2 RECICLADO 28

1.7.3 VALORIZACIÓN ENERGÉTICA 28

1.7.4 ELIMINACIÓN ADECUADA 29

1.8. INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y POSTERIOR TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS 29

1.9. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS 30

1.9.1 RECOMENDACIONES PARA LA DIRECCIÓN DE OBRA 30

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.9.2 RECOMENDACIONES PARA EL ENCARGADO GENERAL DE OBRA 32

1.9.3 RECOMENDACIONES PARA EL PERSONAL DE OBRA..... 33

1.9.4 RECOMENDACIONES PARA LAS EMPRESAS SUBCONTRATADAS..... 33

1.9.5 RECOMENDACIONES PARA LAS EMPRESAS DE DERRIBO 34

1.9.6 RECOMENDACIONES PARA EL GESTOR DE RESIDUOS 34

1.10. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS..... 35

1.11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO..... 35

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.1. OBJETO

El presente estudio tiene por objeto servir como herramienta para la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición de obras, y de esta forma minimizar el efecto negativo de la actividad de construcción sobre el medio ambiente, contribuyendo a su sostenibilidad.

Además pretende dar cumplimiento a la exigencia recogida en el *Real Decreto 105/2.008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición* (B.O.E. nº38, de 13 de febrero de 2.008), en donde se establece la obligatoriedad, por parte del productor de residuos, de incluir en los proyectos de ingeniería, un documento que garantice la correcta gestión de los residuos producidos en la fase de ejecución de obra y que se llamará "*Estudio de Gestión de Residuos*".

La citada Norma dispone el contenido mínimo a incluir en el estudio (*artículo 4.1.a*) y recogido a continuación:

- Identificación y estimación de la cantidad de residuos producidos en obra.
- Medidas para la prevención de residuos en obras (reducción de la producción).
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos producidos en obra.
- Medidas para la separación de residuos.
- Planos con las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación de residuos.
- Las Prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares con los
- detalles que regulen el almacenamiento, manejo, separación de residuos.
- Valoración del coste de gestión de residuos a incluir en el presupuesto general del proyecto como un capítulo más.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

El productor de los residuos velará por el cumplimiento de la normativa específica vigente, fomentando la prevención de los residuos en obra, la reutilización, reciclado y otras formas de valoración, asegurando, siempre, el tratamiento adecuado para asegurar el desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El contratista deberá presentar al promotor un *PLAN DE GESTIÓN* de RCD que se van a generar en la obra con el contenido previsto en el artículo 4.1 y 5 del R.D. 105/2.008. Este Plan se basará en las descripciones y contenido del Estudio de Gestión de Residuos del Proyecto y deberá ser aprobado por el Director de Obra y aceptado por el promotor. Una vez aceptado pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

En el caso de que el poseedor (contratista) de los RCDs no proceda a gestionarlos por sí mismo, estará obligado a entregarlos a un gestor autorizado con la aportación de la documentación, certificados y obligaciones que determina el artículo 5.3 del R.D. 105/2.008.

1.2. NORMATIVA UTILIZADA

La normativa utilizada en la redacción del presente Estudio de Gestión de Residuos para la Ejecución de las obras detalladas en el presente proyecto son las siguientes:

- Real Decreto 105/2.008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (B.O.E. nº38, de 13 de febrero de 2.008).
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (B.O.E. nº85, de 9 de abril de 2.008).
- Real Decreto 833/1.988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1.986, Básica de Residuos Tóxicos y peligrosos (B.O.E. nº182, de 30 de julio de 1.988).
- Ley 22/2.011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados (B.O.E. nº181, de 29 de julio de 2.011).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.3. BASE DE SEGREGACIÓN

Las obligaciones de separación de residuos previstas en el artículo 5.5 del R.D.105/2.008, en fracciones son exigibles en las obras cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,0 t
Ladrillos, tejas y cerámicos	40,0 t
Metal	2,0 t
Madera	1,0 t
Vidrio	1,0 t
Plástico	0,5 t
Papel y cartón	0,5 t

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

En la siguiente tabla se indica el peso total estimado, expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra del presente proyecto, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

OBLIGATORIEDAD DE SEPARACIÓN IN SITU

- Central Solar Fotovoltaica

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	20	80	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	3,50	40	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	**17**	**2**	**OBLIGATORIA**
Madera	**40**	**1**	**OBLIGATORIA**
Vidrio	0,50	1	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,2	0,5	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	**15**	**0,5**	**OBLIGATORIA**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

1.4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS

Dada la peculiaridad de la instalación objeto de estudio, el porcentaje de obra en instalaciones es muy superior al porcentaje de obra civil. La obra civil se ciñe, de forma general, a la realización de canalizaciones subterráneas para las líneas eléctricas del parque. La ejecución de las instalaciones se corresponde, sobre todo, con el montaje de elementos prefabricados en taller tales como estructura, módulos solares, cuadros eléctricos, aparamenta de MT, etc.

La ejecución de la obra civil corresponde, sobre todo, con la realización de las zanjas para la instalación de las líneas subterráneas de media tensión, así como las cimentaciones de los centros de transformación.

La cantidad estimada (expresada en toneladas, kilogramos y metros cúbicos) de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (B.O.E. nº85, de 9 de abril de 2.008), por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, es la que se detalla en las siguientes tablas:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

TABLA 2. Resumen de residuos RCDs. Construcción / Demolición.

CONSTRUCCION		

USOS PRINCIPALES DEL EDIFICIO	S (m2)	V (m3)
ZANJAS	172,00	249,40
CAJA EMPALME	0,00	0,00
ARQUETAS	0,00	0,00
CIMENTACIONES APOYOS	0,00	441,80
TOTAL (m3)		691,20

DEMOLICIÓN / TALADO / DESTOCONADO

EDIFICIO SINGULAR o VIVIENDA	S (m2)	V (m3)
ESTRUCTURA DE FÁBRICA	0,00	0,00
ESTRUCTURA HORMIGÓN	0,00	0,00
TOTAL (m3)	0,00	0,00

EDIFICIO INDUSTRIAL	S (m2)	V (m3)
ESTRUCTURA DE FÁBRICA	0,00	0,00
ESTRUCTURA METÁLICA	0,00	0,00
ESTRUCTURA HORMIGÓN	0,00	0,00
TOTAL (m3)	0,00	0,00

TOTAL m3 CONSTRUCCION-DEMOLICIÓN		691,20

PESO		Unidades
VOLUMEN RCD	691,20	**m3**
DENSIDAD MEDIA	2,1	**Tn/m3**
TOTAL Tn CONSTRUCCION-DEMOLICIÓN	972,86	**Tn**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

TABLA 4. Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

A.1.: RCDs Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
X	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
X	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II

	RCD: NATURALEZA NO PÉTREA	
	1. Asfalto	
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
X	17 02 01	Madera
	3. Metales	
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
X	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
X	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
X	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
X	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

	RCD: NATURALEZA PÉTREA	
	1. Arena Grava y otros Áridos	
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
X	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
X	17 01 02	Ladrillos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
	4. Piedra	
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
	RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	
	1. Basuras	
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
X	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos...)
X	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

TABLA 5. Estimación de composición de RCDs.

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	Tn	d (Tn/m3)	V (m3)
A.1.: RCDs NIVEL I				
1. Tierras y pétreos de la excavación		**662,86**		**473,47**
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	603,68	1,50	402,45
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06	47,35	1,00	47,35
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08	11,84	0,50	23,67
TOTAL		**662,86**		**473,47**
A.2.: RCDs NIVEL II				
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto		**16,22**		**16,22**
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	16,22	1,00	16,22
2. Madera		**10,73**		**7,15**
Madera	17 02 01	10,73	1,50	7,15
3. Metales (incluidas sus aleaciones)		**26,83**		**17,88**
Cobre, bronce, latón	17 04 01	4,02	1,50	2,68
Aluminio	17 04 02	0,00	1,50	0,00
Plomo	17 04 03	0,00	1,50	0,00
Zinc	17 04 04	0,00	1,50	0,00
Hierro y Acero	17 04 05	13,41	1,50	8,94
Estaño	17 04 06	0,00	1,50	0,00
Metales Mezclados	17 04 07	9,39	1,50	6,26
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	0,00	1,50	0,00
4. Papel		**8,41**		**11,21**
Papel	20 01 01	8,41	0,75	11,21
5. Plástico		**12,52**		**16,69**
Plástico	17 02 03	12,52	0,75	16,69
6. Vidrio		**1,67**		**1,67**
Vidrio	17 02 02	1,67	1,00	1,67
7. Yeso		**0,72**		**0,72**
Materiales de Construcción a partir de Yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02	0,72	1,00	0,72
TOTAL		**77,08**		**71,54**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena, grava y otros áridos		**89,42**		**59,62**
Residuos de grava y rocas trituradas	01 04 08	59,91	1,50	39,94
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	29,51	1,50	19,67
2. Hormigón		**107,31**		**71,54**
Hormigón	17 01 01	75,12	1,50	50,08
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	17 01 07	32,19	1,50	21,46
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		**11,92**		**9,54**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Ladrillos	17 01 02	5,96	1,25	4,77
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03	4,17	1,25	3,34
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	17 01 07	1,79	1,25	1,43
4. Piedra		**14,31**		**9,54**
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	14,31	1,50	9,54
TOTAL		**222,96**		**150,23**

RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1.Basuras		**9,24**	**0,75**	**11,92**
Residuos biodegradables	20 02 01	4,47	0,75	5,96
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	4,77	0,80	5,96
2. Potencialmente peligrosos y otros		**0,72**	**0,60**	**1,19**
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y mat. cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	17 01 06	0,00	0,60	0,00
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	17 02 04	0,00	0,60	0,00
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01	0,00	0,60	0,00
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03	0,00	0,70	0,00
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09	0,00	0,60	0,00
Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	17 04 10	0,00	0,60	0,00
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	17 06 01	0,00	0,60	0,00
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	17 06 03	0,64	0,60	1,07
Materiales de construcción que contienen Amianto	17 06 05	0,00	0,60	0,00
Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's	17 08 01	0,00	0,60	0,00
Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	17 09 01	0,00	0,60	0,00
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	17 09 02	0,00	0,60	0,00
Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	17 09 03	0,00	0,70	0,00
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	0,00	0,60	0,00
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	0,00	0,60	0,00
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05	0,00	0,60	0,00
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	17 05 07	0,00	0,60	0,00
Absorbentes contaminados (trapos…)	15 02 02	0,00	0,60	0,00
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	13 02 05	0,07	0,60	0,12
Filtros de aceite	16 01 07	0,00	0,60	0,00
Tubos fluorescentes	20 01 21	0,00	0,60	0,00
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	0,00	0,60	0,00
Pilas botón	16 06 03	0,00	0,60	0,00
Envases vacíos de metal contaminados	15 01 10	0,00	0,60	0,00
Envases vacíos de plástico contaminados	15 01 10	0,00	0,60	0,00
Sobrantes de pintura	08 01 11	0,00	0,70	0,00
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03	0,00	0,70	0,00
Sobrantes de barnices	08 01 11	0,00	0,60	0,00
Sobrantes de desencofrantes	07 07 11	0,00	0,60	0,00
Aerosoles vacíos	15 01 11	0,00	0,60	0,00
Baterías de plomo	16 06 01	0,00	0,60	0,00
Hidrocarburos con agua	13 07 03	0,00	0,60	0,00
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	0,00	0,60	0,00
TOTAL		**9,96**		**13,12**

TOTALES:		**972,86**		**708,36**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

TABLA 6. Resumen RCDs.		
A.1.: RCDs NIVEL I	**Tn**	**V (m3)**
Tierras y pétreos excavados	662,86	473,47
A.2.: RCDs NIVEL II	**Tn**	**V (m3)**
RCD Naturaleza No Pétrea	77,08	71,54
RCD Naturaleza Pétrea	222,96	150,23
RCD Potencialmente peligrosos	9,96	13,12
TOTAL:	**972,86**	**708,36**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Los residuos en la fase de explotación serán los reflejados en el Estudio de Impacto Ambiental Conforme a lo dispuesto en el artículo 3.1 del citado *R.D.105/2.008*, se han excluido de la relación anterior las tierras y piedras, no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno.

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y resumidos:

TABLA 3. Resumen de RCDs.

DESCRIPCIÓN	Tn	V (m3)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	662,86	473,47
TOTAL ESTIMACIÓN (Tn)	**662,86**	**473,47**
RCD de Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétrea		
1. Asfalto	16,22	16,22
2. Madera	10,73	7,15
3. Metales (incluidas sus aleaciones)	26,83	17,88
4. Papel	8,41	11,21
5. Plástico	12,52	16,69
6. Vidrio	1,67	1,67
7. Yeso	0,72	0,72
TOTAL ESTIMACIÓN (Tn)	**77,08**	**71,54**
RCD: Naturaleza pétrea		
1. Arena	89,42	59,62
2. Hormigón	107,31	71,54
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	11,92	9,54
4. Piedra	14,31	9,54
TOTAL ESTIMACIÓN (Tn)	**222,96**	**150,23**
RCD: Potencialmente Peligrosos y otros		
1. Basura	9,24	11,92
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,72	1,19
TOTAL ESTIMACIÓN (Tn)	**9,96**	**13,12**
TOTAL (Tn)	**972,86**	**708,36**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5. MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS

En este apartado se describen las medidas adoptadas para reducir los residuos generados en la actividad constructiva, con lo que se conseguirán disminuir además los gastos de gestión, las necesidades de compra de materias primas y se mejorará el balance global medioambiental.

1.5.1 MINIMIZACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE MATERIAS PRIMAS

En el diseño de la infraestructura a utilizar en el presente proyecto se ha intentado, entre otras medidas, la utilización de las secciones eléctricas más adecuadas, la cantidad mínima necesaria de unidades a instalar (evitando el sobredimensionamiento de las mismas) así como la disminución de la cantidad de medios auxiliares utilizados.

1.5.2 REDUCCIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS PRODUCIDOS

Para la reducción de la cantidad de residuos que se generen en la obra se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Se comprará únicamente la cantidad de material necesario, de acuerdo con el ritmo de ejecución de la obra.
- Se realizará el acopio adecuado en función de las actividades de ejecución, dicho acopio se realizará de forma que los elementos que antes se utilicen, estén situados en las zonas más accesibles a fin de facilitar el manejo y de evitar pérdidas por rotura de elementos colocados en lugares inadecuados.
- La zona de acopio será utilizada exclusivamente con esos fines. Ha de ser una zona de fácil acceso y conocida por parte del personal de la obra.
- Los materiales serán acopiados lejos de las áreas reservadas a residuos, fuera del alcance del tráfico intenso de la obra para que no resulten dañados. Un mal acopio puede provocar pérdidas de hasta un 10% del material.
- Se evitará la presencia de los materiales en la obra, con excesiva antelación, lo que favorecería el deterioro de los mismos, pasando estos a ser residuos incluso antes de

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

utilizarlos. Además, esta medida ayuda a optimizar el espacio disponible y mejora el flujo de materiales.

- Las materias primas se conservarán en su embalaje hasta el momento de su utilización, lo cual supondrá una protección extra para ellas y un óptimo aprovechamiento del espacio.
- Los proveedores de materiales y productos recogerán sus propios embalajes en obra. Los materiales estarán protegidos de la lluvia y de la humedad en especial los aglomerantes hidráulicos, cementos, yesos, etc.
- El manejo de los palés se realizará de manera que no se malogren los materiales originando residuos antes incluso de usarlos.

A continuación, se recoge la forma de llevar a cabo el acopio de algunos materiales que permitirá reducir la producción de residuos:

MATERIAL	ALMACENAMIENTO			REQUERIMIENTOS ESPECIALES
	A CUBIERTO	ÁREA SEGURA	EN PALÉTS	
Arena y Grava		•		Almacenar en base dura para reducir desperdicios y reutilizar en obra.
Hormigones		•		Utilizar a la menor brevedad posible. Realizar la mezcla “in situ”.
Tuberías	•	•	•	Almacenar en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización. Proteger del tráfico de vehículos. Almacenar separados de contaminantes potenciales. Proteger de la lluvia. Almacenar en lugar seguro.
Elementos de Fontanería a instalar en los diferentes tramos de obra	•	•	•	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5.3 MEDIDAS DURANTE EL MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se consideran efectos derivados de esta operación los siguientes:

- Incremento del nivel de partículas en el aire durante la fase de construcción, provocado por los trabajos y por el tránsito de la maquinaria. Para minimizar este efecto se realizarán riegos periódicos en las zanjas y en los caminos de acceso a la obra, evitando así la formación de polvaredas.
- Emisión de gases y ruidos por la maquinaria. Debido a la magnitud de la obra a realizar para la presente instalación, el Responsable debe presentar un plan de mantenimiento preventivo de la maquinaria a utilizar, en el que se contemple el control de la emisión de gases y ruidos.
- Generación de residuos de tierras procedentes de la propia excavación, considerados como no peligrosos, que se llevarán a vertedero autorizado.
- Riesgo potencial de contaminación de aguas y suelos producida por vertido de aceites y combustibles propios de la maquinaria. Para evitarlo se delimitará un parque para ésta, impermeable y alejado de cursos de agua, y se reducirá al máximo el tránsito de la maquinaria en las proximidades de éstos. Se prohibirán cambios de aceite, repostajes de combustible, recambio de piezas, etc., en zonas que no estén preparadas para ello, y los residuos que se generen en estas actividades se entregarán a un Gestor autorizado.

1.6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

1.6.1 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

Una obra tiene dos tipos de gestión de RCDs. Por un lado, está la gestión interna, que agrupa todas las operaciones logísticas dentro de la obra, y por otro, la gestión externa, que es el conjunto de operaciones para exportar los residuos a gestores externos. Por este motivo se considera imprescindible hacer una reflexión sobre las diferentes posibilidades de gestión internas y externas más adecuadas para la obra de acuerdo al espacio disponible para realizar la separación selectiva de los residuos de la obra, la posibilidad de reutilización y reciclaje, la

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

proximidad de valorización de RCD y la distancia a los depósitos controlados, los costes económicos asociados, etc.

En cualquier caso, se considera el vertido en vertederos autorizados la última opción en la gestión de RCDs, priorizando la reutilización, reciclado y cualquier tipo de valoración. Para hacerlo viable es importante realizar una separación selectiva, sobretodo de los residuos inertes, especiales y no especiales.

La clasificación en origen (en la misma obra) de los residuos es el factor que más influye en el destino final de éstos. Un contenedor que posea residuos mezclados tendrá menos opciones de valorización que un contenedor con residuos homogéneos.

En el caso de que no sea posible la clasificación selectiva en origen, es obligatorio derivar los residuos mezclados (inertes y no especiales) a una instalación que haga tratamiento previo para después llevarlo a un gestor autorizado para su valorización, n el caso más desfavorable se llevarán a un depósito controlado.

Para definir las operaciones de gestión de los residuos se tendrá constancia de:

- El tipo de separación selectiva y el nombre de contenedores en función de las posibilidades de reutilización, de los tipos de residuos, etc.
- La cantidad de material a reutilizar en la obra.
- Los modelos de señalización en los contenedores según los tipos de residuos que pueden contener.
- Los datos sobre el destino de los residuos.

El contratista, poseedor de los residuos de la obra, tendrá en cuenta los objetivos generales definidos en el Estudio de Gestión de Residuos de este proyecto, que consisten principalmente en:

- Incidir en la cultura del personal de la obra con el objetivo de mejorar en la gestión de los residuos.
- Planificar y minimizar el posible impacto ambiental de los residuos de la obra. En este caso el objetivo se centrará en la clasificación en origen y la correcta gestión externa de los residuos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Aplicar los procesos previstos de gestión, tratamiento o valorización de los residuos generados.

1.6.2 SEPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

Los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos generados por la ejecución de la obra se localizarán en la zona de acopio de temporal existente en las instalaciones de la CSF, en las que se ejecuten las obras y serán definidas por la Dirección Facultativa cumpliendo con la normativa vigente y buscando la mejor ubicación posible para no interferir en el trasiego de maquinaria, vehículos y personal de obra.

El poseedor de los residuos está obligado a mantener los residuos en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Es importante separar en todo momento los residuos especiales de los no especiales, de cara a su tratamiento posterior. Es por ello que se deberá formar a los trabajadores en separación y recogida selectiva con el fin de que la gestión se realice de forma adecuada.

Los contenedores son seleccionados en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista del mismo. En principio se escoge el material de cada contenedor dependiendo de la clase de residuo, el volumen y las condiciones de aislamiento deseables. Independientemente del tipo de residuo, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser abiertos o estancos.

Según la movilidad se distinguen dos clases de contenedores; aquellos localizados en los puntos limpios, mayores y poco movibles; y aquellos otros situados en los puntos de recogida, de menor tamaño y mayor movilidad. Probablemente, la mayor parte de los contenedores podrán seleccionarse entre aquellos diseñados para los residuos urbanos.

El correcto funcionamiento del sistema de puntos limpios aconseja la distinción visual de los contenedores según el tipo de residuo. Para ello se colocarán contenedores de distintos colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.6.2.1 ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS NO ESPECIALES

Un sistema de almacenamiento bien diseñado y dimensionado permite una gran optimización del sistema de gestión de los residuos.

El Plan de Gestión de RCD concretará el nombre y dimensión de los contenedores en función de la fase de obras, al menos se diferenciarán los siguientes:

- Contenedor de mezcla de inertes.
- Contenedor de material cerámico.
- Contenedor de otros inertes.
- Contenedor de metales.
- Contenedor de plásticos.
- Contenedor de madera.
- Contenedor de papel y cartón.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición pueden almacenarse sin contenedores específicos, pero en un área delimitada y convenientemente separados para evitar su mezcla y contaminación.

1.6.2.2 ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS ESPECIALES

Las condiciones de almacenamiento de los residuos especiales se encuentran recogidas en el *Real Decreto 833/1.998*, el cual establece un período máximo de almacenamiento de seis meses, y siempre en contenedores que cumplan unas estrictas medidas de seguridad.

El organismo competente en materia de residuos de la Región de Murcia y de la Comunidad Valenciana en su caso, autorizará expresamente un periodo inicial de almacenamiento en las propias obras antes de la destinación de éstos a su gestión final.

En el caso de requerir un almacenamiento superior a 6 meses, habrá que dirigirse al mismo organismo para rellenar el correspondiente formulario y entregar la información requerida. El responsable de medio ambiente se asegurará del cumplimiento de lo siguiente:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- La supervisión de la recogida, envasado, etiquetado y almacenamiento de los residuos especiales.
- Completar el Libro de Registro de Residuos.
- Solicitar el servicio a los gestores y transportistas autorizados.
- Conservar y registrar los documentos de aceptación y de seguimiento.
- Control de las retiradas de los residuos especiales.

Las características que poseerá la zona elegida para la ubicación de los residuos especiales serán las siguientes:

- 2 Contenedores de 14,25 m^2/Ud. Para Madera.
- 2 Contenedores de 14,25 m^2/Ud. Para Plásticos.
- 2 Contenedores de 14,25 m^2/Ud. Para Residuos Urbanos.
- 2 Contenedores de 14,25 m^2/Ud. Para Residuos de Construcción.
- 1 Punto limpio para ubicación de un acopio temporal de residuos peligrosos en una superficie máxima de 4 m^2 y un acopio temporal de residuos de combustible en una superficie máxima de 4 m^2.
- Poseerá un cerramiento perimetral y tendrá un acceso restringido.
- El recinto poseerá una buena ventilación y estará alejado de fuentes de calor y circuitos eléctricos.
- Los residuos especiales estarán en contenedores totalmente cerrados para evitar evaporaciones.
- Los residuos líquidos se localizarán en depósitos de retención para evitar accidentes.
- El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.

1.6.2.3 ENVASADO Y ETIQUETADO DE LOS RESIDUOS ESPECIALES

Los envases deberán tener las siguientes características:

- Evitarán cualquier tipo de pérdida de su contenido.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Los envases de residuos especiales líquidos o pastosos estarán situados en cubetos de retención para evitar derrames accidentales.
- Los materiales no serán susceptibles de ser atacados no formar combinaciones peligrosas con el contenido.
- Serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones.

En los envases de residuos especiales se han de evitar la mezcla de los materiales para evitar la generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o efectos que aumenten su peligrosidad.

Los recipientes que almacenen residuos peligrosos serán clasificados y se etiquetarán de forma clara. La etiqueta tendrá una medida mínima de 10 X 10 cm e incluirá lo siguiente:

- Código de identificación del residuo.
- Nombre, dirección y teléfono del titular del residuo.
- Fecha de envasado Naturaleza.
- Riesgos que presentan los residuos a través de pictogramas.

El responsable de medio ambiente se asegurará del cumplimiento de lo expuesto.

1.7. MEDIDAS DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Una vez minimizada la producción de residuos, es necesario someter a aquella fracción de residuos que así lo permita, a algún procedimiento que aproveche los recursos que aun contengan, a fin de minimizar los efectos sobre el medio ambiente. A este tipo de procedimiento en general se le denomina "*valorización de residuos*".

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

TABLA 7. Tratamiento RCDs. Cantidades No Valorizables.

DESCRIPCIÓN	Cantidad RCDs (Tn)	Tratamiento	Destino	Porcentaje no reutilizado en obra	Cantidad no reutilizada en obra (Tn)
A.1.: RCDs NIVEL I					
1. Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	603,68	---	REST./VERTE.	0,00	0,00
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	47,35	---	REST./VERTE.	0,00	0,00
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	11,84	---	REST./VERTE.	0,00	0,00
A.2.: RCDs NIVEL II					
RCD: Naturaleza no pétrea					
1. Asfalto					
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	16,22	RECICLADO	PLANTA RECIC.	1,00	**16,22**
2. Madera					
Madera	10,73	RECICLADO	GESTOR	1,00	**10,73**
3. Metales (incluidas sus aleaciones)					
Cobre, bronce, latón	4,02	RECICLADO	GESTOR AUTORIZADO RNPs	1,00	**4,02**
Aluminio	0,00	RECICLADO		1,00	0,00
Plomo	0,00	RECICLADO		1,00	0,00
Zinc	0,00	RECICLADO		1,00	0,00
Hierro y Acero	13,41	RECICLADO		1,00	**13,41**
Estaño	0,00	RECICLADO		1,00	0,00
Metales Mezclados	9,39	RECICLADO		1,00	**9,39**
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,00	RECICLADO		1,00	0,00
4. Papel					
Papel	8,41	RECICLADO	GESTOR	1,00	**8,41**
5. Plástico					
Plástico	12,52	RECICLADO	GESTOR	1,00	**12,52**
6. Vidrio					
Vidrio	1,67	RECICLADO	GESTOR	1,00	**1,67**
7. Yeso					
Materiales de Construcción a partir de Yeso distintos de los 17 08 01	0,72		GESTOR	1,00	**0,72**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU22043396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

RCD: Naturaleza pétrea					
1. Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas	59,91		PLANTA RECIC.	0,00	0,00
Residuos de arena y arcilla	29,51	RECICLADO	PLANTA RECIC.	0,00	0,00
2. Hormigón					
Hormigón	75,12	RECICLADO	PLANTA RECIC.	1,00	**75,12**
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	32,19	RECICLADO	PLANTA RECIC.	1,00	**32,19**
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
Ladrillos	5,96	RECICLADO	PLANTA RECIC.	1,00	**5,96**
Tejas y Materiales Cerámicos	4,17	RECICLADO	PLANTA RECIC.	1,00	**4,17**
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	1,79	RECICLADO	PLANTA RECIC.	1,00	**1,79**
4. Piedra					
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	14,31	RECICLADO	PLANTA RECIC.	1,00	**14,31**

RCD: Potencialmente peligrosos y otros					
1.Basuras					
Residuos biodegradables	4,47	RECICLADO	PLANTA RSU	1,00	**4,47**
Mezclas de residuos municipales	4,77	RECICLADO	PLANTA RSU	1,00	**4,77**
2. Potencialmente peligrosos y otros					
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y mat. cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO	GESTOR AUTORIZADO RPs	1,00	0,00
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	0,64	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	**0,64**
Materiales de construcción que contienen Amianto	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO	GESTOR AUTORIZADO RPs	1,00	0,00
Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

RCD: Potencialmente peligrosos y otros					
2. Potencialmente peligrosos y otros					
Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO	G.A. RNPs	1,00	0,00
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Absorbentes contaminados (trapos…)	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	0,07	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO	GESTOR	1,00	**0,07**
Filtros de aceite	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO	AUTORIZADO	1,00	0,00
Tubos fluorescentes	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO	RPs	1,00	0,00
Pilas alcalinas y salinas	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Pilas botón	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Envases vacíos de metal contaminados	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Envases vacíos de plástico contaminados	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Sobrantes de pintura	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Sobrantes de disolventes no halogenados	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Sobrantes de barnices	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Sobrantes de desencofrantes	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Aerosoles vacíos	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Baterías de plomo	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
Hidrocarburos con agua	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO		1,00	0,00
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	0,00	TRATAMIENTO/ DEPÓSITO	G.A. RNPs	1,00	0,00

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Existen distintas opciones a la hora de valorizar los residuos:

- *Reutilización*: volver a utilizar un determinado elemento para el mismo fin para el que fue diseñado, sin transformación o con una transformación mínima. La reutilización reduce la cantidad de residuos y, por lo tanto, los efectos medioambientales negativos.
- *Reciclado*: utilizar un determinado elemento para su fin inicial o para otro fin después de ser sometido a un procedimiento de transformación.
- *Recuperación de la energía:* la fracción de residuos que no haya podido ser reciclada ni reutilizada, tiene una última posibilidad de aprovechamiento, la extracción de la energía que aún posea a través de la combustión (adecuada para residuos domésticos, plásticos, maderas y cartones). La fracción última que no haya podido valorizarse será desechada convenientemente a vertedero. Si las características de los residuos los hacen peligrosos, han de ser depositados en vertederos especiales, siendo sometidos si es conveniente, a los tratamientos adecuados.

1.7.1 REUTILIZACIÓN

A continuación, se muestran algunas medidas de reutilización que se adoptarán en obra:

- Se reutilizarán los encofrados, contenedores de morteros, dispositivos de protección y seguridad y todos aquellos elementos que lo permitan.
- La tierra superficial de la excavación se reutilizará como relleno en la misma obra.
- Las obras de fábrica y pequeños elementos tales como baldosas hidráulicas y bordillos de hormigón, se guardarán separadamente para poder reutilizarse.
- Se reutilizarán los metales.
- Las maderas serán reutilizadas para la fabricación de andamios y vallas.
- Los palés de los embalajes se pueden reutilizar como tarimas o tableros auxiliares para la construcción de la obra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Los aceites, pinturas y productos químicos serán reutilizados en la propia obra hasta finalizar el contenido del recipiente.
- Para facilitar la reutilización y el reciclado se evitará tratar la madera con productos químicos y la utilización de clavos en la medida de lo posible.
- Se utilizarán, preferiblemente, productos que contenga residuos en lugar de materiales nuevos.

1.7.2 RECICLADO

Los aspectos más destacados que se aplicarán en obra respecto al reciclado están recogidos a continuación:

- Los ladrillos y bloques rotos, que no puedan reutilizarse para solucionar detalles que requieran piezas de construcción más pequeñas, serán machacados y reciclados como relleno en la propia obra.
- El hormigón se reciclará como grava para nuevo hormigón, o bien como grava suelta en firmes de carretera o para rellenar agujeros, o como granulado drenante para rellenos, jardines, etc.
- Las obras de fábrica y pequeños elementos se reciclarán como grava en subbases de firmes, rellenos, etc.
- Los metales serán reciclados.
- La madera de construcción se recicla para tableros de aglomerado.
- Los embalajes se reciclan en nuevos embalajes y productos.
- Los conductores que hayan sido cortados se acopiarán convenientemente para poder ser utilizado en aquellos lugares en los que sea posible.

1.7.3 VALORIZACIÓN ENERGÉTICA

Los plásticos, maderas o cartones que no sean reutilizados ni reciclados, serán valorizados energéticamente, para aprovechar a través de la combustión la energía que aun poseen.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

No se prevé la valorización energética de plásticos, maderas o cartones, ni en la misma obra, ni en otros emplazamientos externos. Estos elementos serán transportados a vertedero autorizado

1.7.4 ELIMINACIÓN ADECUADA

Finalmente, y después de optimizadas las alternativas de gestión, en cuanto a la reducción de la producción de residuos, reutilización y reciclado, los residuos no valorizables son depositados en el vertedero autorizado

Los residuos peligrosos serán depositados en vertedero de residuos especiales.

1.8. INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y POSTERIOR TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS

Las parcelas en donde se ejecutarán las obras objeto del presente proyecto, dispondrán de espacio suficiente para la ubicación de una zona destinada al almacenaje de los residuos que se puedan generar en la misma.

El depósito temporal de escombros se realizará, salvo orden expresa de la D.F., en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado por lo establecido en las ordenanzas municipales. Éste deberá estar en un lugar debidamente señalizado y segregado del resto de residuos.

Al mismo tiempo, el depósito temporal para RCDs valorizables, es decir, maderas, plásticos, metales, chatarra, etc…, que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores estarán pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm de ancho a lo largo de todo su perímetro.

En el equipo de obra, deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD. Se atenderán los criterios municipales establecidos, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. La D.F. será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos. Los restos de lavado de canaletas y/o cubas de hormigón, serán tratados como escombros.

1.9. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS

1.9.1 RECOMENDACIONES PARA LA DIRECCIÓN DE OBRA

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilicen.
- Mantener protegidos y embalados los materiales necesarios en la obra hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.
- Realizar un Plan de Gestión para optimizar la valoración de los materiales sobrantes.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valoración y gestión en el vertedero.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión, es decir, enumerar un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.
- Formar al personal de obra que participa en la gestión de los residuos sobre los aspectos administrativos necesarios.
- Reducir el volumen de residuos, lo que reportará en un ahorro en el coste de su gestión.
- En los contratos de suministro incluir una cláusula en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Además de hacer cumplir las normas y órdenes dictadas en la obra, deberán cumplirse, a su vez, todas aquellas condiciones técnicas que forman parte del contrato de suministro y ejecución de los trabajos que se han redactado expresamente, para la mejora de la gestión de residuos.
- A la firma de los contratos de obra con los subcontratistas, se deberá tener en cuenta:
    - La delimitación del volumen máximo de residuos que se pueden generar en cada actividad.
    - El establecimiento de penalizaciones económicas que se aplicarán en el caso de superar los volúmenes previstos.
    - La responsabilidad de los subcontratistas en relación con la minimización y clasificación de los residuos que producen (incluso, si fuera necesario, con sacos específicos para cada uno de los residuos).
    - La convocatoria regular de reuniones con los subcontratistas para coordinar la gestión de los residuos.

  En la clasificación de los residuos que habitualmente se producen en obra se deberá tener en cuenta:

    - El equipamiento mínimo estará formado al menos por dos contenedores y un depósito especial para los líquidos y envases de residuos potencialmente peligrosos.
    - Un contenedor acogerá los residuos pétreos (mayoritarios en la ejecución de la obra) y en otro contenedor se almacenarán residuos banales (papeles, metales, plásticos, etc.).
    - Si en un entorno próximo existen industrias de reciclaje especializadas en otros residuos que no hayan sido definidas en el apartado anterior, se podrá disponer un contenedor adicional para almacenarlos. Es el caso de residuos de determinadas maderas, placas de cartón-yeso, algunos materiales plásticos, etc.
    - Cuando se ejecutan tendidos de yeso, se debe disponer un contenedor específico para acumular las grandes cantidades de residuos de pasta de yeso,

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

puesto que constituyen un importante contaminante de los residuos de materiales pétreos.

- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.
- Extraer conclusiones de la experiencia en la gestión eficaz de los residuos de manera que puedan ser aplicables a la programación de otras obras.

1.9.2 RECOMENDACIONES PARA EL ENCARGADO GENERAL DE OBRA

- Asegurar que todos los que intervienen en la obra conocen sus obligaciones en relación con los residuos y que cumplen las normas y órdenes dictadas por la dirección técnica.
- Fomentar en el personal de la obra el interés por reducir el uso de recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados. Fomentar la participación activa.
- Incentivar las aplicaciones en la propia obra de los residuos que genera.
- Se debe prever una zona protegida para el acopio de materiales, a resguardo de acciones que pudieran inutilizarlos.
- Disponer los contenedores más adecuados para cada tipo de residuos, es decir, almacenar selectivamente los residuos, según su naturaleza.
- Controlar el movimiento de los residuos de forma que no queden restos descontrolados. La generación de los residuos se produce de forma dispersa, por lo que han de ser transportados hasta su lugar de almacenaje. Ese recorrido ha de ser planificado para que se produzcan las menores pérdidas posibles.
- Siempre que sea posible, los materiales y productos que llegan a la obra deben ser desembalados en próximo a la zona de acopio de residuos clasificados. De esta forma el residuo se originará en el mismo lugar donde se almacenará selectivamente.
- Vigilar que los residuos líquidos y orgánicos no se mezclen fácilmente con otros y resulten contaminados.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Evitar la producción de polvo debida a la falta de previsión de una buena práctica con los materiales que llegan a la obra en forma de polvo.
- Llevar un registro de cada contenedor que sale de la obra, tanto el control de la naturaleza y las cantidades de residuos que se producen y el destino de éstos.
- Controlar el consumo de agua y de energía eléctrica.

1.9.3 RECOMENDACIONES PARA EL PERSONAL DE OBRA

- Se deben cumplir las normas y órdenes dictadas por la dirección de la obra para el control de los residuos.
- El personal debe participar activamente para mejorar la gestión de los residuos.
- Deben aportar sugerencias para mejorar los procesos al encargado de obra.
- La separación selectiva de los residuos debe producirse en el momento en que éstos se originan.
- Los residuos se deberán emplazar en contenedores, sacos o depósitos adecuados.
- Los recipientes contenedores de residuos deben transportarse cubiertos.
- Evitar malas prácticas que, de forma indirecta, originan residuos imprevistos y el derroche de materiales en la puesta en obra.

1.9.4 RECOMENDACIONES PARA LAS EMPRESAS SUBCONTRATADAS

- Asumir los residuos de embalaje y sobrantes de los materiales y productos que ponen en obra.
- Conocer y cumplir las obligaciones referidas a los residuos y las normas y órdenes dictadas por la dirección técnica.
- Prever el volumen máximo de residuos que se pueden generar en su actividad, con el fin de minimizarlos y clasificarlos de forma adecuada.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Proponer, al técnico que proyecta la obra y a la dirección técnica de ésta, soluciones para mejorar las posibilidades de reducción, reutilización o reciclaje de los medios deconstrucción y de los sobrantes.

1.9.5 RECOMENDACIONES PARA LAS EMPRESAS DE DERRIBO

- Colaborar en el desarrollo de un Proyecto de demolición y de un Plan de gestión de residuos.
- Efectuar la separación selectiva de los residuos que hayan de ser reciclados o reutilizados.
- Primar siempre los trabajos de desconstrucción sobre los de demolición indiferenciada. La desconstrucción facilita la separación de los elementos reutilizables, los materiales reciclables (seleccionados con arreglo a su diversa naturaleza) y, finalmente, aquellos que irán a parar al vertedero.
- Preservar los productos o materiales que sean reutilizables o reciclables durante los trabajos de demolición.
- Registrar las cantidades y características de los residuos que se transportan desde los contenedores hasta los gestores autorizados.

1.9.6 RECOMENDACIONES PARA EL GESTOR DE RESIDUOS

- Garantizar que las operaciones de reciclaje y deposición de los residuos de construcción y demolición se realizan en correctas condiciones ambientales.
- Contrastar la calidad de los materiales obtenidos tras el reciclado, de acuerdo con la normativa vigente.
- Establecer un riguroso control de la deposición de residuos en los vertederos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.10. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

La correcta gestión de residuos en el presente Proyecto, y en cualquier otro tipo de obra, justifica los gastos de operación puesto que, produce múltiples beneficios al medio, y a su vez hay un gran número de residuos que pueden ser entregados a Gestores autorizados a cambio de un valor económico.

1.11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO

En el presente apartado se realiza la estimación de los costes derivados de la correcta gestión de los residuos, su inclusión en el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición y su posterior introducción en el documento nº 4 del proyecto: Presupuesto, garantiza su aplicación real y es un requisito indispensable impuesto en el artículo 4 del *R.D. 105/2.008*.

En la estimación de los costes imputables a la gestión de residuos se agregan dos aspectos diferentes:

- Costes de transporte y vertido:
    - Contenedores (cuyo precio depende del tipo, capacidad y número de ellos que se utilicen).
    - Tasas municipales de vertido por ocupación de acera (pueden aplicarse o no en función de las características del proyecto).
    - Canon de vertido que depende del tipo de gestión que se lleve a cabo:
    - Reutilizado o reciclado en la propia obra (se debe indicar el % destinado a este fin, ya que este porcentaje no se contemplará en los cálculos).
    - Reciclado en planta de RSU's o de RCD's, o en Planta de Valorización energética (requiere el acopio provisional en contenedores hasta el traslado de los residuos a planta) (sólo maderas, plásticos, vidrios, metales o papeles y cartones).

Depósito en vertedero o gestor autorizado de RNP's o RP's, de residuos mezclados o fraccionados (desagregados).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

El canon de vertido para planta de reciclaje, Depósito de residuos mezclados, o Depósito de residuos fraccionados varía en función del tipo de recurso considerado.

- Medios auxiliares y gastos de administración Medios auxiliares:
    - Asociados a residuos mezclados Asociados a residuos fraccionados (son más elevados que los asociados a residuos mezclados).
    - Gastos de administración: coste de la tramitación documental.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado ***1.4, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA",*** aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

TABLA 8. Estimación del Coste de Tratamiento.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (cálculo sin fianza)

Tipología RCDs	Cantidad estimada (Tn)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/Tn)	Importe (€)	% PreObra
A,1: RCDs NIVEL I				
1. Tierras y pétreos de excavación	0,00	1,75	0,00	0,000%
A,2: RCDs NIVEL II				
RCD: Naturaleza Pétrea				
1. Arena, grava y otros áridos	0,00	1,75	- €	0,000%
2. Hormigón	107,31	7,00	751,16 €	0,066%
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	11,92	28,50	339,81 €	0,030%
4. Piedra	14,31	7,75	110,89 €	0,010%
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	16,22	5,00	81,08 €	0,007%
2. Madera	10,73	28,50	305,83 €	0,027%
3. Metales (incluidas sus aleaciones)	26,83	6,50	174,38 €	0,015%
4. Papel	8,41	17,50	147,10 €	0,013%
5. Plástico	12,52	55,00	688,56 €	0,060%
6. Vidrio	1,67	60,00	100,15 €	0,009%
7. Yeso	0,72	55,00	39,35 €	0,003%
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	9,24	9,00	83,16 €	0,007%
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,72	2.000,00	1.430,78 €	0,125%
TOTAL TRATAMIENTO RCDs			**4.252,26 €**	**0,371%**

Según lo anteriormente mencionado, se estima un coste de ejecución material para la Gestión de Residuos del presente proyecto de ***CUATRO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con VENTISEIS CÉNTIMOS (4.252,26€).***

Murcia, diciembre de 2.022

El Ingeniero Industrial:

D. Javier Castellote Martínez

Colegiado nº 591

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
VISADO MU2204396
Electrónico Trabajo nº: MU2205305
Autores
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Puede consultar la validez de este documento en la página coiiregionmurcia.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVUXPXIWJCOBY5JY
22/12/2022
https://coiiregionmurcia.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVUXPXIWJCOBY5JY

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

X-ELIO

INGENIERÍA MURCIANA S.L.

DOCUMENTO Nº7:
PLAN DE DESMANTELAMIENTO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

ÍNDICE

1. PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y RESTITUCIÓN DE LAS CONDICIONES INICIALES 3

1.1. OBJETO 3

1.2. DATOS DE LA INSTALACIÓN 4

1.3. ACCIONES EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO 8

1.3.1. DESCONEXIÓN DE LA RED ELÉCTRICA 8

1.3.2. DESMONTAJE DEL TENDIDO ELÉCTRICO 8

1.3.3. DESMONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS 8

1.3.1. EXTRACCIÓN DE LAS ZAPATAS DE CIMENTACIÓN 9

1.3.2. RETIRADA DE RED DE PUESTA A TIERRA 9

1.4. PLAN DE RESTITUCIÓN DE SUELO 10

1.4.1. OBJETIVOS 10

1.4.2. SUBSOLADO Y RESTITUCIÓN DEL SUELO VEGETAL 11

1.4.3. ENMIENDAS O MEJORAS EDÁFICAS 13

1.4.4. ABONADO O ENMIENDA HÚMICA 14

1.5. PRESUPUESTO PLAN DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN DE LAS CONDICIONES INICIALES 16

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1. PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y RESTITUCIÓN DE LAS CONDICIONES INICIALES

1.1. OBJETO

El objeto del presente documento es describir las condiciones técnicas y las fases necesarias para realizar el desmantelamiento de la línea de evacuación «LAT El Molino 132 kV». De esta manera, se describirán las acciones a realizar para devolver el suelo de las parcelas afectadas a sus condiciones de uso originales.

Los trabajos de desmantelamiento a realizar están previstos para realizarse una sola vez, abaratando por tanto el presupuesto total de desmantelamiento de la línea.

El presente documento solo contendrá el desmantelamiento de las instalaciones a construir en el Término Municipal de Mula y Campos del Río (Región de Murcia).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.2. DATOS DE LA INSTALACIÓN

La presente línea de evacuación se puede dividir en tres tramos claramente diferenciados que se detallan en los siguientes puntos.

Tramo T1

El tramo T1 comenzará en la subestación elevadora de planta «SET Elevadora 30/132kV El Molino» y terminará en el apoyo nº 16 donde se une a la evacuación conjunta con el promotor "COBRA CONCESIONES". Este tramo estará formado por una línea aérea en alta tensión a 132kV de simple circuito con conductor LA-280 (HAWK) (242-AL1/39-ST1A) dispuesto sobre apoyos tipo bóveda y doble conductor de protección OPGW-15. En este tramo evacua en solitario el promotor MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

- Titular: ---------- *MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.*

- Tensión (kV): ---------- *132*

- Longitud (m): ---------- *4.156,79*

- Categoría de la línea: ---------- *PRIMERA*

- Zona/s por la/s que discurre: ---------- *Zona A*

- Velocidad del viento considerada (km/h): ---------- *120*

- Tipo de Montaje ---------- *Simple Circuito (SC)*

- Número de conductores por fase: ---------- *1*

- Frecuencia (Hz): ---------- *50*

- Nº de apoyos proyectados: ---------- *17*

- Nº de vanos: ---------- *18*

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Tramo T2

El tramo T2 comenzará en el apoyo nº16 y terminará en el apoyo nº 32 donde la línea de evacuación se soterrará. Este tramo estará formado por una línea aérea en alta tensión a 132kV de doble circuito con conductor LA-280 (HAWK) (242-AL1/39-ST1A) y disposición en bandera. También dispondrá de simple conductor de protección OPGW-15. En este tramo, uno de los circuitos será la evacuación del promotor MARPANI SOLAR, 6 S.L.U. y el otro de COBRA CONCESIONES.

- Titular:---------- MARPANI SOLAR, 6 S.L.U. / COBRA CONCESIONES

- Tensión (kV): ----------132

- Longitud (m):---------- 4.557

- Categoría de la línea: ---------- PRIMERA

- Zona/s por la/s que discurre:---------- Zona A

- Velocidad del viento considerada (km/h): ----------120

- Tipo de Montaje----------Doble Circuito (DC)

- Número de conductores por fase: ---------- 1

- Frecuencia (Hz): ---------- 50

- Nº de apoyos proyectados:---------- 17

- Nº de vanos:---------- 16

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Tramo T3

El tramo T3 comenzará en el apoyo tipo PAS nº32 donde la línea de evacuación se soterrará hasta las botellas terminales de la subestación «SET Colectora 132/400kV» anexa a la SET Campos 400kV. En este tramo la línea discurrirá en subterráneo con una configuración de simple circuito, con conductor unipolar aislado de 630mm2 de sección. Este tramo terminará en las botellas terminales de la subestación «SET Colectora 132/400kV».

En este tramo, la línea de evacuación tendrá las siguientes características:

- Titular ---------- MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.
- Tensión (kV):---------- 132
- Tensión más elevada de la red (kV): ---------- 145
- Frecuencia (Hz):---------- 50
- Longitud (m): ---------- 276
- Categoría de la línea: ---------- *PRIMERA*
- Circuito:---------- Simple Circuito (SC)
- Número de conductores por fase: ---------- 1
- Conductor seleccionado: ---------- RHZ1-RA+2OL(AS) 76/132kV 3(1x630 Al) + H150
- Número de cables de fibra óptica: ---------- 1
- Tipo de Montaje ---------- Enterrado bajo tubo
- Disposición: ---------- Tresbolillo
- Tipo de conexionado de pantallas: ---------- Single Point

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

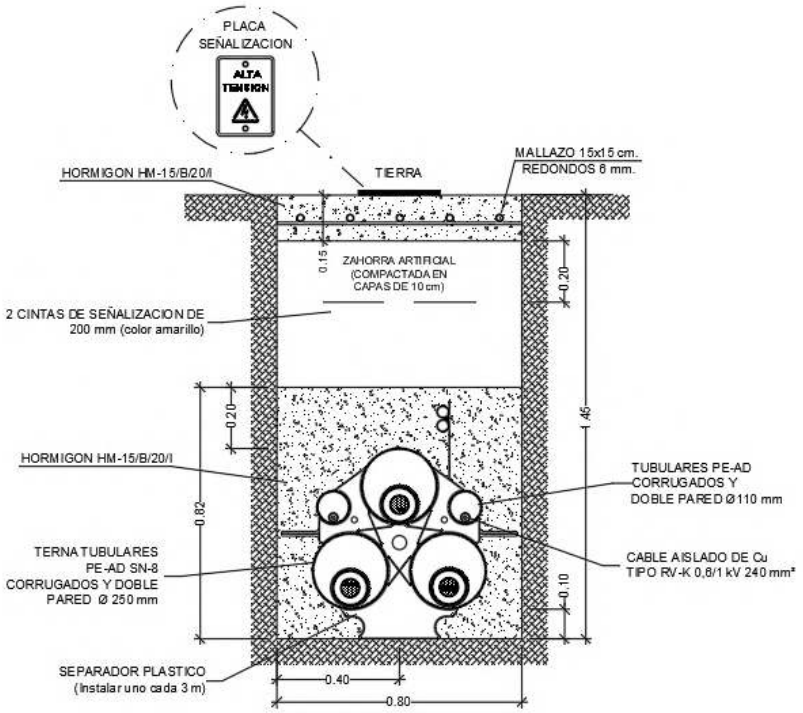


Figura 1: Zanja tipo tramo LSAT 132kV

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.3. ACCIONES EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

1.3.1. DESCONEXIÓN DE LA RED ELÉCTRICA

Una vez que la CSF finalice su actividad y antes de proceder al desmantelamiento de las instalaciones de la línea de evacuación, se procederá a la desconexión y asilamiento eléctrico de la red, quedando por tanto aislada de la misma. Esta acción se realizará tanto desde la subestación elevadora de planta 30/132kV como en la subestación elevadora 132/400kV anexa a la SET Campos 400kV de REE, es decir, todos los tramos que forma la línea de evacuación.

1.3.2. DESMONTAJE DEL TENDIDO ELÉCTRICO

Una vez que se ha cerciorado de la desconexión y puesta a tierra de la línea de evacuación, y realizado las comprobaciones que les sean de aplicación para que no se produzcan descargas eléctricas, se procederá a la retirada de los conductores eléctricos y de comunicación y protección.

Esta se realizará de manera que no se produzcan desequilibrios de tracciones en los apoyos, con el fin que los mismos no se deformen ni colapsen.

En el caso de cruzamientos se solicitará el consecuente permiso de obra a los organismos correspondientes.

Los conductores se transportarán y entregarán a gestor autorizado, el cual se encargará de proceder al reciclaje y gestión de los mismos.

1.3.3. DESMONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS

Finalizada la labor de desmantelamiento de los conductores, se procederá a desmontar las estructuras.

El desmontaje se realizará mediante el destornillamiento de los perfiles, de los cuales se realizará un acopio de los elementos que conforman la misma para su posterior entrega a gestor autorizado

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.3.1. EXTRACCIÓN DE LAS ZAPATAS DE CIMENTACIÓN

Se realizará mediante medios manuales o mecánicos. Tras su extracción serán transportadas a vertedero.

1.3.2. RETIRADA DE RED DE PUESTA A TIERRA

Se realizará apertura mediante zanja para la extracción de los conductores de cobre desnudo, así como las picas. Todo el material se acopiará en zonas delimitadas y balizadas anexas a la situación del apoyo para su posterior entrega a gestor autorizado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.4. PLAN DE RESTITUCIÓN DE SUELO

Las presentes obras se realizarán en su totalidad en suelo rústico común. Según la Ley 8/2.007, de 28 de mayo, de la Región de Murcia. Derechos del suelo rústico:

g) Otros usos que puedan considerarse de interés público:

c) Usos dotacionales de equipamientos:

3º Porque se aprecie la necesidad de su ubicación en suelo rústico, a causa de sus específicos requerimientos o de su incompatibilidad con los usos urbanos.

Ya que una instalación fotovoltaica requiere de una gran extensión de terreno, la cual es inviable en suelo urbano o urbanizable, quedan justificadas las actuaciones a ejecutar desde el punto de vista urbanístico.

1.4.1. OBJETIVOS

En agricultura, contar con un suelo con una adecuada estructura y composición es fundamental para la rentabilidad del aprovechamiento. Cuando sobre ese suelo se ha desarrollado durante cierto tiempo una actividad no agrícola, es necesario conocer cuál ha sido el efecto que ha tenido sobre las propiedades del sustrato y así predecir las medidas correctoras a aplicar para devolverlo a un estado lo más próximo a la inicial.

Es por esto que el objetivo de este plan es restituir el suelo agrícola de la parcela, es decir, devolver al sustrato las características iniciales (o lo más similares posibles) para su posterior uso como terreno de cultivo.

Por lo general el suelo agrícola fértil debe tener la estructura que se muestra siguiente Figura.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

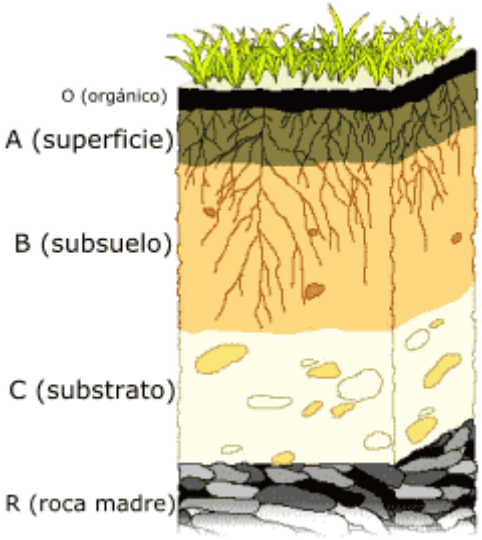


Figura 1: Suelo tipo agrícola fértil.

En este caso consiste en restaurar los dos primeros horizontes, el A y el B, ya que no se van a alcanzar profundidades superiores a un metro.

En agricultura de herbáceas donde las raíces de estas especies no alcanzan demasiada profundidad, el tratamiento se suele hacer exclusivamente sobre estas capas más superficiales.

1.4.2. SUBSOLADO Y RESTITUCIÓN DEL SUELO VEGETAL

Este punto se va a desarrollar en toda el área afectada el proyecto y va a constar básicamente en dos etapas:

- Subsolado de la capa mineral alterada (horizonte B): Consiste en perforar o remover los materiales de esta capa de suelo, con una profundidad de 50 a 100 cm, para airearlo y permitir el enraizado de las especies vegetales agrícolas que se sitúen por encima.

- Extendido de la tierra vegetal (horizonte A): Consiste en repartir sobre la capa mineral una tierra rica en nutrientes y con buena textura y estructura. Para suelos agrícolas esta capa no debe superar los 40 cm de espesor.

A. Subsolado de la cobertera o capa mineral alterada (horizonte B):

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Se trata de una labor de descompactación de suelo y tiene como objetivo fragmentar esta capa del terreno para reducir su densidad, y así favorecer el desarrollo radicular, y mejorar la permeabilidad al agua y al aire, así como aumentar la capacidad de retención de agua.

El subsolador es el aparato que realiza esta labor vertical, su función es romper las capas de suelo afectadas por la actividad anterior, eliminar obstáculos existentes en el terreno, capas poco permeables, piedras u horizontes impermeables, tocones, raíces de anteriores cultivos, etc.

En este caso se van a dar uno o dos pases de subsolador o de arado-topo sobre la superficie afectada de la parcela. Estos aperos van incorporados a un tractor y se caracterizan porque rompen la masa del suelo (subsolador) y dejan un tunelillo hueco (arado-topo).

Normalmente un subsolador topo tiene un solo brazo que remueve la tierra para hacer drenajes lineales simples. Y el subsolador normal consta de varios brazos, realizando dos labores al mismo tiempo, favorecer el drenaje de las capas inferiores de la parcela y agrieta el subsuelo para favorecer el desarrollo de la raíz de la planta.

Antes de comenzar estos trabajos debe ser retirada la tierra vegetal que quede en la parcela, almacenando la que (en base a sus características) aún se considere aprovechable para la siguiente fase.

a)

b

Figura 2: Arado-topo

B. Reconstitución del suelo vegetal (horizonte A):

Para restituir el suelo agrícola, se aplicará una capa de tierra vegetal con las características más adecuadas al cultivo que se pretenda implantar en la parcela. Esta capa se aplicará en dos fases:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Tras la fase de construcción de la planta: Se volverá a extender la tierra vegetal retirada y acopiada durante los movimientos de tierra realizados en la parcela, en aquellos lugares que fije el proyecto.

- Tras el desmantelamiento de las estructuras: Se estudiará el estado de la tierra vegetal aún aprovechable y se añadirá el aporte externo que se considere necesario.

La capa de tierra vegetal rondará los 30 cm de profundidad, y se repartirá uniformemente sobre la superficie agrícola. Se deposita el material y se alisa para evitar regularidades, pero evitando compactar, es decir, sin presionar demasiado.

Si para realizar estas labores los operarios tuvieran que circular sobre la capa mineral alterada (horizonte B), lo harán a pie o en máquinas que ejerzan poca presión sobre el suelo. Además, lo harán sobre caminos marcados (se podrían aprovechar los caminos y accesos que ya se hicieron en la parcela para el campo solar) que una vez terminadas estas labores serán descompactados y cubiertos con tierra vegetal.

Antes de realizar cualquier operación de extendido de tierra vegetal, es necesario que los trabajadores retiren manualmente las piedras de mayor tamaño que hayan quedado diseminadas por la superficie tras el subsolado, para garantizar el reparto uniforme de suelo vegetal.

También se puede añadir a esta tierra abonos orgánicos de asimilación lenta y baja solubilidad, si se observase una importante carencia de nutrientes en el sustrato de la parcela.

1.4.3. ENMIENDAS O MEJORAS EDÁFICAS

Es posible que las actuaciones anteriores no sean suficientes para que el suelo posea las características físicas y químicas adecuadas para el desarrollo de vegetal, en tal caso habría que realizar labores de mejora de ese suelo para que pueda recibir dichas especies.

En primer lugar hay que realizar un análisis de los nutrientes minerales del suelo, principalmente de concentraciones de sodio, potasio, calcio, magnesio… y ver si se encuentran en una proporción adecuada para el desarrollo de las especies que se van a cultivar. Esto se acompaña de una medida de pH, para calcular la acidez o alcalinidad del suelo y si fuera necesario corregirla.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Si hay que corregir un pH ácido se le añade cal viva (CaO), carbonato cálcico ($CaCO_3$), dolomía (carbonato cálcico-magnésico) o restos de cenizas, escombros o productos de construcción, siempre que se disponga de estos materiales o no resulten excesivamente caros.

Esta enmienda caliza debe extenderse a 15 cm de profundidad con anterioridad al aporte de tierra vegetal.

La cal, no solo sirve para ajustar el pH, además aumenta la disponibilidad de nutrientes y la eficacia de los fertilizantes, favorece la descomposición de la materia orgánica y aumenta la cantidad de calcio y nitrógeno en el suelo.

Si por el contrario el suelo fuera muy básico o alcalino, se debe hacer un aporte extra de estiércol o suelo natural para neutralizarlo, que será mayor o menor en función de la calidad del sustrato.

1.4.4. ABONADO O ENMIENDA HÚMICA

Si tras el análisis de los nutrientes presentes en el sustrato, realizado en el punto anterior, los resultados indicasen que el suelo de la parcela se encuentra en un estado muy pobre, se realizaría sobre el mismo un abonado extra.

La composición de este abono suele ser materia orgánica con orígenes diferentes, puede proceder de granjas (estiércol) o derivados de la descomposición de residuos (compost).

Esta enmienda mejora el drenaje y la aireación del suelo de la parcela, incrementa su capacidad de retener agua, supone una reserva de nutrientes a largo plazo, aumenta la estabilidad, disminuye la escorrentía superficial y favorece la germinación.

Como complemento a la enmienda húmica, se lleva a cabo una fertilización química que no es más que un aporte de nutrientes (nitrógeno y fósforo principalmente) que puede ser determinante para que se pueda llegar a cultivar en ese suelo.

Esta operación debe realizarse al comienzo de la siembra. En un primer momento se aportarán nitratos (NO_3-) de fácil asimilación y posteriormente se añade urea ($CO(NH_2)_2$) de asimilación más lenta.

Estos compuestos nitrogenados deben ser añadidos más a menudo que otros fertilizantes, al menos durante los primeros meses tras la siembra, ya que se trata de un suelo empobrecido y el nitrógeno es fundamental para el desarrollo de las plantas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Se plantea como complemento a los fertilizantes químicos, sembrar gramíneas y leguminosas en un momento inicial, ya que estas son capaces de captar nitrógeno atmosférico y fijarlo en sus raíces, con el consiguiente ahorro de fertilizantes.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

1.5. PRESUPUESTO PLAN DESMANTELAMIENTO Y RESTITUCIÓN DE LAS CONDICIONES INICIALES

Item	Ud	Descripción	Cantidad	P/unit	Total
1	ud	Desconexión red eléctrica. Desconexión de los terminales de conexión para cables de fuerza y fibra óptica. Incluye desmontaje de las autoválvulas y otros elementos asociados a las terminaciones. Retirada de materiales sobrantes a vertedero autorizado, incluido carga y transporte.	2,00	15.000,00 €	30.000,00 €
2	m	Desinstalado de la red de eléctrica enterrada, con recuperación de cableado de potencia, puesta a tierra y fibra óptica. Retirada de residuos y acopio para posterior transporte a gestor de residuos autorizado según su naturaleza. Retirada del terreno natural para su posterior uso en el relleno de la zanja.	828,00	15,00 €	12.420,00 €
3	m^3	Apertura de zanja con medios mecánicos hasta dado de hormigón. Incluye relleno de zanja tras eliminación de tubos y hormigonado, compactado y vuelta a estado natural.	276,00	19,39 €	5.351,64 €
4	m^3	Desmontaje y demolición de hormigonado de zanja con medios mecánico y/o manuales. Retirada de materiales sobrantes a vertedero autorizado, incluido carga y transporte.	468,62	21,81 €	10.220,60 €
5	m	Reposición de caminos públicos y vuelta a su estado natural una vez desmantelada la zanja de la línea de evacuación. Incluye capa de zahorra, compactado de superficie de camino y realización de cunetas.	276,00	2,78 €	767,28 €
6	m	Desmontaje de línea eléctrica y aisladores sin aprovechamiento del material y retirada del mismo, incluyendo transporte a planta de reciclado de chatarra férrea.	27512,10	0,50 €	13.756,05 €
7	kg	Desmontado de estructura de apoyos sin aprovechamiento del material y retirada del mismo, incluyendo transporte a planta de reciclado de chatarra férrea.	141576,00	0,50 €	70.788,00 €

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Item	Ud	Descripción	Cantidad	P/unit	Total
8	m2	Aportación y extendido de tierra vegetal en una capa de 20 cm de espesor mínimo, incluso p/p de maquinaria y equipos auxiliares necesarios. (Tomado como referencia los m^2 de la superficie ocupada × 0,2 m de profundidad de capa).	55,23	1,58 €	87,26 €
9	m2	Hidrosiembra mecánica mediante una hidrosembradora sobre camión, realizado según especificaciones y las mezclas de semillas y composición descrita en el plan de restauración. Incluso riego, abono, p/p de maquinaria y equipos auxiliares necesarios. (Tomado como referencia los m2 de la superficie ocupada)	276,13	0,60 €	165,68 €
		Total Plan desmantelamiento y restitución de las condiciones iniciales			**143.556,50 €**

Resumen	
Descripción	Precios (€)
Capítulo 1: Plan de Desmantelamiento	143.556,50 €
Gastos generales (8% s/p.e.m)	11.484,52 €
Beneficio industrial (6% s/p.e.m)	8.613,39 €
Control calidad (1% s/p.e.m)	1.435,57 €
Total ejecución por contrata	**165.089,98 €**

Murcia, diciembre de 2.022

El ingeniero industrial

D. Javier Castellote Martínez

Colegiado 591

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
VISADO MU2204396
Electrónico Trabajo nº: MU2205305
Autores
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Puede consultar la validez de este documento en la página coiiregionmurcia.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVUXPXIWJCOBY5JY
22/12/2022
https://coiiregionmurcia.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVUXPXIWJCOBY5JY

X-ELIO

INGENIERÍA MURCIANA S.L.

DOCUMENTO Nº8: CÁLCULOS ELÉCTRICOS Y MECÁNICOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN 4
2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS TRAMO 1 8
2.1. RESISTENCIA ELÉCTRICA DE LA LÍNEA: 8
2.2. REACTANCIA DEL CONDUCTOR: 8
2.3. DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE 9
2.4. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE: 9
2.5. POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR: 9
2.6. CAÍDA DE TENSIÓN: 10
2.7. PÉRDIDA DE POTENCIA: 10
2.8. RENDIMIENTO DE LA LÍNEA: 11
2.9. CAPACIDAD MEDIA DE LA LÍNEA: 11
2.10. EFECTO CORONA: 11
2.11. RESUMEN DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS 12
3. CÁLCULOS ELÉCTRICOS TRAMO 2 13
3.1. RESISTENCIA ELÉCTRICA DE LA LÍNEA: 13
3.2. REACTANCIA DEL CONDUCTOR: 13
3.3. DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE 14
3.4. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE: 14
3.5. POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR: 14
3.6. CAÍDA DE TENSIÓN: 15
3.7. PÉRDIDA DE POTENCIA: 15
3.8. RENDIMIENTO DE LA LÍNEA: 16
3.9. CAPACIDAD MEDIA DE LA LÍNEA: 16
3.10. EFECTO CORONA: 16
3.11. RESUMEN DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS 17
4. CÁLCULOS ELÉCTRICOS TRAMO 3: SUBTERRÁNEO 18
4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES 18
4.2. CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR DE FASE 18
4.3. ESQUEMA ELÉCTRICO EQUIVALENTE 19
4.4. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA ELÉCTRICA REAL DEL CONDUCTOR 19
4.5. EFECTO DE LA TEMPERATURA 20
4.6. EFECTO PELICULAR 20

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

4.7. IMPEDANCIA CARACTERÍSTICA Y CONSTANTE DE PROPAGACIÓN 20
4.8. POTENCIA CARACTERÍSTICA 21
4.9. MODELO DE PARÁMETROS DISTRIBUIDOS 21
4.10. CAÍDA DE TENSIÓN 22
4.11. PÉRDIDAS DE POTENCIA 23
5. CÁLCULOS MECÁNICOS 24
5.1. TENSIÓN MÁXIMA DEL TENDIDO (To): 24
5.2. VANO DE REGULACIÓN 24
5.3. ECUACIÓN DE CAMBIO DE CONDICIONES 25
5.4. FLECHA MÁXIMA 26
5.5. DISTANCIAS DE SEGURIDAD 26
5.5.1. DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO 26
5.5.2. DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES 27
5.5.3. DISTANCIA A MASA 27
5.5.4. DESVIACIÓN DE LA CADENA DE AISLADORES 29
5.5.5. CÚPULA DEL CABLE DE TIERRA 30
5.6. APOYOS 31
5.6.1. CRITERIOS DE CÁLCULO 31
5.6.2. ACCIONES CONSIDERADAS 31
5.6.3. RESUMEN DE HIPÓTESIS 35
5.7. CIMENTACIONES 38
5.8. AISLAMIENTO Y HERRAJES 39
5.8.1. AISLADORES 39
5.8.2. HERRAJES 40
6. PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA 41
6.1. OBJETO 41
6.2. CAMPO DE APLICACIÓN 41
6.3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS APLICABLES 42
6.3.1. PRESCRIPCIONES GENERALES 42
6.3.2. MEDIDAS ANTIELECTROCUCIÓN PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS FUERA DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN DEL ANEXO II. 42
6.3.3. MEDIDAS ANTIELECTROCUCIÓN PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS DENTRO E LAS ZONAS DE PROTECCIÓN DEL ANEXO II 43

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

6.3.4. INSTALACIONES DE ENTRONQUE, SECCIONAMIENTO, TRANSFORMACIÓN E INTERRUPTORES DE CORTE EN INTEMPERIE. 43
6.3.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE TRAZADO ALTERNATIVO..... 44
6.3.6. MEDIDAS ANTICOLISIÓN 44
6.3.7. APOYOS 44
6.3.8. HERRAJES Y ACCESORIOS 45
6.3.9. MEDIDAS CORRECTORAS PARA ATENUAR EL IMPACTO PAISAJÍSTICO Y OTROS IMPACTOS AMBIENTALES 45
6.3.10. OBRAS AUXILIARES (CAMINOS)..... 45

1. DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

La presente línea de evacuación se puede dividir en tres tramos claramente diferenciados que se detallan en los siguientes puntos.

Tramo T1

El tramo T1 comenzará en la subestación elevadora de planta «SET Elevadora 30/132kV El Molino» y terminará en el apoyo nº 16 donde se une a la evacuación conjunta con el promotor "COBRA CONCESIONES". Este tramo estará formado por una línea aérea en alta tensión a 132kV de simple circuito con conductor LA-280 (HAWK) (242-AL1/39-ST1A) dispuesto sobre apoyos tipo bóveda y doble conductor de protección OPGW-15. En este tramo evacua en solitario el promotor MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.

- Titular: ---------- *MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.*

- Tensión (kV): ---------- *132*

- Longitud (m): ---------- *4.156,79*

- Categoría de la línea: ---------- *PRIMERA*

- Zona/s por la/s que discurre: ---------- *Zona A*

- Velocidad del viento considerada (km/h): ---------- *120*

- Tipo de Montaje ---------- *Simple Circuito (SC)*

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Número de conductores por fase: ---------- 1

- Frecuencia (Hz): ---------- 50

- Nº de apoyos proyectados:---------- 17

- Nº de vanos:---------- 18

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Tramo T2

El tramo T2 comenzará en el apoyo nº16 y terminará en el apoyo nº 32 donde la línea de evacuación se soterrará. Este tramo estará formado por una línea aérea en alta tensión a 132kV de doble circuito con conductor LA-280 (HAWK) (242-AL1/39-ST1A) y disposición en bandera. También dispondrá de simple conductor de protección OPGW-15. En este tramo, uno de los circuitos será la evacuación del promotor MARPANI SOLAR, 6 S.L.U. y el otro de COBRA CONCESIONES.

- Titular:---------- MARPANI SOLAR, 6 S.L.U. / COBRA CONCESIONES

- Tensión (kV): ----------132

- Longitud (m):---------- 4.557

- Categoría de la línea: ---------- PRIMERA

- Zona/s por la/s que discurre:---------- Zona A

- Velocidad del viento considerada (km/h): ----------120

- Tipo de Montaje----------Doble Circuito (DC)

- Número de conductores por fase: ---------- 1

- Frecuencia (Hz): ---------- 50

- Nº de apoyos proyectados:---------- 17

- Nº de vanos:---------- 16

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Tramo T3

El tramo T3 comenzará en el apoyo tipo PAS nº32 donde la línea de evacuación se soterrará hasta las botellas terminales de la subestación «SET Colectora 132/400kV» anexa a la SET Campos 400kV. En este tramo la línea discurrirá en subterráneo con una configuración de simple circuito, con conductor unipolar aislado de 630mm2 de sección. Este tramo terminará en las botellas terminales de la subestación «SET Colectora 132/400kV».

En este tramo, la línea de evacuación tendrá las siguientes características:

- Titular ---------- MARPANI SOLAR, 6 S.L.U.
- Tensión (kV):---------- 132
- Tensión más elevada de la red (kV): ---------- 145
- Frecuencia (Hz):---------- 50
- Longitud (m): ---------- 276
- Categoría de la línea: ---------- *PRIMERA*
- Circuito:---------- Simple Circuito (SC)
- Número de conductores por fase: ---------- 1
- Conductor seleccionado: ---------- RHZ1-RA+2OL(AS) 76/132kV 3(1x630 Al) + H150
- Número de cables de fibra óptica: ---------- 1
- Tipo de Montaje ---------- Enterrado bajo tubo
- Disposición: ---------- Tresbolillo
- Tipo de conexionado de pantallas: ---------- Single Point

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS TRAMO 1

2.1. RESISTENCIA ELÉCTRICA DE LA LÍNEA:

La resistencia de la línea será: $R_L = [L(Km) \cdot R(\Omega / Km)]/nº$

Donde:

- *L (Km) = Longitud de la línea.*
- *R (Ω / Km) = Resistencia eléctrica del conductor a 20ºC de temperatura.*
- *R_L (Ω) = Resistencia total de la línea.*
- *nº = Número de conductores por fase.*

Por lo tanto: **R_L= [4,15679 (Km) *0,1194 (Ω / Km)] / 1 = 0,4963 (Ω)**

2.2. REACTANCIA DEL CONDUCTOR:

La reactancia kilométrica de la línea se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$X=2*\pi*f*(\frac{\mu}{2 \cdot n}+4,605*\log(D/r))*10^{-4}\ \Omega/Km.$$

- *X= Reactancia aparente en ohmios por kilómetro.*
- *f= Frecuencia de la red en herzios=50.*
- *r= Radio equivalente del conductor en milímetros.*
- *D= Separación media geométrica entre conductores en milímetros.*
- *μ= Permeabilidad magnética del conductor. Para conductores de cobre, acero-aluminio y aluminio tiene un valor de 1.*
- *nº = Número de conductores por fase.*

La separación media geométrica (D) la calculamos como:

$$D = \sqrt[3]{d_{12} * d_{23} * d_{13}}$$

Por lo tanto **X= 0,4070 Ω/Km.**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.3. DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

La densidad máxima admisible de un conductor, en régimen permanente, para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz, se deduce de la tabla 11 del apartado 4.2 del de la ITC07 del R.L.A.T.

Para un conductor de Acero-Aluminio, LA-280 (242-AL1/39-ST1A), de 281,1 mm2 de sección y configuración 26+7 la densidad de corriente máxima admisible es la siguiente:

$$\mathbf{D_{máx.admi.} = 2{,}0585\ A/mm^2.}$$

2.4. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE:

La corriente máxima que puede circular por nuestro cable LA-380 (337-AL1/44-ST1A) elegido, teniendo en cuenta que tiene una sección de 381,5 mm^2, es de:

$$I_{máx} = D_{máx\ adm..} * S * nº_{conductores/fase}$$

Siendo:

- *I = Intensidad de corriente máxima en A.*
- *S = Sección del conductor (mm^2)*
- *$D_{máx.adm.}$ = Densidad de corriente máxima soportada por el cable* (A/mm^2).

Entonces:

$$\mathbf{I_{máx} = 2{,}0585A/mm\ * 281{,}1mm * 1 = 578{,}6510\ A}$$

2.5. POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR:

La máxima potencia que se puede transportar por esta línea, atendiendo al tipo de conductor usado es de:

$$P_{máx} = \sqrt{3} * V * \cos\varphi * I_{máx}$$

Siendo:

- *P = Potencia en kW.*

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- V = tensión en kV.

- cosφ = Factor de potencia .

Entonces: $P_{máx}$ = **√3 * 0,8 * 132 kV * 578,6510 A = 105838 kW**

2.6. CAÍDA DE TENSIÓN:

La caída tensión viene dada por la fórmula:

$$e = \sqrt{3} * I * L * (R.\cos\vartheta + X.\text{sen}\vartheta)$$

Siendo:

e = Caída de tensión (V.).

L = Longitud de la línea (Km.).

Por lo tanto tenemos una caída de tensión:

e = √3 * 578,6510 (A) * 4,16(Km) * [0,12 (Ω/Km) * 0,8 + 0,4070 (Ω/Km)* 0,6] = 1.415,2214 V

En tanto por ciento, la caída de tensión en la línea será de 1,0721 % , que es menor que el 5% recomendable.

2.7. PÉRDIDA DE POTENCIA:

La pérdida de potencia que, por el efecto Joule, se produce en la línea viene dada por la expresión: $Pp = 3 * R * I^2 * L$

Por lo tanto la potencia perdida es de:

Pp =3* 0,12 (Ω/Km) * 578,6510^2 (A) * 4,16 (Km) = 498,5596 kW

Lo que supone un **0,4711 %** de la máxima potencia transportada.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

2.8. RENDIMIENTO DE LA LÍNEA:

Viene dado por la expresión:

*μ = (Pot. total - Pot. perdida)*100 / Pot. total*

μ = (105838 (kW) - 498,5596 (kW)) * 100 / 105838 (kW) = 99,5289 %

2.9. CAPACIDAD MEDIA DE LA LÍNEA:

Viene dado por la expresión:

ß = 0,0242/log(D/r)

- r= Radio equivalente del conductor en milímetros.

- D= Separación media geométrica entre conductores en milímetros.

ß = 0,0089 (μF/Km)

2.10. EFECTO CORONA:

La tensión crítica disruptiva:

$Uc = 29,8/\sqrt{2} * m_c * m_t * 298/(273+\theta) * Exp(-h/8150) * r * nº_{conductores/fase} * \ln(D/r_{eq})$

Donde las consideraciones que se han tenido en cuenta son las siguientes:

- m_c = Coeficiente de rugosidad de la superficie del conductor (0,85 para cables)
- θ = Temperatura ambiente (EDS)
- h = Cota máxima del terreno en metros.
- r = Radio del conductor en centímetros.
- r_{eq} = Radio equivalente del conductor en milímetros.
- m_t = Coeficiente del estado del tiempo (0,8 para tiempo húmedo)
- D = Separación media geométrica entre conductores en milímetros.

Uc = 97 (kV)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Existirán pérdidas corona siempre que la tensión crítica de aparición de descargas corona en valor eficaz Uc, sea inferior a la tensión máxima fase neutro de la línea Us / √3, dónde Us es la tensión más elevada de la línea.

2.11. RESUMEN DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Se ha realizado la siguiente tabla como resumen:

CÁLCULOS ELÉCTRICOS	VALORES
TENSIÓN DE LA LÍNEA (kV)	132
RESISTENCIA DE LA LÍNEA (Ohmios)	0,4963
REACTANCIA INDUCTIVA MEDIA (Ohmios/Km)	0,4070
REACTANCIA INDUCTIVA MEDIA DE LA LÍNEA (Ohmios)	1,6916
CAPACIDAD MEDIA	0,0089
TENSIÓN CRÍTICA DISRUPTIVA A 15 ºC Y AMBIENTE HÚMEDO (kV)	97
PÉRDIDAS DE POTENCIA POR EFECTO CORONA (kW/km fase)	---
DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (A/mm2)	2,0585
INTENSIDAD MÁXIMA (A)	578,6510
POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR (kW)	105838
CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA (V)	1.415,2214
CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA (%)	1,0721
MÁXIMA POTENCIA PERDIDA (kW)	498,5596
MÁXIMA POTENCIA PERDIDA (%)	0,4711
RENDIMIENTO DE LA LÍNEA (%)	99,5289

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

3. CÁLCULOS ELÉCTRICOS TRAMO 2

3.1. RESISTENCIA ELÉCTRICA DE LA LÍNEA:

La resistencia de la línea será: $R_L = [L(Km) \cdot R(\Omega / Km)]/nº$

Donde:

- *L (Km) = Longitud de la línea.*
- *R (Ω / Km) = Resistencia eléctrica del conductor a 20ºC de temperatura.*
- *R_L (Ω) = Resistencia total de la línea.*
- *nº = Número de conductores por fase.*

Por lo tanto: **R_L= [4,557 (Km) *0,1194 (Ω / Km)] / 1 = 0,544 (Ω)**

3.2. REACTANCIA DEL CONDUCTOR:

La reactancia kilométrica de la línea se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$X=2*\pi*f*(\frac{\mu}{2 \cdot n}+4,605*\log(D/r))*10^{-4}\ \Omega/Km.$$

- *X= Reactancia aparente en ohmios por kilómetro.*
- *f= Frecuencia de la red en herzios=50.*
- *r= Radio equivalente del conductor en milímetros.*
- *D= Separación media geométrica entre conductores en milímetros.*
- *μ= Permeabilidad magnética del conductor. Para conductores de cobre, acero-aluminio y aluminio tiene un valor de 1.*
- *nº = Número de conductores por fase.*

La separación media geométrica (D) la calculamos como:

$$D = \sqrt[3]{d_{12} * d_{23} * d_{13}}$$

Por lo tanto **X= 0,4070 Ω/Km.**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

3.3. DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

La densidad máxima admisible de un conductor, en régimen permanente, para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz, se deduce de la tabla 11 del apartado 4.2 del de la ITC07 del R.L.A.T.

Para un conductor de Acero-Aluminio, LA-280 (242-AL1/39-ST1A), de 281,1 mm2 de sección y configuración 26+7 la densidad de corriente máxima admisible es la siguiente:

$$\mathbf{D_{máx.admi.} = 2{,}0585\ A/mm^2.}$$

3.4. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE:

La corriente máxima que puede circular por nuestro cable LA-380 (337-AL1/44-ST1A) elegido, teniendo en cuenta que tiene una sección de 381,5 mm^2, es de:

$$I_{máx} = D_{máx\ adm..} * S * nº_{conductores/fase}$$

Siendo:

- *I = Intensidad de corriente máxima en A.*

- *S = Sección del conductor (mm^2)*

- *$D_{máx.adm.}$ = Densidad de corriente máxima soportada por el cable* (A/mm^2).

Entonces:

$$\mathbf{I_{máx} = 2{,}0585A/mm\ * 281{,}1mm * 1 = 578{,}6510\ A}$$

3.5. POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR:

La máxima potencia que se puede transportar por esta línea, atendiendo al tipo de conductor usado es de:

$$P_{máx} = \sqrt{3} * V * \cos\varphi * I_{máx}$$

Siendo:

- *P = Potencia en kW.*

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- V = tensión en kV.

- cosφ = Factor de potencia .

Entonces: **$P_{máx}$ = √3 * 0,8 * 132 kV * 578,6510 A = 105838 kW**

3.6. CAÍDA DE TENSIÓN:

La caída tensión viene dada por la fórmula:

$$e = \sqrt{3} * I * L * (R.\cos\vartheta + X.\operatorname{sen}\vartheta)$$

Siendo:

e = Caída de tensión (V.).

L = Longitud de la línea (Km.).

Por lo tanto tenemos una caída de tensión:

e = √3 * 578,6510 (A) * 4,557(Km) * [0,12 (Ω/Km) * 0,8 + 0,4070 (Ω/Km)* 0,6] = 1553,74 V

En tanto por ciento, la caída de tensión en la línea será de 1,177 % , que es menor que el 5% recomendable.

3.7. PÉRDIDA DE POTENCIA:

La pérdida de potencia que, por el efecto Joule, se produce en la línea viene dada por la expresión: $Pp = 3 * R * I^2 * L$

Por lo tanto la potencia perdida es de:

$Pp = 3 * 0,12\ (\Omega/Km) * 578,6510^2\ (A) * 4,557\ (Km) = 549,304\ kW$

Lo que supone un **0,48 %** de la máxima potencia transportada.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12
2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

3.8. RENDIMIENTO DE LA LÍNEA:

Viene dado por la expresión:

*μ = (Pot. total - Pot. perdida)*100 / Pot. total*

μ = (105838 (kW) - 549,304 (kW)) * 100 / 105838 (kW) = 99,48 %

3.9. CAPACIDAD MEDIA DE LA LÍNEA:

Viene dado por la expresión:

ß = 0,0242/log(D/r)

- r= Radio equivalente del conductor en milímetros.

- D= Separación media geométrica entre conductores en milímetros.

ß = 0,0089 (μF/Km)

3.10. EFECTO CORONA:

La tensión crítica disruptiva:

$Uc = 29,8/\sqrt{2} * m_c * m_t * 298/(273+\theta) * Exp(-h/8150) * r * nº_{conductores/fase} * \ln(D/r_{eq})$

Donde las consideraciones que se han tenido en cuenta son las siguientes:

- m_c = Coeficiente de rugosidad de la superficie del conductor (0,85 para cables)
- θ = Temperatura ambiente (EDS)
- h = Cota máxima del terreno en metros.
- r = Radio del conductor en centímetros.
- r_{eq} = Radio equivalente del conductor en milímetros.
- m_t = Coeficiente del estado del tiempo (0,8 para tiempo húmedo)
- D = Separación media geométrica entre conductores en milímetros.

Uc = 97 (kV)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Existirán pérdidas corona siempre que la tensión crítica de aparición de descargas corona en valor eficaz Uc, sea inferior a la tensión máxima fase neutro de la línea Us / √3, dónde Us es la tensión más elevada de la línea.

3.11. RESUMEN DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Se ha realizado la siguiente tabla como resumen:

CÁLCULOS ELÉCTRICOS	VALORES
TENSIÓN DE LA LÍNEA (kV)	132
RESISTENCIA DE LA LÍNEA (Ohmios)	0,544
REACTANCIA INDUCTIVA MEDIA (Ohmios/Km)	0,4070
REACTANCIA INDUCTIVA MEDIA DE LA LÍNEA (Ohmios)	1,6916
CAPACIDAD MEDIA	0,0089
TENSIÓN CRÍTICA DISRUPTIVA A 15 ºC Y AMBIENTE HÚMEDO (kV)	97
PÉRDIDAS DE POTENCIA POR EFECTO CORONA (kW/km fase)	---
DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (A/mm2)	2,0585
INTENSIDAD MÁXIMA (A)	578,6510
POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR (kW)	105838
CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA (V)	1553,74
CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA (%)	1,177
MÁXIMA POTENCIA PERDIDA (kW)	549,304
MÁXIMA POTENCIA PERDIDA (%)	0,48
RENDIMIENTO DE LA LÍNEA (%)	99,48

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

4. CÁLCULOS ELÉCTRICOS TRAMO 3: SUBTERRÁNEO

4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Estas son las características generales de la línea, fuera de la propiedad del promotor de la planta solar fotovoltaica:

Tensión nominal (kV) 132
Potencia de diseño (MVA) 98
Longitud de la línea (m) 285,91
Número de circuitos ..... n = 1
Frecuencia (Hz) ..... f = 50

4.2. CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR DE FASE

Son cables de Aluminio Clase 2 aislados con pantalla metálica de hilos de cobre con lámina metálica adherida a la cubierta externa, aislamiento XLPE y cubierta exterior de Polietileno de alta densidad (HDPE) del fabricante General Cable.

Material del conductor ..... Aluminio
Aislamiento ..... XLPE
Diámetro cable completo (mm) 68,5
Sección del conductor (mm^2) 400
Sección de la pantalla (mm^2) 25
Peso (daN/m) 5,1
Resistencia eléctrica en cc a 20ºC (Ω/km) 0,047
Reactancia inductiva (Ω/km) 0,095
Capacidad (µF/km) 0,2
Intensidad máxima admisible enterrado en tubo, configuración Both Ends (A) 476

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

4.3. ESQUEMA ELÉCTRICO EQUIVALENTE

Con los datos otorgados por el fabricante y los cálculos descritos a continuación se obtienen las siguientes magnitudes por conductor:

- Resistencia (R) = 0,009632 Ω/km
- Reactancia (X) = 0,179 Ω/km
- Susceptancia (B) = 58,12 µS/km

4.4. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA ELÉCTRICA REAL DEL CONDUCTOR

Para la obtención de la resistencia en servicio del conductor se contemplará la acción del incremento de temperatura del conductor y el efecto pelicular que se produce en los conductores debido a la frecuencia eléctrica del sistema mediante la siguiente expresión:

$$R'_{\theta} = R'_{20cc} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)(1 + Y_p)$$

Siendo:

- R'_{20cc} : Resistencia del conductor a 20°C en corriente continua en Ω/km.
- α: Coeficiente de variación de la resistividad con la temperatura en $°C^{-1}$
- ΔT: Incremento de la temperatura del conductor en servicio frente a 20°C en °C.
- Y_p: Factor de corrección por efecto pelicular. Se obtiene como resultado:

$$R' = 9{,}55 \cdot 10^{-5}\ \Omega$$

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

4.5. EFECTO DE LA TEMPERATURA

Para obtener la temperatura de servicio del conductor se realiza el siguiente cálculo:

$$T_f = T_o + (T_{max} - T_o) \cdot \left(\frac{I}{I_{max}}\right)^2$$

Siendo:

- T_f: Temperatura de servicio del conductor en ℃.
- T_0: Temperatura de referencia, en este caso 20℃.
- T_{max}: Temperatura máxima del conductor a plena carga, en este caso 105℃.
- I: Corriente de servicio del conductor en A.
- I_{max}: Corriente máxima nominal del conductor en A.

Para este proyecto la temperatura final del conductor se considera de 76,76 ℃.

4.6. EFECTO PELICULAR

Para la obtención del coeficiente del efecto pelicular se recurre a las fórmulas del standard IEC 287, obteniéndose un coeficiente de efecto pelicular de 0,009.

4.7. IMPEDANCIA CARACTERÍSTICA Y CONSTANTE DE PROPAGACIÓN

Se define la impedancia característica y la constante de propagación de la línea como:

$$Z_c = \sqrt{\frac{Z'_s}{Y'_p}}$$

$$\gamma = \sqrt{Z'_s \cdot Y'_p}$$

Operando con los parámetros calculados anteriormente, se obtienen estos resultados:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

$$Z_c = 55{,}15 - j \cdot 13{,}9\ (\Omega)$$

$$|Z_c| = 56{,}88\ (\Omega)$$

$$\angle Z_c = -14{,}14^{o}$$

$$\gamma = 0{,}00087319 + j \cdot 0{,}0034655\ (rad/km)$$

$$|\gamma| = 0{,}0036(rad/km)$$

$$\angle \gamma = 75{,}86^{o}$$

4.8. POTENCIA CARACTERÍSTICA

Se define la Potencia Característica como:

$$P_c = \frac{U^2}{Z_c}\ (\mathrm{MW})$$

Tomando U_2 con el valor de 132 kV y el módulo de Z_c, se obtiene:

$$P_c = 306{,}33\ (\mathrm{MW})$$

4.9. MODELO DE PARÁMETROS DISTRIBUIDOS

Para un cálculo más preciso de caídas de tensión y pérdidas de potencia activa, se utilizará el modelo de parámetros distribuidos de la línea. Un modelo matricial que emplea los parámetros calculados en apartados anteriores de la forma:

$$\begin{bmatrix} V_l \\ I_l \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_0 \\ I_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathrm{ch}(\gamma \ell) & -Zc \cdot \mathrm{sh}(\gamma \ell) \\ -\frac{1}{Zc} \cdot \mathrm{sh}(\gamma \ell) & \mathrm{ch}(\gamma \ell) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_0 \\ I_0 \end{bmatrix}$$

Donde:

- V_0 = Tensión simple en el extremo generador en kV.
- V_L = Tensión simple en el extremo receptor en kV.
- I_0 = Intensidad de línea en el extremo generador en kV.
- I_L = Intensidad de línea en el extremo generador en kV.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

4.10. CAÍDA DE TENSIÓN

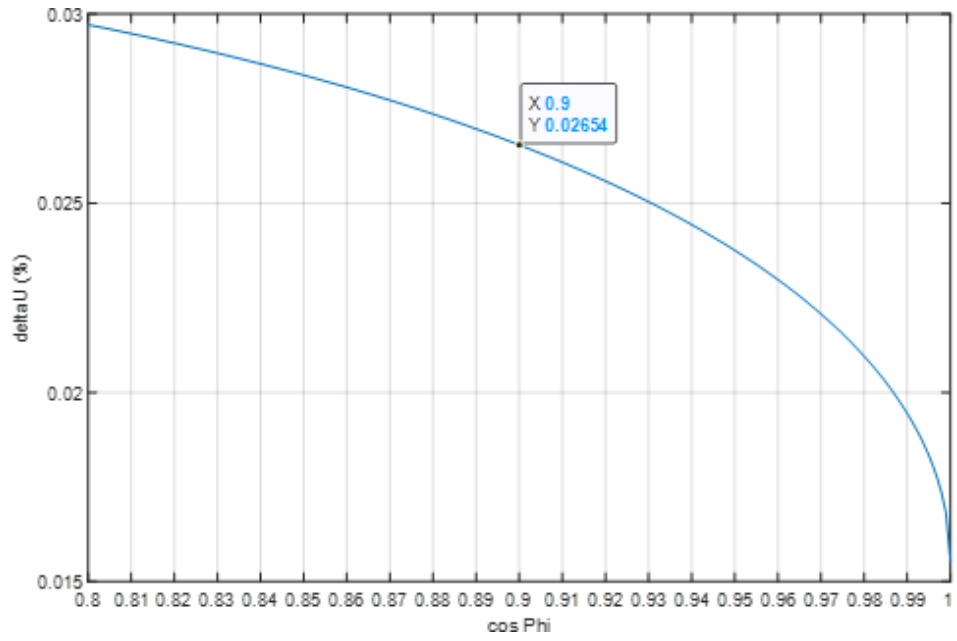
La caída de tensión se calcula a partir de los valores obtenidos en el apartado anterior, mediante la siguiente expresión:

$$\Delta U = \frac{|U_L| - |U_0|}{|U_0|} \cdot 100\ (\%)$$

Calculado para un factor de potencia de 0,9, obtenemos la siguiente caída de tensión.

$$\Delta U = 0{,}026\ \%$$

Se obtiene además la siguiente gráfica que muestra la caída de tensión para diferentes factores de potencia.



El porcentaje de caída de tensión del tramo subterráneo de la línea cumple con la normativa aplicable.

La caída de tensión total de la línea, teniendo en cuenta su tramo aéreo y su tramo subterráneo es 1,41% que en un valor que cumple la normativa aplicable.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

4.11. PÉRDIDAS DE POTENCIA

Las pérdidas vienen derivadas tanto por efecto joule en forma de calor como por corrientes de fuga a través de las capacidades de la línea.

Procederemos al cálculo de las pérdidas de potencia activa mediante las siguientes fórmulas:

$$Pérdidas\ Potencia = P_0 \ - P_L$$

Siendo P_0 la potencia activa

al inicio de la línea. P_L se

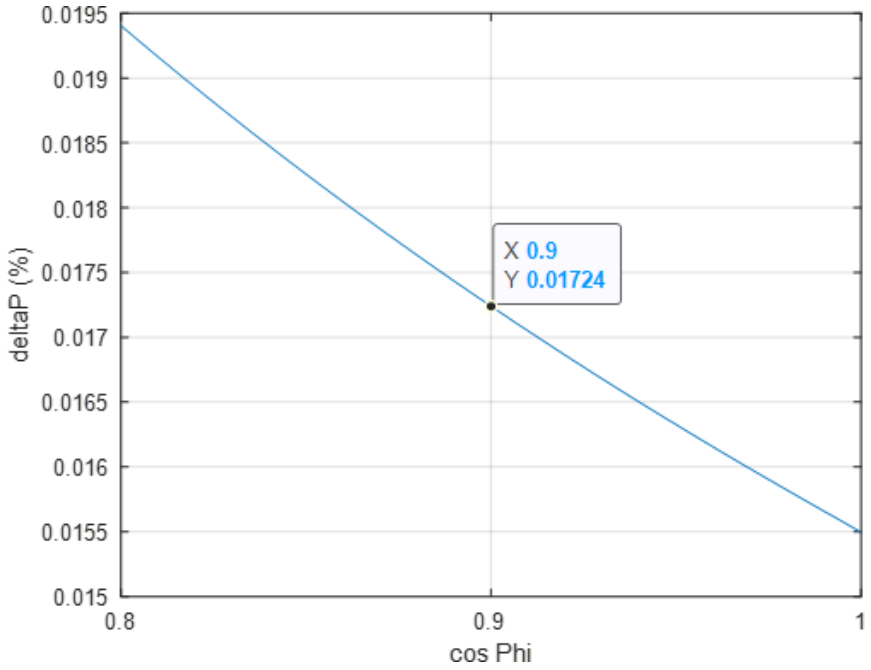
calcula tal que:

$$P_L \ = real(\sqrt{3} \cdot U_L \cdot I^*)$$

Por tanto, para un factor de potencia de 0,9:

$$Pérdidas\ Potencia = 0{,}017\ \%$$

Obtenemos además la siguiente gráfica dónde se muestran las pérdidas de potencia activa para diferentes factores de potencia.



El porcentaje de pérdidas de potencia cumple con la normativa aplicable.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5. CÁLCULOS MECÁNICOS

5.1. TENSIÓN MÁXIMA DEL TENDIDO (To):

La tensión horizontal del conductor en las condiciones iniciales ($\mathbf{T_o}$), se realizará teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

a) Que el coeficiente de seguridad a la rotura, sea como mínimo igual a 2,5 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tensión de los conductores según apartado 3.2.1 de ITC07 del R.L.A.T.

b) Que la tensión de trabajo de los conductores a una temperatura media según la zona (15 ºC para Zona A y 10 ºC para Zona B o C) sin ninguna sobrecarga, no exceda del un porcentaje de la carga de rotura recomendado. Este fenómeno es el llamado E.D.S. (Every Day Stress).

5.2. VANO DE REGULACIÓN

El vano ideal de regulación, limitado por dos apoyos de amarre, viene dado por:

$$a_r = \frac{\sum \frac{b_i^3}{a_i^2}}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}} \sqrt{\frac{\sum a_i^3}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}}}$$

- *a_r: Longitud proyectada del vano de regulación (m).*
- *b_i: Distancia en línea recta entre los dos puntos de fijación del conductor en el vano i.(m)*
- *a_i: Proyección horizontal de b_i (m)*

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5.3. ECUACIÓN DE CAMBIO DE CONDICIONES

La "ecuación de cambio de condiciones" nos permite calcular la componente horizontal de la tensión para unos valores determinados de sobrecarga (que será el peso total del conductor y cadena + sobrecarga de viento o nieve, si existiesen) y temperatura, partiendo de una situación de equilibrio inicial de sobrecarga, temperatura y tensión mecánica. Esta ecuación tiene la forma:

$$T^2 * (T + A) = B$$

$$A = \alpha * (\theta - \theta_0) * S * E - T_0 + \frac{a_r^{\,2}}{24} * \frac{P_0^{\,2}}{T_0^{\,2}} * S * E \quad ; \qquad B = \frac{a_r^{\,2} * P^2}{24} * S * E$$

- a_r: *Longitud proyectada del vano de regulación (m).*

- *To: Tensión horizontal en las condiciones iniciales (kg).*

- □: *Temperatura en las condiciones iniciales (°C).*

- *Po: Sobrecarga en las condiciones iniciales según zona donde nos encontremos (kg/m).*

- *T: Tensión horizontal en las condiciones finales (kg).*

-□□□: *Temperatura en las condiciones finales (°C).*

- *P: Sobrecarga en las condiciones finales (kg/m).*

- *S: Sección del conductor (mm²).*

- *E: Módulo de elasticidad del conductor (kg/mm²).*

- *α: Coeficiente de dilatación lineal del conductor (m/°C).*

Como se señaló anteriormente, la sobrecarga en condiciones finales será:

$$P = P_{cond} + \text{Sobrecarga}_{\text{hielo o viento}}$$

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5.4. FLECHA MÁXIMA

Las flechas que se alcanzan en cada vano, se han calculado utilizando la ecuación de Truxá:

$$f = \frac{p * a * b}{8 * T} * (1 + \frac{a^2 * p^2}{48 * T^2})$$

- a: Longitud proyectada del vano (m).

- h: Desnivel (m).

- b: Longitud real del vano (m) $\rightarrow b = \sqrt{a^2 + h^2}$

- T: Componente horizontal de la tensión (kg).

- p: Peso del conductor por metro lineal en las condiciones consideradas (kg/m).

El tendido de la línea se realizará de modo que la curva catenaria mantenga una distancia al terreno mínima de **7 metros.**

5.5. DISTANCIAS DE SEGURIDAD

5.5.1. DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC07 del R.L.A.T., En todo momento la distancia de los conductores al terreno deberá ser superior a: $D_{add} + D_{el} = 5{,}3 + D_{el}$ (con un mínimo de 6 m.). A nuestro nivel de tensión de 132 kV le corresponde una D_{el} de 1,2 m.

Por tanto, obtenemos una distancia mínima de: **D_{add} + D_{el} = 6,5 metros.**

- Dadd + Del: Distancia del conductor inferior al terreno, en metros.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5.5.2. DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES

La distancia mínima de los conductores entre sí viene marcada por el artículo 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T.., esto es:

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

- D: Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.

- K: Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, que se tomará de la tabla 16 del apartado 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T..

-F: Flecha máxima en metros, para las hipótesis según el apartado 3.2.3 de la ITC07 del R.L.A.T. *(m).*

- L: Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos L=0.

- D_{pp}: Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Los valores de D_{pp} se indican en el apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T.., en función de la tensión más elevada de la línea.

5.5.3. DISTANCIA A MASA

Según el artículo 5.4.2 de la ITC07 del R.L.A.T. la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, no será inferior a $D_{el.}$

- D_{el}: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. Del puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo. Los valores de este parámetro están en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

En nuestro caso: **D_{el}= 1,2 metros.**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Si esta distancia es menor que la mínima que establece el reglamento, 0,2 metros, se cogerá esta distancia mínima.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
COIIRM
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]

5.5.4. DESVIACIÓN DE LA CADENA DE AISLADORES

Se calcula el ángulo de desviación de la cadena de aisladores en los apoyos de alineación, con presión de viento mitad de lo establecido con carácter general, según la ecuación:

$$tg\gamma = \frac{K_v * d * (\frac{a_1 + a_2}{2}) + \frac{E_c}{2}}{P(\frac{a_1 + a_2}{2}) + T_{-t+\frac{v}{2}} * (\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2}) + \frac{P_c}{2}}$$

- *γ: Ángulo de desviación.*
- *Ec: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores (kg).*
- *Pc: Peso de cada cadena (kg).*
- *a_1 y a_2: Longitud proyectada del vano anterior y posterior (m).*
- *h_1 y h_2: Desnivel de vano anterior y posterior (m).*
- *$T_{t+v/2}$: Componente horizontal de la tensión según Zona con sobrecarga 1/2 de viento a 120 km/h.*
- *d: Diámetro del conductor (m).*
- *P: Peso unitario del conductor (kg/m).*
- *K_v: Presión mitad del viento (kg/m^2).*

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

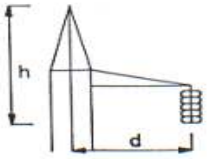
5.5.5. CÚPULA DEL CABLE DE TIERRA

En el cálculo de la cúpula para el cable de tierra se recomienda que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra con la línea determinado por este punto y el conductor de fase no exceda de 35º.

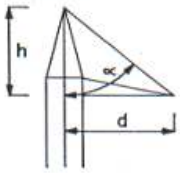
Así la altura mínima de la cúpula $\quad tg35 = \frac{d}{h_{min}}; \qquad h_{min} = \frac{d}{tg35};$

Estas distancias, para apoyos de amarre y suspensión, son las siguientes:

Apoyos de suspensión:



Apoyos de amarre



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5.6. APOYOS

5.6.1. CRITERIOS DE CÁLCULO

Se calcularán los apoyos estudiando las cargas a las que están sometidos bajo cuatro hipótesis diferentes: Hipótesis de Viento, Hipótesis de Hielo, Hipótesis de Hielo + Viento, Hipótesis de Desequilibrio de fases e Hipótesis de Rotura de conductores. El análisis de tales hipótesis estará condicionado por la función del apoyo y por la zona en la que se encuentra (Zona A, B o C)

5.6.2. ACCIONES CONSIDERADAS

Cargas verticales:

- Carga vertical permanente (P_{vp}):

$$P_{vp} = n \cdot \left[P_{cond} \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) + P_{cad} + T \cdot \left(\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2} \right) \right] \text{ (kg)}$$

Siendo:

- *a_1 y a_2: Longitud proyectada del vano anterior y posterior.*

- *P_{cond}: Peso propio del conductor.*

- *P_{cadl}: Peso de la cadena, aisladores más herrajes.*

- *n: Número de conductores.*

- *h_1 y h_2: Desnivel del vano anterior y posterior (m).*

- *T: Tensión máxima del conductor en la hipótesis considerada (Kg).*

- Sobrecarga por hielo (S_h):

$$S_h = P_h \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) \cdot n$$

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- *P_h: Sobrecarga de hielo. En zona B = 0,18.* $\sqrt{d}$ *(Kg/m); en zona C = 0,36.* $\sqrt{d}$ *(kg/m). Siendo d el diámetro del conductor (mm).*

Cargas horizontales:

- Fuerza del viento sobre un apoyo de alineación (F):

$$F = q \cdot d \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) \text{ (kg)}$$

- *$q_.$: Presión del viento sobre el conductor (Kg/m²). Siendo* $q = 60 \cdot \left(\frac{V_V}{120} \right)^2$ *Kg/m²*

cuando d≤16mm y $q = 50 \cdot \left(\frac{V_V}{120} \right)^2$ *kg/m² cuando d≥16mm.*

- *d: diámetro del conductor en mm.*

- Resultante de ángulo (R_a):

$$R_a = T \cdot 2 \cdot n \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2} \right) \text{ (mg)}$$

Siendo, al igual que antes, α el ángulo interno que forman los conductores entre sí

- Desequilibrio de tracciones (D_t):

Se denominan desequilibrio de tracciones al esfuerzo longitudinal existente en el apoyo, debido a la diferencia de tensiones en los vanos contiguos. Los desequilibrios se consideran como porcentajes de la tensión máxima aplicada a todos los conductores.

$$D_t = \% \cdot T_{máxima}$$

- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:

Un >66kV, 15%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

Un ≤66kV, 8%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:

Un >66kV, 25%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Un ≤66kV, 15%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de anclaje:

Un >66kV, 50%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

Un ≤66kV, 50%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de fin de línea:

100% de las tracciones unilaterales de todos los conductores y cables de tierra, considerándose aplicado cada esfuerzo en el punto de fijación del correspondiente conductor o cable de tierra al apoyo. Se deberá tener en cuenta la torsión a que estos esfuerzos pudieran dar lugar.

- Desequilibrios muy pronunciados:

Deberá analizarse el desequilibrio de tensiones de los conductores en las condiciones más desfavorables de los mismos. Si el resultado de este análisis fuera más desfavorable que los valores fijados anteriormente, se aplicarán estos.

- Desequilibrio en apoyos especiales:

Desequilibrio más desfavorable que puedan ejercer los conductores. Se aplicarán los esfuerzos en el punto de fijación de los conductores.

- Rotura de conductores (R_c):

La rotura de conductores se aplica con un % de la tensión máxima del conductor roto.

$$R_c = \% \cdot T_{máxima}$$

- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:

Rotura de un solo conductor o cable de tierra.

Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión del cable roto):

El 50% en líneas de 1 ó 2 conductores por fase.

El 75% en líneas de 3 conductores.

No se considera reducción en líneas de 4 o más conductores por fase.

- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:

Rotura de un solo conductor o cable de tierra. Sin reducción alguna en la tensión.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

- Rotura de conductores en apoyos de anclaje:

Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión total del haz de fase):

El 100% para líneas con un conductor por fase.

El 50% para líneas con 2 o más conductores por fase.

- Rotura de conductores en apoyos de fin de línea.

Se considerará este esfuerzo como en los apoyos de anclaje, pero suponiendo, en el caso de las líneas con haces múltiples, los conductores sometidos a la tensión mecánica que les corresponda, de acuerdo con la hipótesis de carga.

- Rotura de conductores en apoyos especiales.

Se considerará el esfuerzo que produzca la solicitación más desfavorable para cualquier elemento del apoyo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5.6.3. RESUMEN DE HIPÓTESIS

Zona A

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPOTESIS (Viento)	3ª HIPOTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPOTESIS (Rotura de conductores)
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ANGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES		
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ANGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Fin de línea.	V	CARGAS PERMANENTES	No aplica	CARGAS PERMANENTES
	T	VIENTO		No aplica
	L	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES		ROTURA DE CONDUCTORES

Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -5 °C.

V = Esfuerzo vertical	L = Esfuerzo longitudinal	T = Esfuerzo transversal	

*APLICA RESULTANTE DE ÁNGULO EN 3ª Y 4ª HIPÓTESIS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Zona B y C

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	**1ª HIPÓTESIS (Viento)	2ª HIPÓTESIS (Hielo)	2ª HIPÓTESIS (Hielo + viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MINIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MINIMA Y VIENTO A 60 km/h)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MINIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MINIMA Y VIENTO A 60 km/h) – CATEGORIA ESPECIAL	
	T	VIENTO SOLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ANGULO	ALINEACION: No se aplica. ANGULO: RESULTANTE DE ANGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SÓLO ANGULO: RESULTANTE DE ANGULO	ALINEACION: No se aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MINIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MINIMA Y VIENTO A 60 km/h)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MINIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MINIMA Y VIENTO A 60 km/h) – CATEGORIA ESPECIAL	
	T	VIENTO SOLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ANGULO	ALINEACION: No se aplica. ANGULO: RESULTANTE DE ANGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SÓLO ANGULO: RESULTANTE DE ANGULO	ALINEACION: No se aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MINIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MINIMA Y VIENTO A 60 km/h)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MINIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MINIMA Y VIENTO A 60 km/h) – CATEGORIA ESPECIAL	
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACION: No se aplica. ANGULO: RESULTANTE DE ANGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SOLO ANGULO: RESULTANTE DE ANGULO	ALINEACION: No se aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Fin de línea	V	CARGAS PERMANENTES	CARGAS PERMANENTES (HIELO MINIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MINIMA Y VIENTO A 60 km/h)	No aplica.	CARGAS PERMANENTES (HIELO MINIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MINIMA Y VIENTO A 60 km/h) – CATEGORIA ESPECIAL
	T	VIENTO	No aplica.	VIENTO A 60 km/h Y HIELO		No aplica.
	L	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES			ROTURA DE CONDUCTORES
V = Esfuerzo vertical			L = Esfuerzo longitudinal		T = Esfuerzo transversal	

*APLICA RESULTANTE DE ÁNGULO EN 3ª Y 4ª HIPÓTESIS

**1ª Hipótesis: VIENTO A 120 ó 140 km/h Y TEMPERATURA DE -10ºC en zona B y –15ºC en zona C.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
COIIRM
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]

5.7. CIMENTACIONES

Las cimentaciones de las torres de patas separadas están constituidas por cuatro bloques de hormigón de sección cuadrada o circular. Cada uno de estos bloques se calcula para resistir el esfuerzo de arrancamiento y distribuir el de compresión en el terreno.

Cuando la pata transmita un esfuerzo de tracción (F_t), se opondrá a él el peso del propio macizo de hormigón (P_h) más el del cono de tierras arrancadas (P_c) con un coeficiente de seguridad de 1,5:

$$(P_c + P_h) / F_t \geq 1{,}5$$

Cuando el esfuerzo sea de compresión (F_c), la presión ejercida por éste más el peso del bloque de hormigón sobre el fondo de la cimentación (de área A) deberá ser menor que la presión máxima admisible del terreno (σ):

$$(F_c + P_h) / A \leq \sigma$$

Las dimensiones de las cimentaciones a realizar en cada uno de los apoyos, incluidos los volúmenes de excavación y hormigonado, se especifican en la memoria técnica así como en el anexo de cálculos del software Imedexsa.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5.8. AISLAMIENTO Y HERRAJES

5.8.1. AISLADORES

Según establece la ITC07 del R.L.A.T., apartado 3.4, el coeficiente de seguridad mecánico de los aisladores no será inferior a 3. Si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

$$C.S = \text{Carga rotura aislador} / T_{máx} \geq 3$$

En el caso que nos ocupa tenemos una cadena de aisladores con un coeficiente de seguridad de:

COMP-132-120-1420 ; C.S. = 12000 / 3300 = 3,64 .

También se tendrá que comprobar que la cadena de aisladores seleccionada cumple los niveles de aislamiento para tensiones soportadas (tablas 12 y 13 del apartado 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T.) en función de las Gamas I (corta duración a frecuencia industrial y a la tensión soportada a impulso tipo rayo) y II (impulso tipo maniobra y la tensión soportada a impulso tipo rayo).

Según el tipo de ambiente donde se encuentre el conductor (tabla 14 del apartado 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T.), el R.D. 223/2008 recomienda que longitud de la línea de fuga entre fase y tierra de los aisladores a utilizar. Para obtener la línea de fuga mínima recomendada se multiplica el número indicado por el reglamento (tabla 14) según el tipo de ambiente por la tensión nominal de la línea.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

5.8.2. HERRAJES

Según establece el apartado 3.3 del de la ITC07 del R.L.A.T., los herrajes sometidos a tensión mecánica por los conductores y cables de tierra, o por los aisladores, deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura. Cuando la carga mínima de rotura se comprobase sistemáticamente mediante ensayos, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el amarre igual o superior al 95% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca su deslizamiento.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

6. PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

6.1. OBJETO

Teniendo en cuenta lo anterior, el objeto del presente Proyecto Oficial de Ejecución Modificado es describir las características del nuevo trazado de la L.A./S.A.T. 132 kV que MARPANI SOLAR 6, S.L.U. pretende llevar a cabo a través de la cual se evacuará la energía de la planta interconectando la subestación S.E.T. "El Molino" con la S.T. "Colectora 132/400 kV".

El trazado de la instalación objeto de proyecto, se encuentra aproximadamente a unos 5.340 metros de la ZEPA ES0000257 "Sierras de Ricote y La Navela", y cruza el ZEC ES6200045 "Río Mula y Pliego" en el vano comprendido entre los apoyos de nueva planta nº19 y nº20. Por tanto se afecta parcialmente a las zonas de protección señaladas en el Anexo II del Decreto 89/2012, de 28 de Junio, por el que se establecen normas adicionales aplicables a las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión con objeto de proteger la avifauna y atenuar los impactos ambientales.

6.2. CAMPO DE APLICACIÓN

Lo dispuesto en Decreto nº 89/2012 será de aplicación sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas de alta tensión y en aquellas instalaciones eléctricas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV que estén recogidas en alguno de los apartados siguientes:

- Instalaciones de nueva construcción.

- Ampliación o modificación de líneas eléctricas aéreas de alta tensión ya existentes.

- Instalaciones eléctricas que sean declaradas de Alta Peligrosidad para la Avifauna.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

6.3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS APLICABLES

En la instalación objeto del presente proyecto se han cumplido las siguientes prescripciones indicadas en el Anexo I del Decreto nº 89/2012 sin perjuicio de lo especificado en la normativa técnica y de seguridad establecido en la reglamentación electrotécnica de alta tensión y demás normativas concordantes.

6.3.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

No se han utilizado aisladores rígidos, puentes por encima de crucetas no auxiliares y sistemas de “farolillo” para la suspensión de puentes.

La línea objeto de proyecto es de primera categoría por lo que no es aplicación lo recogido en el apartado 4 del punto 1 del Anexo I del Decreto nº 89/2012

En cualquier caso los puentes de unión y de interconexión de dispositivos quedarán aislados mediante la utilización de conductor aislado o mediante aislamiento eficaz.

Se han evitado cumbres, lomas y relieves accidentados, adaptándose en lo posible al relieve.

6.3.2. MEDIDAS ANTIELECTROCUCIÓN PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS FUERA DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN DEL ANEXO II.

En apoyos de suspensión y amarre, la distancia entre conductores no aislados será superior a 1,45 m.

La distancia entre la zona de posada y los elementos en tensión de la propia cruceta será de 0,6 m en distancia vertical y de 1 m en distancia horizontal.

Para armados en tresbolillo, montaje vertical y doble circuito, la distancia mínima entre el conductor superior o su correspondiente puente y la cruceta inferior del mismo lado, no será inferior a 1,5 m.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

6.3.3. MEDIDAS ANTIELECTROCUCIÓN PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS DENTRO E LAS ZONAS DE PROTECCIÓN DEL ANEXO II

En apoyos de suspensión y amarre, la distancia entre conductores no aislados será superior a 1,45 m.

La distancia entre la zona de posada y los elementos en tensión de la propia cruceta será de 0,7 m en distancia vertical y de 1 m en distancia horizontal.

Para armados en tresbolillo, montaje vertical y doble circuito, la distancia mínima entre el conductor superior o su correspondiente puente y la cruceta inferior del mismo lado, no será inferior a 1,5 m.

6.3.4. INSTALACIONES DE ENTRONQUE, SECCIONAMIENTO, TRANSFORMACIÓN E INTERRUPTORES DE CORTE EN INTEMPERIE.

Tal y como se ha indicado anteriormente, se pretende llevar a cabo el nuevo trazado de la L.A./S.A.T 132 kV a través de la cual se evacuará la energía de la planta interconectando la subestación S.E.T. “EL MOLINO” con la S.T. “COLECTORA 132/400 kV”.

El trazado de dicha línea eléctrica tendrá su inicio en el pórtico de la subestación S.E.T. “EL MOLINO” y discurrirá en aéreo con conductores en disposición de una capa hasta el apoyo nº16.

Desde el apoyo nº16 hasta el apoyo nº32 continuará en aéreo con conductores en disposición de bandera, ya que en este tramo compartirá apoyos con otra línea de evacuación, tal y como se ha descrito anteriormente en la memoria técnica del proyecto.

En el referido apoyo nº32 se realizará una transición de aéreo a subterránea donde la línea eléctrica continuará bajo canalización subterránea hasta la S.T. “COLECTORA 132/400 kV”.

Cabe destacar que la interconexión objeto de proyecto, no cumple funciones de transformación de energía, únicamente se limitará a su distribución.

No se instalarán centros de seccionamiento.

No se instalarán autoválvulas, fusibles de expulsión de tipo XS, seccionadores unipolares loadbuster, o interruptores con corte al aire.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

6.3.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE TRAZADO ALTERNATIVO.

El trazado de la línea que se pretende llevar a cabo, se encuentra a unos 5.340 metros de la ZEPA ES0000257 "Sierras de Ricote y La Navela y al sur de la ubicación de la ST "Colectora 132/400 kV" se encuentra ubicado el MUP nº182 "La Muela de Albudeite".

Partiendo de estas premisas, que la evacuación de la energía generada se realizará en la S.T. "Colectora 132/400 kV", y que esta se encuentra localizada al noreste de la ubicación de la planta solar fotovoltaica, se ha optado por realizar un trazado lo más corto y directo posible y de manera que no afecte al MUP nº182 "La Muela de Albudeite", teniendo en cuenta siempre las distancias exigidas por los organismos afectados y diseñanado un trazado compatible con las construcciones existentes en la zona.

6.3.6. MEDIDAS ANTICOLISIÓN

Con el fin de dar cumplimiento al artículo 7 del Real Decreto 1432/2008 y al artículo 3 del Real Decreto 89/2012, se instalarán en el cable de tierra dispositivos anticolisión según plano SPA-01 "Detalle dispositivo salvapárajos tipo balanceo en aspa".

6.3.7. APOYOS

Los apoyos serán de estructura metálica, constituidos por angulares de lados iguales, de organización de celosía sencilla encontrándose sus uniones atornilladas; tendrán una altura tal que en ningún caso el conductor quede a menos de 6,50 m. sobre el terreno, cumpliendo con lo indicado en el apartado 5.5 de la ITC-LAT-07.

Los apoyos de cruzamientos se dimensionarán para cumplir con las prescripciones definidas en el artículo 5.3 de la ITC-LAT-07.

La ITC-LAT-07, en su apartado 2.4.7., recomienda la colocación de indicaciones de existencia de riesgo eléctrico en todos los apoyos. Esta indicación será preceptiva para las líneas de tensión nominal superior a 66 kV y, en general, para todos los apoyos situados en zonas frecuentadas.

Los apoyos situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente (apoyos frecuentados), dispondrán de las medidas oportunas para dificultar su escalamiento hasta una altura mínima de 2,5 m.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Cada apoyo se identificará individualmente mediante un número, código o marca alternativa, de tal manera que la identificación sea legible desde el suelo.

Los aisladores a utilizar cumplen con el valor mínimo de línea de fuga correspondiente a un nivel de contaminación IV.

6.3.8. HERRAJES Y ACCESORIOS

Los herrajes y accesorios que formarán las cadenas de aisladores cumplirán con lo indicado en el apartado 2.2. de la ITC-LAT-07.

6.3.9. MEDIDAS CORRECTORAS PARA ATENUAR EL IMPACTO PAISAJÍSTICO Y OTROS IMPACTOS AMBIENTALES

El trazado de la línea eléctrica objeto de proyecto se ha diseñado para discurrir por zonas destinadas a la explotación agrícola, balsas para la acumulación de agua, etc…, teniendo en cuenta lo anterior no se prevé ningún tipo de impacto paisajístico ni ambiental.

6.3.10. OBRAS AUXILIARES (CAMINOS)

Se prevé la instalación de caminos de acceso para la instalación de los apoyos. Estos caminos no modificarán la estructura del suelo. Simplemente se acondicionará lo necesario para el acceso de las grúas y otros elementos que sean necesarios para el izado de los apoyos y el tendido de los conductores.

Murcia, diciembre de 2.022

El ingeniero Industrial:

D. Javier Castellote Martínez

Colegiado nº 591

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
VISADO MU2204396
Electrónico Trabajo nº: MU2205305
Autores
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Puede consultar la validez de este documento en la página coiiregionmurcia.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVUXPXIWJCOBY5JY
22/12/2022
https://coiiregionmurcia.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVUXPXIWJCOBY5JY

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

NOTAS TÉCNICAS CALCULOS MECÁNICOS

DATOS DE LA LÍNEA

Datos de la línea	Fase	Protección
TENSIÓN (KV)	132	
CONDUCTOR	LA-280 (242-AL1/39-ST1A)	2 x OPGW-48
NÚMERO FASES	3	
NÚMERO COND/FASE	1	
LONGITUD CADENA SUSPENSIÓN (	2	
LONGITUD CADENA AMARRE (m)	2	
ALTURA DEL PUENTE (m)	2	
TEMPERATURA MAX. TENDIDO (ºC)	85	
VELOCIDAD VIENTO (Km/h)	120	

DATOS DEL CONDUCTOR

Datos del conductor	Fase	Protección 1	y Protección 2
DIÁMETRO (MM)	21,8	17	
PESO (KG/M)	0,977	0,624	
CARGA DE ROTURA (Kg):	8620	8000	
SECCIÓN (MM2)	281,1	180	
COEFICIENTE DE DILATACIÓN	1,89E-5	1,5E-5	
MÓDULO ELASTICIDAD (Kg/mm2)	7700	12000	
EDS Max. Zona A (%)	20	15	
EDS Max. Zona B (%)	20	15	
EDS Max. Zona C (%)	20	20	
SOBRECARGA VIENTO 120 Km/h (Kg/m)	1,112	0,867	
SOBRECARGA VIENTO 1/2 120Km/h (Kg/m)	0,556	0,433	
ÁNGULO OSCILACIÓN 120Km/h (º)	48,69	54,25	
PESO VIENTO 120Km/h (Kg/m)	1,480	1,068	
PESO VIENTO 1/2 120Km/h (Kg/m)	1,124	0,760	
PESO HIELO ZONA B (Kg/m)	1,834	1,381	
PESO HIELO ZONA C (Kg/m)	2,691	2,138	
COMPOSICIÓN NÚM. HILOS ALUMINIO+ACERO	26+7		
RESISTENCIA A 20ºC (Ohmios/Km)	0,1194		

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiim.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

DATOS TOPOGRAFICOS

APOYOS		L. VANO (m)		TENSE MÁX (Kg)		COTA DEL TERRENO (m)	ÁNGULO INT (Cent.)	Altura útil cruc. inf. replanteo (m)	ZONA	TIPO TERRENO	SEGURIDAD REFORZADA
Nº	FUNCIÓN	ANTERIOR	POSTERIOR	ANTERIOR	POSTERIOR						
1	FL	0	112,77	0	2590	294,23		14,1	A	Normal	NO
2	AL-SU	112,77	356,38	2590	2590	299,3		16,34	A	Normal	NO
3	AN-AM	356,38	215,96	2590	2578	314,73	183,44	12,2	A	Normal	NO
4	AL-SU	215,96	225,53	2578	2578	311,18		21,94	A	Normal	NO
5	AL-SU	225,53	213,83	2578	2578	298,7		19,97	A	Normal	NO
6	AN-AM	213,83	226,6	2578	2579	289,17	173,95	14,15	A	Normal	NO
7	AL-SU	226,6	225,53	2579	2579	281,28		18	A	Normal	NO
8	AL-SU	225,53	224,76	2579	2579	274,15		19,97	A	Normal	NO
9	AN-AM	224,76	210	2579	2577	268,53	192,36	18,95	A	Normal	NO
10	AN-AM	210	227,27	2577	2579	267,61	185,33	20	A	Normal	SI
11	AN-AM	227,27	213,64	2579	2587	255,28	192,97	20	A	Normal	SI
12	AL-SU	213,64	348,18	2587	2587	250,53		26,15	A	Normal	NO
13	AL-SU	348,18	229,98	2587	2587	246,79		24,91	A	Normal	NO
14	AN-AM	229,98	376,36	2587	2591	255,41	157,12	15,2	A	Normal	NO
15	AL-SU	376,36	243,64	2591	2591	245,8		21,94	A	Normal	NO
15.1	AL-SU	243,64	311,82	2591	2591	251,89		19,97	A	Normal	NO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Projecto: LAAT 132kV EL MOLINO

DATOS TOPOGRAFICOS

APOYOS		L. VANO (m)		TENSE MÁX (Kg)		COTA DEL TERRENO (m)	ÁNGULO INT (Cent.)	Altura útil cruc. inf. replanteo (m)	ZONA	TIPO TERRENO	SEGURIDAD REFORZADA
Nº	FUNCIÓN	ANTERIOR	POSTERIOR	ANTERIOR	POSTERIOR						
15.2	AN-AM	311,82	194,55	2591	2574	247,34	180,28	16,1	A	Normal	NO
16	FL	194,55	0	2574	0	237,94		21,92	A	Normal	NO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

DISTANCIAS FINES DE LÍNEA "S"

Tensión de la línea [kV]: 132
Configuración Simplex.
Distancia a masa exigida (Del) [m]: 1,2
Altura puente [m]: 2
Oscilación puente [º]: 20

Oscilación puente [m]: 0,68
Longitud cadena aisladores suspensión [m]: 2
Longitud cadena aisladores amarre [m]: 2
Esf. viento 120 cadena aisladores suspensión [Kg]: 18,27
Esf. viento 120 cadena aisladores amarre [Kg]:: 18,27

Peso cadena aisladores suspensión [Kg]: 5,6
Peso cadena aisladores amarre [Kg]: 5,6
Diámetro conductor [mm]: 21,8
Peso conductor [Kg/m]: 0,98
Sobrecarga 1/2 viento 120 [Kg/m]: 0,56

						Características del armado (m)				Comprobación ahorcamiento con alturas definitivas			Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)							
Núm. apoyo	Func. apoyo	Tipo torre	Tipo armado	Altura util conductor replanteo	Altura util conductor definitivo	"b"	"a"	"c"	"h"	(º)	(º) Máx admisible	Estado apoyo	Dist. entre fases exigida mínima.	Distancia existente Fase-Fase	Distancia existente Fase-Prot	Dist. entre fases exig. Vano ant.	Dist.exist. fase-prot. Vano ant.	Dist. entre fases exig. Vano post.	Dist.exist. fase-prot. Vano post.	Lpuent	D1	D2sup	D2int	D2inf	D3sup	D3int	
1	FL	AGR-14000-16	S	14,1	16	2	3,1	3,1	4,3				1,71	4	5,3	---	---	2,18	6,52	2	1,88	1,74	1,74	1,61	1,7	---	
16	FL	AGR-14000-23	S	21,92	23	2	2,8	2,8	4,3				2,34	4	5,13	2,34	5,31	---	---	2	1,88	1,44	1,44	1,32	1,63	---	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

DISTANCIAS ALINEACIONES "S"

Tensión de la línea [kV]: 132
Configuración Simplex.
Distancia a masa exigida (Del) [m]: 1,2
Altura puente [m]: 2
Oscilación puente [º]: 20

Oscilación puente [m]: 0,68
Longitud cadena aisladores suspensión [m]: 2
Longitud cadena aisladores amarre [m]: 2
Esf. viento 120 cadena aisladores suspensión [Kg]: 18,27
Esf. viento 120 cadena aisladores amarre [Kg]:: 18,27

Peso cadena aisladores suspensión [Kg]: 5,6
Peso cadena aisladores amarre [Kg]: 5,6
Diámetro conductor [mm]: 21,8
Peso conductor [Kg/m]: 0,98
Sobrecarga 1/2 viento 120 [Kg/m]: 0,56

						Características del armado (m)				Comprobación ahorcamiento con alturas definitivas			Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)						
Núm. apoyo	Func. apoyo	Tipo torre	Tipo armado	Altura util conductor replanteo	Altura util conductor definitivo	"b"	"a"	"c"	"h"	(º)	(º) Máx admisible	Estado apoyo	Dist. entre fases exigida mínima.	Distancia existente Fase-Fase	Distancia existente Fase-Prot	Dist. entre fases exig. Vano ant.	Dist.exist. fase-prot. Vano ant.	Dist. entre fases exig. Vano post.	Dist.exist. fase-prot. Vano post.	L	D1	D2sup	D2int	D2inf	D3sup	D3int
2	AL-SU	AG-3000-18	S	14,34	16,5	2	3,1	3,1	3,7	28,21	53,29	OK	3,31	4	6,49	2,18	6,52	3,31	6,62	2	1,76	1,59	1,59	1,47	1,72	--
4	AL-SU	AG-3000-23	S	19,94	21	2	3,1	3,1	3,7	18,11	53,29	OK	2,73	4	6,49	2,67	6,62	2,73	7,92	2	1,9	1,94	1,94	1,81	1,73	--
5	AL-SU	AG-3000-20	S	17,97	18,5	2	3,1	3,1	3,7	33,99	53,29	OK	2,73	4	6,49	2,73	7,92	2,66	6,6	2	1,66	1,51	1,51	1,39	1,72	--
7	AL-SU	AG-3000-18	S	16	16,5	2	3,1	3,1	3,7	33,76	53,29	OK	2,72	4	6,49	2,72	6,62	2,72	7,89	2	1,66	1,49	1,49	1,38	1,72	--
8	AL-SU	AG-3000-20	S	17,97	18,5	2	3,1	3,1	3,7	32,83	53,29	OK	2,72	4	6,49	2,72	7,89	2,71	6,64	2	1,68	1,5	1,5	1,39	1,72	--
12	AL-SU	AG-3000-27	S	24,15	25,5	2	3,1	3,1	3,7	27,42	53,29	OK	3,31	4	6,49	2,59	6,56	3,31	7,92	2	1,77	1,59	1,59	1,47	1,72	--
13	AL-SU	AG-3000-25	S	22,91	23	2	3,1	3,1	3,7	36,29	53,29	OK	3,31	4	6,49	3,31	7,92	2,67	6,55	2	1,62	1,42	1,42	1,31	1,72	--
15	AL-SU	AG-3000-23	S	19,94	21	2	3,1	3,1	3,7	36,17	53,29	OK	3,41	4	6,49	3,41	6,6	2,72	7,88	2	1,62	1,35	1,35	1,25	1,72	--
15.1	AL-SU	AG-3000-20	S	17,97	18,5	2	3,1	3,1	3,7	25,9	53,29	OK	3,06	4	6,49	2,72	7,88	3,06	6,64	2	1,8	1,72	1,72	1,59	1,72	--

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JV]
COIIRM

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

DISTANCIAS ÁNGULOS "S"

Tensión de la línea [kV]: 132
Configuración Simplex.
Distancia a masa exigida (Del) [m]: 1,2
Altura puente [m]: 2
Oscilación puente [º]: 20

Oscilación puente [m]: 0,68
Longitud cadena aisladores suspensión [m]: 2
Longitud cadena aisladores amarre [m]: 2
Esf. viento 120 cadena aisladores suspensión [Kg]: 18,27
Esf. viento 120 cadena aisladores amarre [Kg]:: 18,27

Peso cadena aisladores suspensión [Kg]: 5,6
Peso cadena aisladores amarre [Kg]: 5,6
Diámetro conductor [mm]: 21,8
Peso conductor [Kg/m]: 0,98
Sobrecarga 1/2 viento 120 [Kg/m]: 0,56

						Características del armado (m)				Comprobación ahorcamiento con alturas definitivas			Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)							
Núm. apoyo	Func. apoyo	Tipo torre	Tipo armado	Altura util conductor replanteo	Altura util conductor definitivo	"b"	"a"	"c"	"h"	(º)	(º) Máx admisible	Estado apoyo	Dist. entre fases exigida mínima.	Distancia existente Fase-Fase	Distancia existente Fase-Prot	Dist. entre fases exig. Vano ant.	Dist.exist. fase-prot. Vano ant.	Dist. entre fases exig. Vano post.	Dist.exist. fase-prot. Vano post.	Lpuent	D1	D2sup	D2int	D2inf	D3sup	D3int	D3inf
3	AN-AM	AGR-6000-14	S	12,2	14	2	3,1	3,1	4,3				3,15	4	5,29	3,31	6,62	2,67	6,62	2	1,88	1,6	1,6	1,47	1,63	--	1,88
6	AN-AM	AGR-6000-16	S	14,15	16	2	3,1	3,1	4,3				2,49	4	5,26	2,66	6,6	2,72	6,62	2	1,88	1,45	1,45	1,32	1,57	--	1,82
9	AN-AM	AGR-6000-20	S	18,95	20,5	2	3,1	3,1	4,3				2,48	4	5,3	2,71	6,64	2,41	5,37	2	1,88	1,74	1,74	1,61	1,68	--	1,93
10	AN-AM	AGR-6000-20	S	20	20,5	2	3,1	3,1	4,3				2,49	4	5,29	2,41	5,37	2,49	5,38	2	1,88	1,63	1,63	1,5	1,64	--	1,88
11	AN-AM	AGR-6000-20	S	20	20,5	2	3,1	3,1	4,3				2,49	4	5,3	2,49	5,38	2,59	6,56	2	1,88	1,74	1,74	1,62	1,68	--	1,93
14	AN-AM	AGR-14000-16	S	15,2	16	2	3,1	3,1	4,3				3,25	4	5,2	2,67	6,55	3,41	6,6	2	1,88	1,08	1,08	0,96	1,45	--	1,64
15.2	AN-AM	AGR-14000-18	S	16,1	18,5	2	3,1	3,1	4,3				2,87	4	5,28	3,06	6,64	2,34	5,31	2	1,88	1,44	1,44	1,31	1,58	--	1,83

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col.: 00059 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
2022
39112
VISADO : MU2204396
MURCIA
COIIRM
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBYSJV]

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

Esfuerzos. 1ª HIPÓTESIS (Viento 120 Km/h)

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
1	FL	S	AGR-14000	-20	-17	-76	81	2590	49	1900	292	9670	11674	8069
2	AL-SU	S	AG-3000	252	157	913	279	0	203	0	1041	0	1183	---
3	AN-AM	S	AGR-6000	322	199	1164	1022	2	739	8	3806	13	4475	3
4	AL-SU	S	AG-3000	364	231	1321	264	0	192	0	983	0	1116	---
5	AL-SU	S	AG-3000	218	136	789	263	0	191	0	980	0	1112	---
6	AN-AM	S	AGR-6000	166	98	595	1324	0	959	1	4932	2	5773	12
7	AL-SU	S	AG-3000	220	137	797	270	0	196	0	1005	0	1141	---
8	AL-SU	S	AG-3000	222	138	804	269	0	195	0	1001	0	1137	---
9	AN-AM	S	AGR-6000	187	112	674	587	2	416	0	2177	5	2538	5
10	AN-AM	S	AGR-6000	398	247	1441	1089	1	782	1	4047	4	4731	3
11	AN-AM	S	AGR-6000	174	101	623	708	11	501	0	2625	32	3081	33
12	AL-SU	S	AG-3000	300	188	1087	331	0	244	0	1235	0	1407	---
13	AL-SU	S	AG-3000	257	160	931	340	0	251	0	1269	0	1447	---
14	AN-AM	S	AGR-14000	336	208	1217	2066	23	1504	21	7701	90	9131	72
15	AL-SU	S	AG-3000	257	160	933	363	0	269	0	1357	0	1548	---
15.1	AL-SU	S	AG-3000	341	215	1238	327	0	241	0	1222	0	1392	---

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204398 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCDBY5JY]
COLIRM

Esfuerzos. 1ª HIPÓTESIS (Viento 120 Km/h)

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
15.2	AN-AM	S	AGR-14000	255	156	919	1111	7	803	8	4137	28	4874	24
16	FL	S	AGR-14000	69	40	249	126	2574	84	1900	464	9622	11838	7207

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
COIIRM
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

Esfuerzos. 2ª HIPÓTESIS (Hielo)

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
1	FL	S	AGR-14000											
2	AL-SU	S	AG-3000											
3	AN-AM	S	AGR-6000											
4	AL-SU	S	AG-3000											
5	AL-SU	S	AG-3000											
6	AN-AM	S	AGR-6000											
7	AL-SU	S	AG-3000											
8	AL-SU	S	AG-3000											
9	AN-AM	S	AGR-6000											
10	AN-AM	S	AGR-6000											
11	AN-AM	S	AGR-6000											
12	AL-SU	S	AG-3000											
13	AL-SU	S	AG-3000											
14	AN-AM	S	AGR-14000											
15	AL-SU	S	AG-3000											
15.1	AL-SU	S	AG-3000											

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12/2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Esfuerzos. 2ª HIPÓTESIS (Hielo)

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
15.2	AN-AM	S	AGR-14000											
16	FL	S	AGR-14000											

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
COIIRM
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

Esfuerzos. 3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio)

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
1	FL	S	AGR-14000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	AL-SU	S	AG-3000	252	157	913	0	389	0	285	0	1451	1651	1204
3	AN-AM	S	AGR-6000	322	199	1164	588	642	431	471	2195	2397	5388	1990
4	AL-SU	S	AG-3000	364	231	1321	0	387	0	285	0	1445	1646	1199
5	AL-SU	S	AG-3000	218	136	789	0	387	0	285	0	1445	1646	1199
6	AN-AM	S	AGR-6000	166	98	595	917	631	676	465	3427	2359	6795	1957
7	AL-SU	S	AG-3000	220	137	797	0	387	0	285	0	1446	1647	1199
8	AL-SU	S	AG-3000	222	138	804	0	387	0	285	0	1446	1647	1199
9	AN-AM	S	AGR-6000	187	112	674	271	644	199	474	1011	2405	4012	1995
10	AN-AM	S	AGR-6000	318	197	1153	519	641	382	472	1939	2394	5088	1986
11	AN-AM	S	AGR-6000	139	81	498	250	646	183	474	933	2411	3925	2002
12	AL-SU	S	AG-3000	300	188	1087	0	388	0	285	0	1449	1650	1203
13	AL-SU	S	AG-3000	257	160	931	0	388	0	285	0	1449	1650	1203
14	AN-AM	S	AGR-14000	336	208	1217	1498	611	1099	448	5593	2282	9240	1895
15	AL-SU	S	AG-3000	257	160	933	0	389	0	285	0	1451	1651	1205
15.1	AL-SU	S	AG-3000	341	215	1238	0	389	0	285	0	1451	1651	12[illegible]

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Esfuerzos. 3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio)

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
15.2	AN-AM	S	AGR-14000	255	156	919	699	640	513	469	2611	2389	5866	1984
16	FL	S	AGR-14000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

ESFUERZOS. 4ª HIPÓTESIS FASE

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES											
							Fase con rotura (Kg)		Fase sin rotura (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Torsión simple (Kg)	Torsión compuesta (Ángulos y FL) (Kg)		
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.		Esf.Util	Esf.Equiv.	M.Tors.(Kg x m)
1	FL	S	AGR-14000	-20	-17	-76	0	0	0	2590	0	1900	0	7080	---	7080	9383	18058
2	AL-SU	S	AG-3000	252	157	913	0	1295	0	0	0	0	0	1295	1295	---	---	---
3	AN-AM	S	AGR-6000	322	199	1164	336	2568	672	0	493	0	2172	2568	---	4741	5209	7961
4	AL-SU	S	AG-3000	364	231	1321	0	1289	0	0	0	0	0	1289	1289	---	---	---
5	AL-SU	S	AG-3000	218	136	789	0	1289	0	0	0	0	0	1289	1289	---	---	---
6	AN-AM	S	AGR-6000	166	98	595	524	2525	1048	0	772	0	3392	2525	---	5918	6600	7829
7	AL-SU	S	AG-3000	220	137	797	0	1290	0	0	0	0	0	1290	1290	---	---	---
8	AL-SU	S	AG-3000	222	138	804	0	1290	0	0	0	0	0	1290	1290	---	---	---
9	AN-AM	S	AGR-6000	187	112	674	155	2575	309	0	228	0	1001	2575	---	3576	3828	7981
10	AN-AM	S	AGR-6000	318	197	1153	297	2562	593	0	437	0	1920	2562	---	4482	4909	7943
11	AN-AM	S	AGR-6000	139	81	498	143	2583	286	0	210	0	923	2583	---	3506	3750	8000
12	AL-SU	S	AG-3000	300	188	1087	0	1293	0	0	0	0	0	1293	1293	---	---	---
13	AL-SU	S	AG-3000	257	160	931	0	1293	0	0	0	0	0	1293	1293	---	---	---
14	AN-AM	S	AGR-14000	336	208	1217	856	2445	1712	0	1256	0	5536	2445	---	7982	9019	7990
15	AL-SU	S	AG-3000	257	160	933	0	1295	0	0	0	0	0	1295	1295	---	---	---
15.1	AL-SU	S	AG-3000	341	215	1238	0	1295	0	0	0	0	0	1295	1295	---	---	---

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU22043998
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JJ]
COIIRM

ESFUERZOS. 4ª HIPÓTESIS FASE

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES											
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase con rotura (Kg)		Fase sin rotura (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Torsión simple (Kg)	Torsión compuesta (Ángulos y FL) (Kg)		
							Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.		Esf.Util	Esf.Equiv.	M.Tors.(Kg x m)
15.2	AN-AM	S	AGR-14000	255	156	919	400	2560	799	0	586	0	2585	2560	---	5144	5685	7935
16	FL	S	AGR-14000	69	40	249	0	0	0	2574	0	1900	0	7048	---	7048	9357	11415

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
COIIRM
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

ESFUERZOS. 4ª HIPÓTESIS PROTECCIÓN

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES								
							Rotura simple (Kg)		Rotura compuesta (Ángulos) (Kg)						
							Protección con rotura		Fase		Protección con rotura		Total		Esfuerzo equivalente
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	
1	FL	S	AGR-14000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	AL-SU	S	AG-3000	252	157	913	0	950	---	---	---	---	---	---	---
3	AN-AM	S	AGR-6000	322	199	1164	---	---	672	0	246	1884	2262	1884	8779
4	AL-SU	S	AG-3000	364	231	1321	0	950	---	---	---	---	---	---	---
5	AL-SU	S	AG-3000	218	136	789	0	950	---	---	---	---	---	---	---
6	AN-AM	S	AGR-6000	166	98	595	---	---	1048	0	386	1860	3530	1860	8306
7	AL-SU	S	AG-3000	220	137	797	0	950	---	---	---	---	---	---	---
8	AL-SU	S	AG-3000	222	138	804	0	950	---	---	---	---	---	---	---
9	AN-AM	S	AGR-6000	187	112	674	---	---	309	0	114	1897	1042	1897	5040
10	AN-AM	S	AGR-6000	318	197	1153	---	---	593	0	218	1887	1998	1887	6441
11	AN-AM	S	AGR-6000	139	81	498	---	---	286	0	105	1897	961	1897	4803
12	AL-SU	S	AG-3000	300	188	1087	0	950	---	---	---	---	---	---	---
13	AL-SU	S	AG-3000	257	160	931	0	950	---	---	---	---	---	---	---
14	AN-AM	S	AGR-14000	336	208	1217	---	---	1712	0	628	1793	5765	1793	10687
15	AL-SU	S	AG-3000	257	160	933	0	950	---	---	---	---	---	---	---
15.1	AL-SU	S	AG-3000	341	215	1238	0	950	---	---	---	---	---	---	---

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/02/2022
VISADO : MU220439 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COLIRM

ESFUERZOS. 4ª HIPÓTESIS PROTECCIÓN

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES								
							Rotura simple (Kg)		Rotura compuesta (Ángulos) (Kg)						
							Protección con rotura		Fase		Protección con rotura		Total		Esfuerzo equivalente
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	
15.2	AN-AM	S	AGR-14000	255	156	919	---	---	799	0	293	1877	2691	1877	3313
16	FL	S	AGR-21000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

RESULTADOS

Precio total hierro (2 B/Kg): 99814 B

Precio total cimentaciÆn: 30212,87 B

Peso total: 49907 Kg.

Volumen excavaciÆn: 169,46 m3 Volumen hormigÆn: 183,68 m3

					Armados N y S				Armados T y B							
NßmeroApoyo	FunciÆnApoyo	TipoTorre	TipoCruceta	TorreSeleccionada	Cabeza (m)"b"	Cruceta (m)"a"	Cruceta (m)"c"	CßpulaTorre (m)"h"	Cruceta (m)"a"-"d"	Cruceta (m)"b"	Ahorcam.h real	Comprob.Esf. Vertical	DenominacionTorre	CÆdigoarmado	PesotorreÆn (Kg)
1	FL	AGR	S	AGR-14000 *	2	3,1	3,1	4,3			OK	OK	AGR-14000-16	S1772	3290
2	AL-SU	AG	S	AG-3000	2	3,1	3,1	3,7			OK	OK	AG-3000-18	S1771	1971
3	AN-AM	AGR	S	AGR-6000	2	3,1	3,1	4,3			OK	OK	AGR-6000-14	S1772	2273
4	AL-SU	AG	S	AG-3000	2	3,1	3,1	3,7			OK	OK	AG-3000-23	S1771	2436
5	AL-SU	AG	S	AG-3000	2	3,1	3,1	3,7			OK	OK	AG-3000-20	S1771	2136
6	AN-AM	AGR	S	AGR-6000	2	3,1	3,1	4,3			OK	OK	AGR-6000-16	S1772	2268
7	AL-SU	AG	S	AG-3000	2	3,1	3,1	3,7			OK	OK	AG-3000-18	S1771	1971
8	AL-SU	AG	S	AG-3000	2	3,1	3,1	3,7			OK	OK	AG-3000-20	S1771	2136
9	AN-AM	AGR	S	AGR-6000	2	3,1	3,1	4,3			OK	OK	AGR-6000-20	S1772	2763
10	AN-AM	AGR	S	AGR-6000	2	3,1	3,1	4,3			OK	OK	AGR-6000-20	S1772	2763
11	AN-AM	AGR	S	AGR-6000	2	3,1	3,1	4,3			OK	OK	AGR-6000-20	S1772	2763
12	AL-SU	AG	S	AG-3000	2	3,1	3,1	3,7			OK	OK	AG-3000-27	S1771	2841
13	AL-SU	AG	S	AG-3000	2	3,1	3,1	3,7			OK	OK	AG-3000-25	S1771	2751
14	AN-AM	AGR	S	AGR-14000 *	2	3,1	3,1	4,3			OK	OK	AGR-14000-16	S1772	3

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
2022
22/12
VISADO : MU220496
MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXWJCOBY5JY]
COLIRM

RESULTADOS

Precio total hierro (2 B/Kg): 99814 B

Precio total cimentaciÆn: 30212,87 B

Peso total: 49907 Kg.

Volumen excavaciÆn: 169,46 m3 Volumen hormigÆn: 183,68 m3

					Armados N y S				Armados T y B							
NßmeroApoyo	FunciÆnApoyo	TipoTorre	TipoCruceta	TorreSeleccionada	Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	CßpulaTorsor (m) "h"	Cruceta (m) "a"-"d"	Cruceta (m) "b"	Ahorcam. h real	Comprob. Esf. Vertical	DenominacionTorre	CÆdigoarmado	Peso torre (Kg)
15	AL-SU	AG	S	AG-3000	2	3,1	3,1	3,7			OK	OK	AG-3000-23	S1771	2436
15.1	AL-SU	AG	S	AG-3000	2	3,1	3,1	3,7			OK	OK	AG-3000-20	S1771	2436
15.2	AN-AM	AGR	S	AGR-14000	2	3,1	3,1	4,3			OK	OK	AGR-14000-18	S1772	3735
16	FL	AGR	S	AGR-14000	2	2,8	2,8	4,3			OK	OK	AGR-21000-23	S1552	6198

INCIDENCIAS:

Los siguientes apoyos son vßlidos con adaptaciones de fabricante (extensiÆn de cadena de aisladores): 1, 14

Se considera el 50% del tense mßximo en la hipÆtesis de rotura del conductor de protecciÆn en apoyos de alineaciÆn-suspensiÆn.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

TABLA DE TENDIDO

CONDUCTOR DE FASE: LA-280

Diámetro (mm): 21,8

Peso (Kg/m): 0,977

Sección (mm2): 281,1

Coef. Dilatación (ºC): 1,89E-5

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 7700

Carga Rotura (Kg): 8620

					-5ºC		0ºC		5ºC		10ºC		15ºC		20ºC		25ºC		30ºC		35ºC		40ºC		45ºC		85ºC	
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
1-2	A	113	5,31	315	1939	0,8	1880	0,83	1824	0,85	1773	0,88	1724	0,9	1678	0,93	1635	0,95	1595	0,97	1557	1	1521	1,02	1487	1,05	1272	1,22
2-3	A	356	13,29	315	1939	8,01	1880	8,26	1824	8,51	1773	8,76	1724	9,01	1678	9,26	1635	9,5	1595	9,74	1557	9,98	1521	10,21	1487	10,45	1272	12,22
3-4	A	216	4,19	219	2095	2,72	1991	2,86	1895	3,01	1806	3,16	1724	3,31	1649	3,46	1580	3,61	1516	3,76	1458	3,91	1404	4,06	1355	4,21	1070	5,33
4-5	A	226	-14,45	219	2095	2,97	1991	3,13	1895	3,29	1806	3,45	1724	3,61	1649	3,78	1580	3,94	1516	4,11	1458	4,27	1404	4,44	1355	4,6	1070	5,82
5-6	A	214	-13,35	219	2095	2,67	1991	2,81	1895	2,95	1806	3,1	1724	3,25	1649	3,39	1580	3,54	1516	3,69	1458	3,84	1404	3,99	1355	4,13	1070	5,23
6-7	A	227	-6,04	226	2080	3,02	1980	3,17	1888	3,32	1803	3,48	1724	3,64	1652	3,8	1585	3,96	1524	4,12	1467	4,28	1415	4,43	1367	4,59	1088	5,77
7-8	A	226	-5,16	226	2080	2,99	1980	3,14	1888	3,29	1803	3,45	1724	3,61	1652	3,76	1585	3,92	1524	4,08	1467	4,24	1415	4,39	1367	4,55	1088	5,72
8-9	A	225	-4,65	226	2080	2,97	1980	3,12	1888	3,27	1803	3,42	1724	3,58	1652	3,74	1585	3,89	1524	4,05	1467	4,21	1415	4,36	1367	4,52	1088	5,68
9-10	A	210	0,13	210	2114	2,55	2005	2,69	1904	2,83	1810	2,98	1724	3,12	1645	3,27	1573	3,43	1506	3,58	1445	3,73	1390	3,88	1338	4,03	1047	5,15
10-11	A	227	-12,33	227	2077	3,04	1978	3,19	1886	3,35	1802	3,51	1724	3,67	1652	3,82	1586	3,98	1525	4,14	1469	4,3	1418	4,46	1370	4,61	1092	5,79
11-12	A	214	-0,6	285	1978	2,82	1908	2,92	1842	3,03	1781	3,13	1724	3,23	1671	3,34	1621	3,44	1575	3,54	1532	3,64	1491	3,74	1453	3,84	1218	4,58
12-13	A	348	-4,98	285	1978	7,49	1908	7,77	1842	8,04	1781	8,32	1724	8,6	1671	8,87	1621	9,14	1575	9,41	1532	9,68	1491	9,94	1453	10,2	1218	12,18
13-14	A	230	0,91	285	1978	3,27	1908	3,39	1842	3,51	1781	3,63	1724	3,75	1671	3,87	1621	3,99	1575	4,1	1532	4,22	1491	4,33	1453	4,45	1218	5,31

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col nº 00059 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación profesional
22/12/2022
VISADO · MU22204396 MURCIA
Validación colim.e-gestion.es [FVJXPXWJGOBV5AV]
COIIRM

TABLA DE TENDIDO

CONDUCTOR DE FASE: LA-280

Diámetro (mm): 21,8

Peso (Kg/m): 0,977

Sección (mm2): 281,1

Coef. Dilatación (ºC): 1,89E-5

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 7700

Carga Rotura (Kg): 8620

					-5ºC		0ºC		5ºC		10ºC		15ºC		20ºC		25ºC		30ºC		35ºC		40ºC		45ºC		85ºC	
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
14-15	A	376	-4,87	324	1929	8,98	1873	9,25	1820	9,51	1770	9,78	1724	10,04	1680	10,31	1639	10,57	1600	10,82	1564	11,08	1529	11,33	1496	11,58	1287	13,4
15-15.1	A	244	4,12	324	1929	3,76	1873	3,87	1820	3,99	1770	4,1	1724	4,21	1680	4,32	1639	4,43	1600	4,53	1564	4,64	1529	4,74	1496	4,85	1287	5,61
15.1-15.2	A	312	-6,42	324	1929	6,16	1873	6,35	1820	6,53	1770	6,71	1724	6,89	1680	7,07	1639	7,25	1600	7,43	1564	7,6	1529	7,77	1496	7,95	1287	9,21
15.2-16	A	195	-3,57	195	2150	2,15	2031	2,28	1920	2,41	1818	2,54	1724	2,68	1638	2,82	1559	2,97	1487	3,11	1422	3,25	1362	3,4	1307	3,54	1003	4,61

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col nº 00059 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JV]
COIIRM

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

TABLA DE TENDIDO

CONDUCTOR DE PROTECCIÓN: OPG

Diámetro (mm): 17

Peso (Kg/m): 0,624

Sección (mm2): 180

Coef. Dilatación (ºC): 1,5E-5

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 12000

Carga Rotura (Kg): 8000

					-5ºC		0ºC		5ºC		10ºC		15ºC		20ºC		25ºC		30ºC		35ºC		40ºC		45ºC		50ºC	
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
1-2	A	113	5,31	315	1261	0,79	1226	0,81	1194	0,83	1163	0,85	1134	0,88	1107	0,9	1081	0,92	1057	0,94	1034	0,96	1013	0,98	992	1	973	1,02
2-3	A	356	13,29	315	1261	7,86	1226	8,09	1194	8,31	1163	8,53	1134	8,75	1107	8,96	1081	9,18	1057	9,39	1034	9,59	1013	9,8	992	10	973	10,2
3-4	A	216	4,19	219	1398	2,6	1328	2,74	1264	2,88	1206	3,02	1153	3,16	1104	3,3	1060	3,43	1019	3,57	982	3,71	948	3,84	916	3,97	887	4,1
4-5	A	226	-14,45	219	1398	2,84	1328	2,99	1264	3,15	1206	3,3	1153	3,45	1104	3,6	1060	3,75	1019	3,9	982	4,05	948	4,2	916	4,34	887	4,48
5-6	A	214	-13,35	219	1398	2,56	1328	2,69	1264	2,83	1206	2,96	1153	3,1	1104	3,24	1060	3,37	1019	3,51	982	3,64	948	3,77	916	3,9	887	4,03
6-7	A	227	-6,04	226	1384	2,9	1318	3,04	1257	3,19	1202	3,34	1151	3,48	1105	3,63	1062	3,77	1023	3,92	987	4,06	954	4,2	924	4,34	895	4,48
7-8	A	226	-5,16	226	1384	2,87	1318	3,01	1257	3,16	1202	3,3	1151	3,45	1105	3,59	1062	3,74	1023	3,88	987	4,02	954	4,16	924	4,3	895	4,43
8-9	A	225	-4,65	226	1384	2,85	1318	2,99	1257	3,14	1202	3,28	1151	3,43	1105	3,57	1062	3,71	1023	3,85	987	3,99	954	4,13	924	4,27	895	4,4
9-10	A	210	0,13	210	1416	2,43	1342	2,56	1274	2,7	1212	2,84	1155	2,98	1104	3,12	1057	3,26	1014	3,39	975	3,53	939	3,66	906	3,8	876	3,93
10-11	A	227	-12,33	227	1381	2,92	1315	3,07	1255	3,21	1201	3,36	1151	3,51	1105	3,65	1062	3,8	1024	3,94	988	4,08	956	4,22	925	4,36	897	4,5
11-12	A	214	-0,6	285	1293	2,75	1250	2,85	1210	2,94	1173	3,04	1138	3,13	1106	3,22	1076	3,31	1048	3,4	1021	3,49	997	3,57	973	3,66	951	3,74
12-13	A	348	-4,98	285	1293	7,32	1250	7,57	1210	7,82	1173	8,07	1138	8,31	1106	8,56	1076	8,8	1048	9,03	1021	9,27	997	9,5	973	9,73	951	9,95
13-14	A	230	0,91	285	1293	3,19	1250	3,3	1210	3,41	1173	3,52	1138	3,62	1106	3,73	1076	3,84	1048	3,94	1021	4,04	997	4,14	973	4,24	951	4,34

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col nº 00059 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación profesional
22/12/2022
VISADO : MU22204396
MURCIA
Validación colmu.e-gestion.es [FVJXPXWJGOBV5JV]
COIIRM

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

TABLA DE TENDIDO

CONDUCTOR DE PROTECCIÓN: OPG

Diámetro (mm): 17

Peso (Kg/m): 0,624

Sección (mm2): 180

Coef. Dilatación (ºC): 1,5E-5

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 12000

Carga Rotura (Kg): 8000

					-5ºC		0ºC		5ºC		10ºC		15ºC		20ºC		25ºC		30ºC		35ºC		40ºC		45ºC		50ºC	
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
14-15	A	376	-4,87	324	1254	8,82	1221	9,06	1189	9,3	1160	9,53	1133	9,76	1107	9,99	1082	10,22	1059	10,44	1037	10,66	1017	10,88	997	11,1	978	11,31
15-15.1	A	244	4,12	324	1254	3,69	1221	3,8	1189	3,89	1160	3,99	1133	4,09	1107	4,18	1082	4,28	1059	4,37	1037	4,47	1017	4,56	997	4,65	978	4,74
15.1-15.2	A	312	-6,42	324	1254	6,05	1221	6,22	1189	6,38	1160	6,54	1133	6,7	1107	6,86	1082	7,01	1059	7,17	1037	7,32	1017	7,47	997	7,61	978	7,76
15.2-16	A	195	-3,57	195	1452	2,03	1369	2,16	1293	2,28	1224	2,41	1160	2,54	1103	2,68	1051	2,81	1004	2,94	962	3,07	923	3,2	888	3,33	855	3,45

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col nº 00059 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JV]
COIIRM

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

TENSIONES Y FLECHAS

CONDUCTOR DE FASE: : LA-280

Diámetro (mm): 21,8

Peso (Kg/m): 0,977

Sección (mm2): 281,1

Coef. Dilatación (ºC): 1,89E-5

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 7700

Carga Rotura (Kg): 8620

						Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (85ºC)		Tens.(15ºC+V)		Tens.(0ºC+H)							
Vano	Zona	Longitud Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Regulación (m)	Tensión máxima (Kg.)	EDS 15ºC (%)	EDS 10ºC (%)	EDS 10ºC (%)	CHS (%)	Tensión (Kg) -5ºC + 1/2V	Tensión (Kg) -10ºC + 1/2V	Tensión (Kg) -15ºC + 1/2V	Tensión (Kg) -5ºC+V	Tensión (Kg) -10ºC+V	Tensión (Kg) -15ºC+H	Tensión (Kg) -15ºC+V	Tensión (Kg) -20ºC+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mínima (m)	Flecha máxima (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)		
1-2	A	113	5,31	315	2590	20	---	---	22,49	2139	---	---	2590	---	---	---	---	1272	1,22	2363	1			0,8	1,22				
2-3	A	356	13,29	315	2590	20	---	---	22,49	2139	---	---	2590	---	---	---	---	1272	12,22	2363	9,96			8,01	12,22				
3-4	A	216	4,19	219	2578	20	---	---	24,31	2242	---	---	2578	---	---	---	---	1070	5,33	2233	3,87			2,72	5,33				
4-5	A	226	-14,45	219	2578	20	---	---	24,31	2242	---	---	2578	---	---	---	---	1070	5,82	2233	4,22			2,97	5,82				
5-6	A	214	-13,35	219	2578	20	---	---	24,31	2242	---	---	2578	---	---	---	---	1070	5,23	2233	3,8			2,67	5,23				
6-7	A	227	-6,04	226	2579	20	---	---	24,13	2232	---	---	2579	---	---	---	---	1088	5,77	2245	4,23			3,02	5,77				
7-8	A	226	-5,16	226	2579	20	---	---	24,13	2232	---	---	2579	---	---	---	---	1088	5,72	2245	4,19			2,99	5,72				
8-9	A	225	-4,65	226	2579	20	---	---	24,13	2232	---	---	2579	---	---	---	---	1088	5,68	2245	4,17			2,97	5,68				
9-10	A	210	0,13	210	2577	20	---	---	24,53	2254	---	---	2577	---	---	---	---	1047	5,15	2218	3,68			2,55	5,15				
10-11	A	227	-12,33	227	2579	20	---	---	24,09	2230	---	---	2579	---	---	---	---	1092	5,79	2248	4,26			3,04	5,79				
11-12	A	214	-0,6	285	2587	20	---	---	22,95	2165	---	---	2587	---	---	---	---	1218	4,58	2329	3,63			2,82	4,58				
12-13	A	348	-4,98	285	2587	20	---	---	22,95	2165	---	---	2587	---	---	---	---	1218	12,18	2329	9,64			7,49	12,18				

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JM]
COIIRM

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

TENSIONES Y FLECHAS

CONDUCTOR DE FASE: : LA-280

Diámetro (mm): 21,8

Peso (Kg/m): 0,977

Sección (mm2): 281,1

Coef. Dilatación (ºC): 1,89E-5

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 7700

Carga Rotura (Kg): 8620

						Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (85ºC)		Tens.(15ºC+V)		Tens.(0ºC+H)							
Vano	Zona	Longitud Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Regulación (m)	Tensión máxima (Kg.)	EDS 15ºC (%)	EDS 10ºC (%)	EDS 10ºC (%)	CHS (%)	Tensión (Kg) -5ºC + 1/2V	Tensión (Kg) -10ºC + 1/2V	Tensión (Kg) -15ºC + 1/2V	Tensión (Kg) -5ºC+V	Tensión (Kg) -10ºC+V	Tensión (Kg) -15ºC+H	Tensión (Kg) -15ºC+V	Tensión (Kg) -20ºC+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mínima (m)	Flecha máxima (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)		
13-14	A	230	0,91	285	2587	20	---	---	22,95	2165	---	---	2587	---	---	---	---	1218	5,31	2329	4,2			3,27	5,31				
14-15	A	376	-4,87	324	2591	20	---	---	22,38	2132	---	---	2591	---	---	---	---	1287	13,47	2372	11,06			8,98	13,47				
15-15.1	A	244	4,12	324	2591	20	---	---	22,38	2132	---	---	2591	---	---	---	---	1287	5,64	2372	4,63			3,76	5,64				
15.1-15.2	A	312	-6,42	324	2591	20	---	---	22,38	2132	---	---	2591	---	---	---	---	1287	9,24	2372	7,59			6,16	9,24				
15.2-16	A	195	-3,57	195	2574	20	---	---	24,95	2277	---	---	2574	---	---	---	---	1003	4,61	2189	3,2			2,15	4,61				

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

TENSIONES Y FLECHAS

CONDUCTOR DE PROTECCIÓN: : OPG

Diámetro (mm): 17

Peso (Kg/m): 0,624

Sección (mm2): 180

Coef. Dilatación (ºC): 1,5E-5

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 12000

Carga Rotura (Kg): 8000

						Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (50ºC)		Tens.(15ºC+V)		Tens.(0ºC+H)							
Vano	Zona	Longitud Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Regulación (m)	Tensión máxima (Kg.)	EDS 15ºC (%)	EDS 10ºC (%)	EDS 10ºC (%)	CHS (%)	Tensión (Kg) -5ºC + 1/2V	Tensión (Kg) -10ºC + 1/2V	Tensión (Kg) -15ºC + 1/2V	Tensión (Kg) -5ºC+V	Tensión (Kg) -10ºC+V	Tensión (Kg) -15ºC+H	Tensión (Kg) -15ºC+V	Tensión (Kg) -20ºC+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mínima (m)	Flecha máxima (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)		
1-2	A	113	5,31	315	1900	14,17	---	---	15,77	1468	---	---	1900	---	---	---	---	973	1,02	1752	0,97			0,79	1,02				
2-3	A	356	13,29	315	1900	14,17	---	---	15,77	1468	---	---	1900	---	---	---	---	973	10,2	1752	9,7			7,86	10,2				
3-4	A	216	4,19	219	1900	14,41	---	---	17,47	1560	---	---	1900	---	---	---	---	887	4,1	1664	3,74			2,6	4,1				
4-5	A	226	-14,45	219	1900	14,41	---	---	17,47	1560	---	---	1900	---	---	---	---	887	4,48	1664	4,09			2,84	4,48				
5-6	A	214	-13,35	219	1900	14,41	---	---	17,47	1560	---	---	1900	---	---	---	---	887	4,03	1664	3,68			2,56	4,03				
6-7	A	227	-6,04	226	1900	14,39	---	---	17,3	1551	---	---	1900	---	---	---	---	895	4,48	1673	4,1			2,9	4,48				
7-8	A	226	-5,16	226	1900	14,39	---	---	17,3	1551	---	---	1900	---	---	---	---	895	4,43	1673	4,06			2,87	4,43				
8-9	A	225	-4,65	226	1900	14,39	---	---	17,3	1551	---	---	1900	---	---	---	---	895	4,4	1673	4,03			2,85	4,4				
9-10	A	210	0,13	210	1900	14,44	---	---	17,7	1572	---	---	1900	---	---	---	---	876	3,93	1654	3,56			2,43	3,93				
10-11	A	227	-12,33	227	1900	14,38	---	---	17,26	1549	---	---	1900	---	---	---	---	897	4,5	1674	4,13			2,92	4,5				
11-12	A	214	-0,6	285	1900	14,23	---	---	16,17	1490	---	---	1900	---	---	---	---	951	3,74	1729	3,52			2,75	3,74				
12-13	A	348	-4,98	285	1900	14,23	---	---	16,17	1490	---	---	1900	---	---	---	---	951	9,95	1729	9,37			7,32	9,95				

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JM]
COIIRM

TENSIONES Y FLECHAS

CONDUCTOR DE PROTECCIÓN: : OPG

Diámetro (mm): 17

Peso (Kg/m): 0,624

Sección (mm2): 180

Coef. Dilatación (ºC): 1,5E-5

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 12000

Carga Rotura (Kg): 8000

						Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (50ºC)		Tens.(15ºC+V)		Tens.(0ºC+H)							
Vano	Zona	Longitud Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Regulación (m)	Tensión máxima (Kg.)	EDS 15ºC (%)	EDS 10ºC (%)	EDS 10ºC (%)	CHS (%)	Tensión (Kg) -5ºC + 1/2V	Tensión (Kg) -10ºC + 1/2V	Tensión (Kg) -15ºC + 1/2V	Tensión (Kg) -5ºC+V	Tensión (Kg) -10ºC+V	Tensión (Kg) -15ºC+H	Tensión (Kg) -15ºC+V	Tensión (Kg) -20ºC+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mínima (m)	Flecha máxima (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)		
13-14	A	230	0,91	285	1900	14,23	---	---	16,17	1490	---	---	1900	---	---	---	---	951	4,34	1729	4,09			3,19	4,34				
14-15	A	376	-4,87	324	1900	14,16	---	---	15,67	1463	---	---	1900	---	---	---	---	978	11,31	1757	10,77			8,82	11,31				
15-15.1	A	244	4,12	324	1900	14,16	---	---	15,67	1463	---	---	1900	---	---	---	---	978	4,74	1757	4,51			3,69	4,74				
15.1-15.2	A	312	-6,42	324	1900	14,16	---	---	15,67	1463	---	---	1900	---	---	---	---	978	7,76	1757	7,39			6,05	7,76				
15.2-16	A	195	-3,57	195	1900	14,51	---	---	18,15	1596	---	---	1900	---	---	---	---	855	3,45	1633	3,1			2,03	3,45				

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JV]
COIIRM

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

				1ª HIPÓTESIS (Viento 120 K				2ª HIPÓTESIS (Hielo)				Hipótesis 3ª (Desequilibrio)				Hipótesis 4ª (Rotura Fase)						Hipótesis 4ª (Rotura Protección)					
																Torsión simple			Torsión compuesta(Áng y FL)			Rotura simple			Rotura compuesta ángulos		
Número apoyo	Func. apoyo	Tipo de torre	Tipo de seg.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esf.Eq. incidente (Kg)	Mom.Tor. incidente (Kg x m)	COEF. SEG.	Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esf.Eq. incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.
1	FL	AGR-14000	NORM	11674	8029		Ver gráfi	0	---			0	---						9383	16058	Ver gráfi						
2	AL-SU	AG-3000	NORM	1183	---	3780	4,79	0	---			1651	1204		Ver gráfi	1295	2125	1,97				950	2315	2,92			
3	AN-AM	AGR-6000	NORM	4475	5		Ver gráfi	0	---			5388	1990		Ver gráfi				5209	7961	Ver gráfi				6779	8530	1,51
4	AL-SU	AG-3000	NORM	1116	---	3780	5,08	0	---			1646	1199		Ver gráfi	1289	2125	1,98				950	2315	2,92			
5	AL-SU	AG-3000	NORM	1112	---	3780	5,1	0	---			1646	1199		Ver gráfi	1289	2125	1,98				950	2315	2,92			
6	AN-AM	AGR-6000	NORM	5773	1		Ver gráfi	0	---			6795	1957		Ver gráfi				6600	7829	Ver gráfi				8306	8530	1,03
7	AL-SU	AG-3000	NORM	1141	---	3780	4,97	0	---			1647	1199		Ver gráfi	1290	2125	1,98				950	2315	2,92			
8	AL-SU	AG-3000	NORM	1137	---	3780	4,99	0	---			1647	1199		Ver gráfi	1290	2125	1,98				950	2315	2,92			
9	AN-AM	AGR-6000	NORM	2538	5		Ver gráfi	0	---			4012	1995		Ver gráfi				3828	7981	Ver gráfi				5040	8530	2,03
10	AN-AM	AGR-6000	REFO	4731 (1)	3 (1)		Ver gráfi	0 (1)	---			5088	1986		Ver gráfi				4909	7943	Ver gráfi				6441	8530	1,54
11	AN-AM	AGR-6000	REFO	3081 (1)	33 (1)		Ver gráfi	0 (1)	---			3925	2002		Ver gráfi				3750	8007	Ver gráfi				4903	8530	2,03
12	AL-SU	AG-3000	NORM	1407	---	3780	4,03	0	---			1650	1203		Ver gráfi	1293	2125	1,97				950	2315	2,92			
13	AL-SU	AG-3000	NORM	1447	---	3780	3,92	0	---			1650	1203		Ver gráfi	1293	2125	1,97				950	2315	2,92			
14	AN-AM	AGR-14000	NORM	9131	72		Ver gráfi	0	---			9240	1895		Ver gráfi				9019	7580	Ver gráfi				10687	19325	2,14
15	AL-SU	AG-3000	NORM	1548	---	3780	3,66	0	---			1651	1205		Ver gráfi	1295	2125	1,97				950	2315	2,92			
15.1	AL-SU	AG-3000	NORM	1392	---	3780	4,07	0	---			1651	1205		Ver gráfi	1295	2125	1,97				950	2315	2,92			

Proyecto: LAAT 132kV EL MOLINO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 00591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiim.e-gestion.es [FUXPXWJCDBY5JV]
COIIRM

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

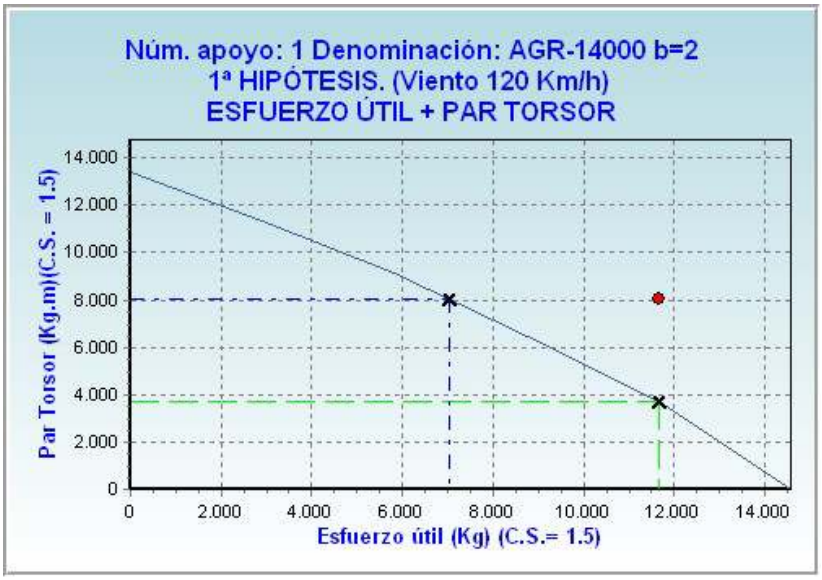
				1ª HIPÓTESIS (Viento 120 K				2ª HIPÓTESIS (Hielo)				Hipótesis 3ª (Desequilibrio)				Hipótesis 4ª (Rotura Fase)						Hipótesis 4ª (Rotura Protección)					
																Torsión simple			Torsión compuesta(Áng y FL)			Rotura simple			Rotura compuesta ángulos		
Número apoyo	Func. apoyo	Tipo de torre	Tipo de seg.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esf.Eq. incidente (Kg)	Mom.Tor. incidente (Kg x m)	COEF. SEG.	Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esf.Eq. incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.
15.2	AN-AM	AGR-14000	NORM	4874	21		Ver gráfi	0	---			5866	1984		Ver gráfi				5685	7935	Ver gráfi				7313	1930	3.17
16	FL	AGR-21000	NORM	11838	7207		Ver gráfi	0	---			0	---						9357	14415	Ver gráfi						

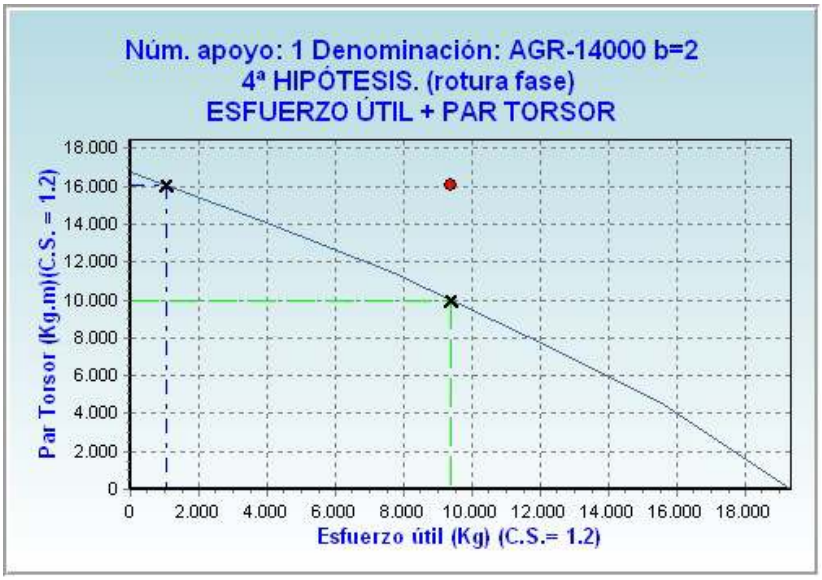
ESFUERZOS MAYORADOS:

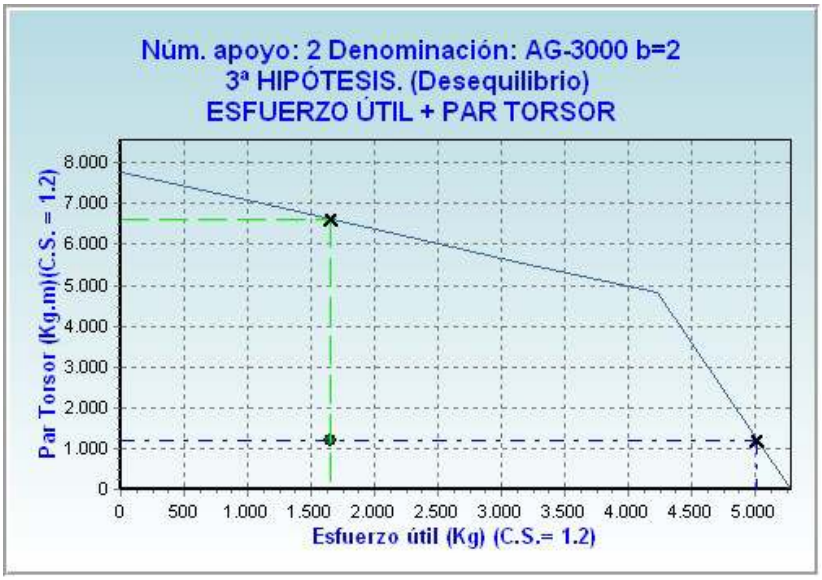
(1) Esfuerzo mayorado un 25% acorde a un C.S: 1,875

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
22/12 2022
Col. nº 00531 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

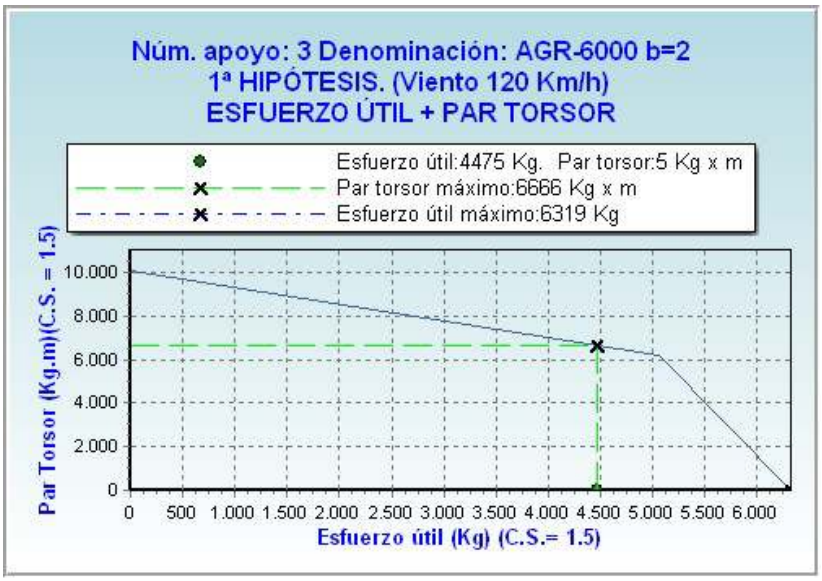
COEFICIENTES DE SEGURIDAD

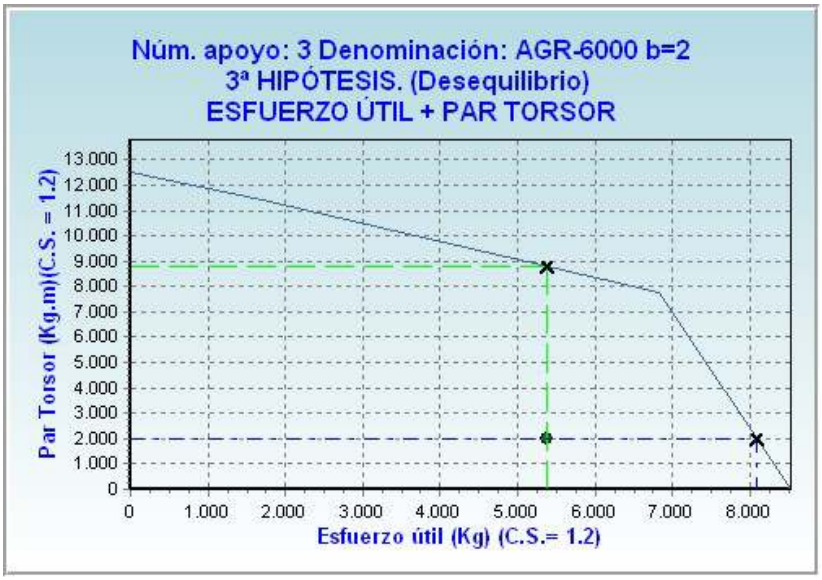


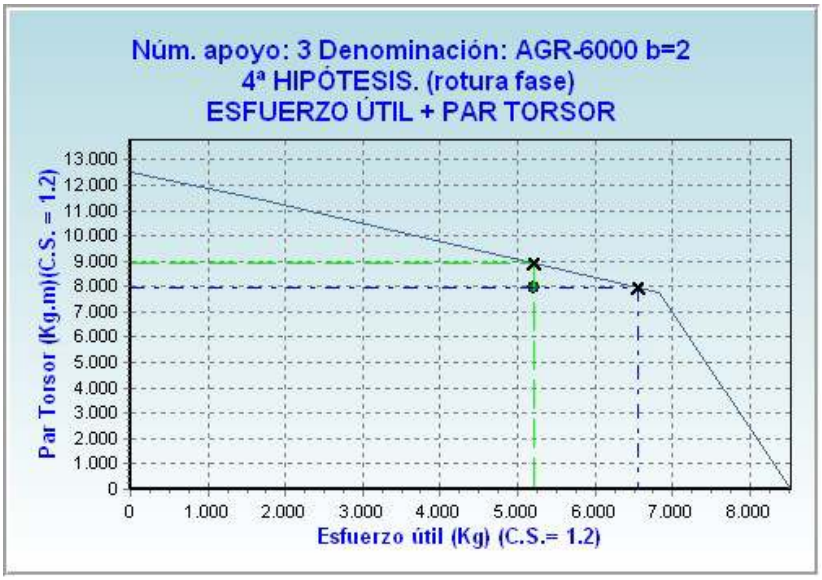




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

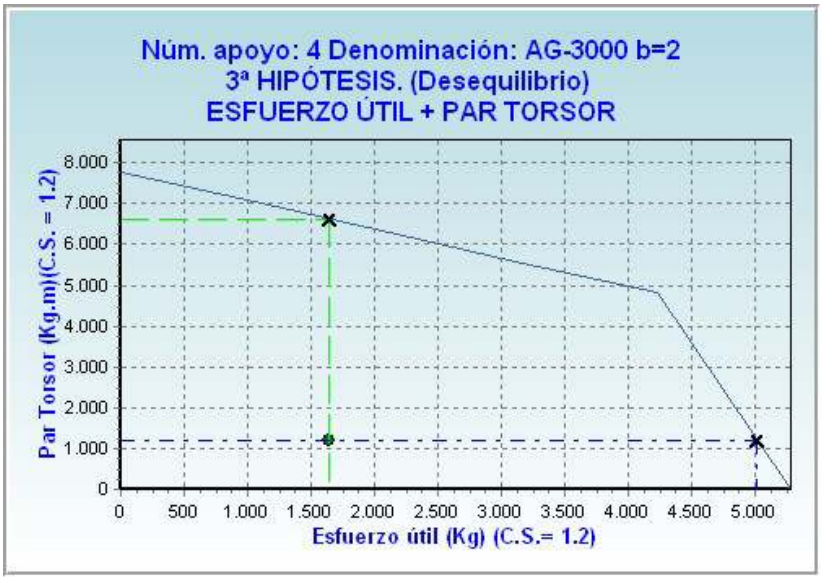


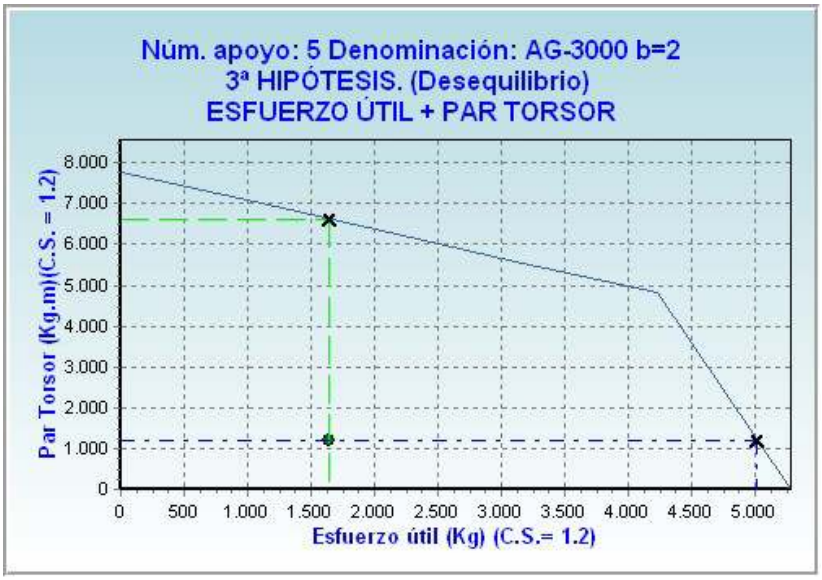


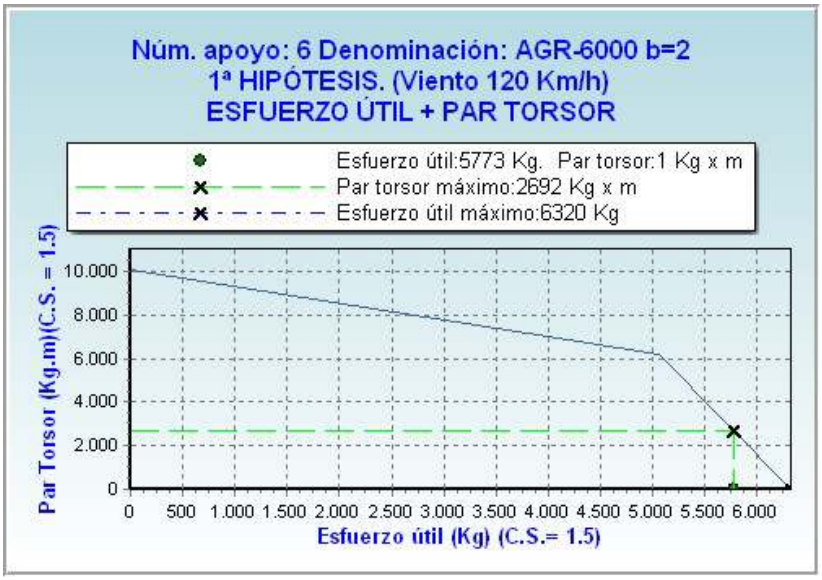


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

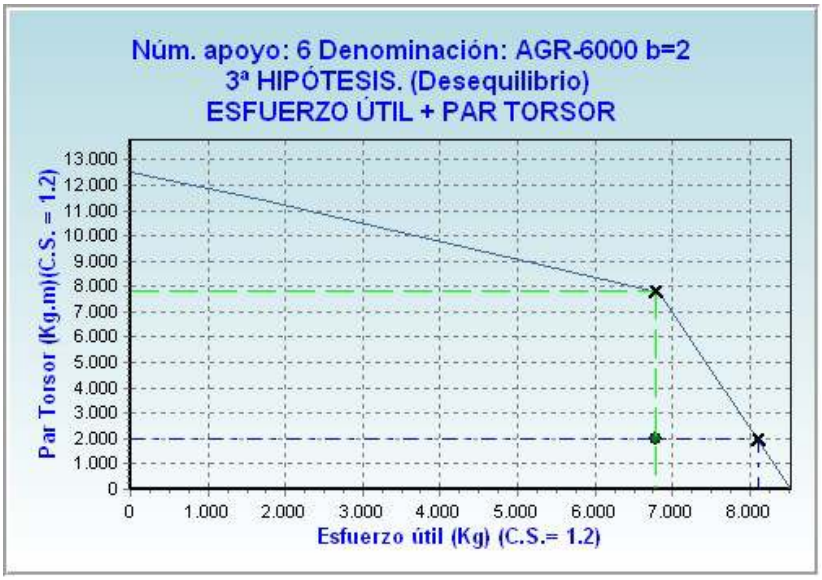
COEFICIENTES DE SEGURIDAD

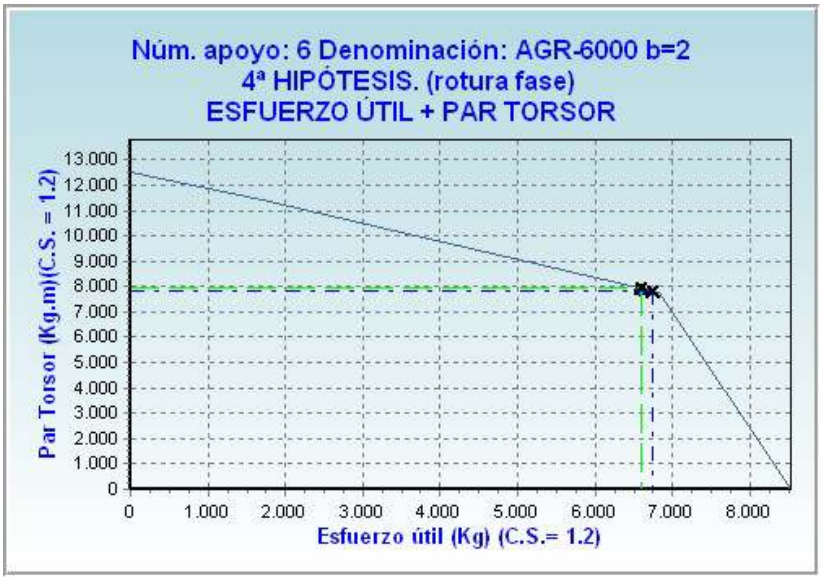


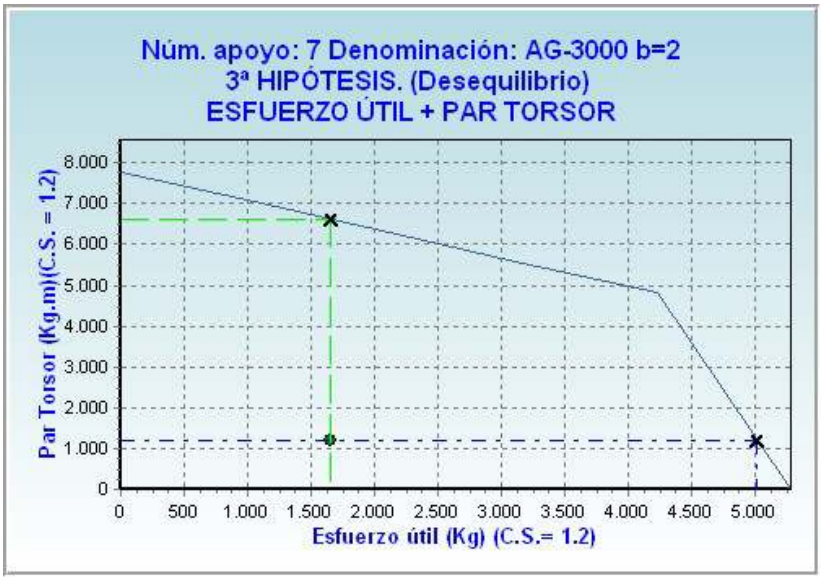




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

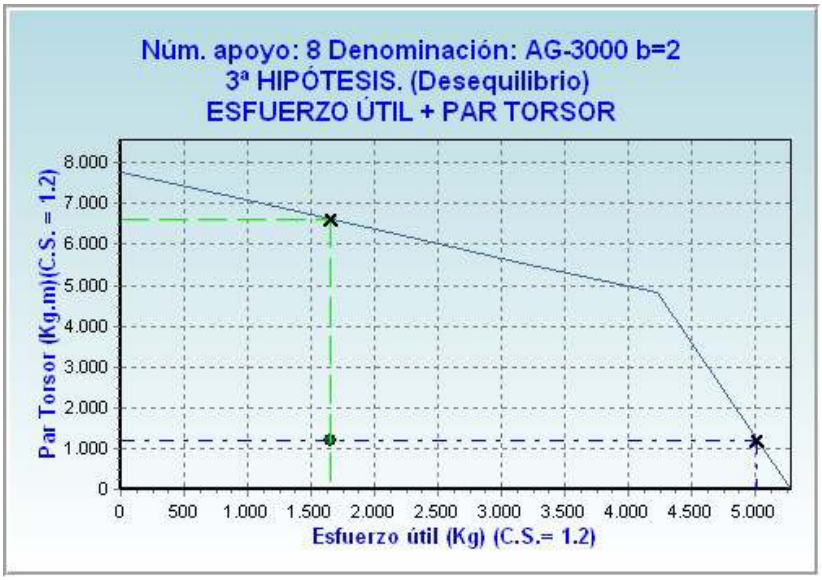


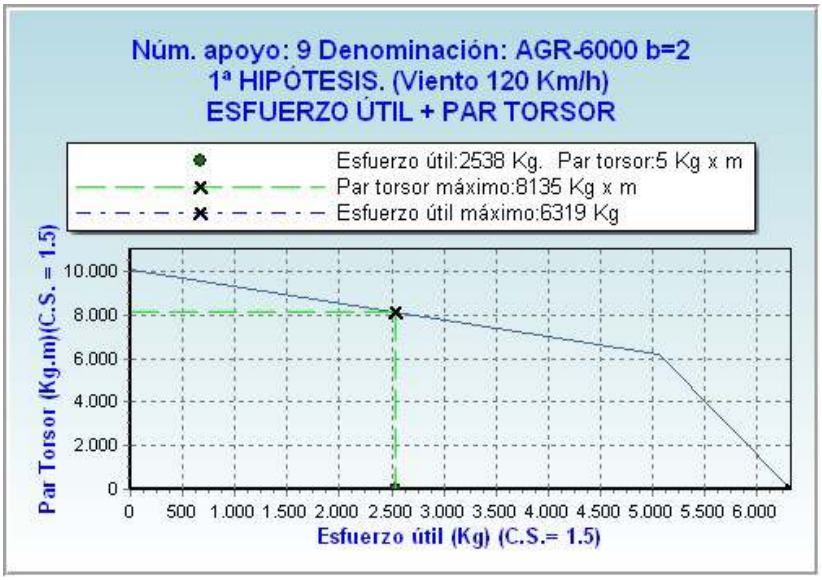


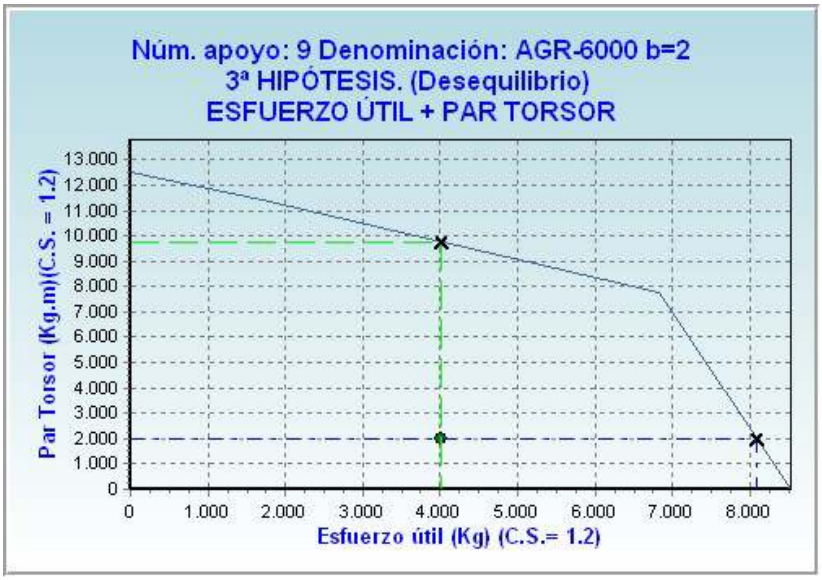


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

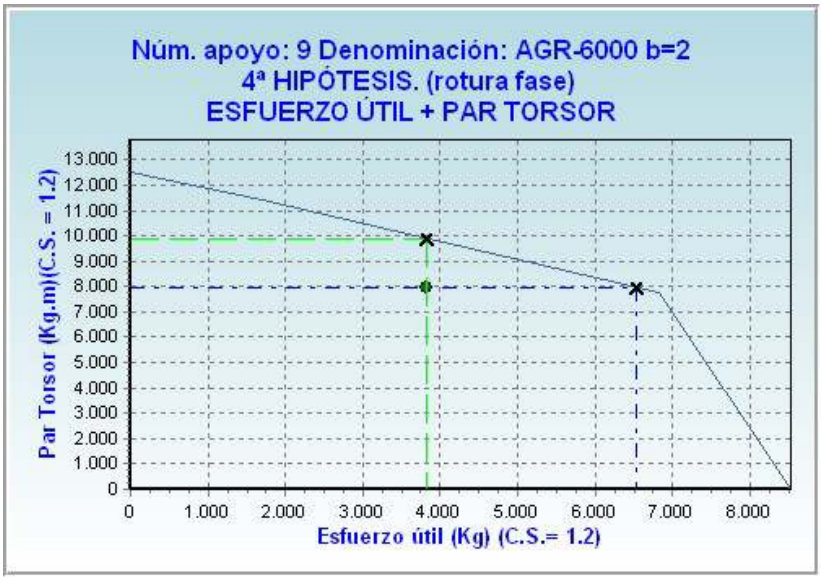


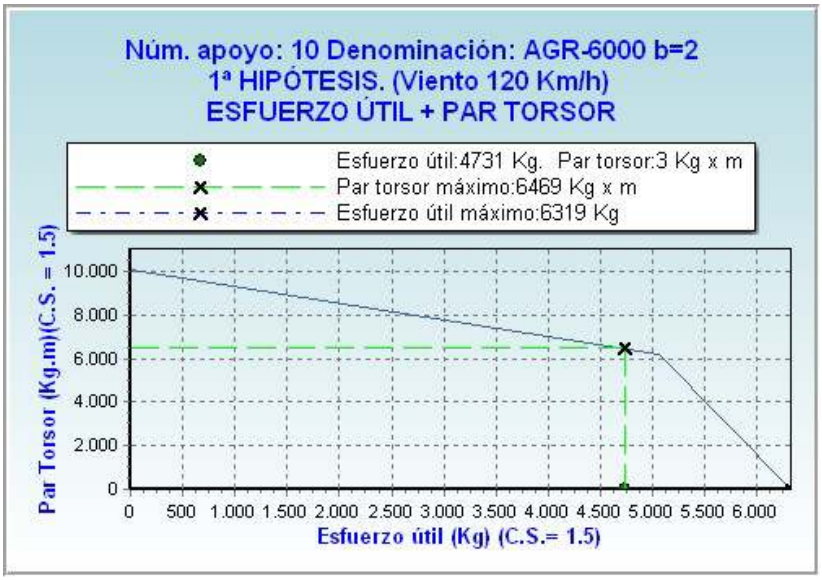


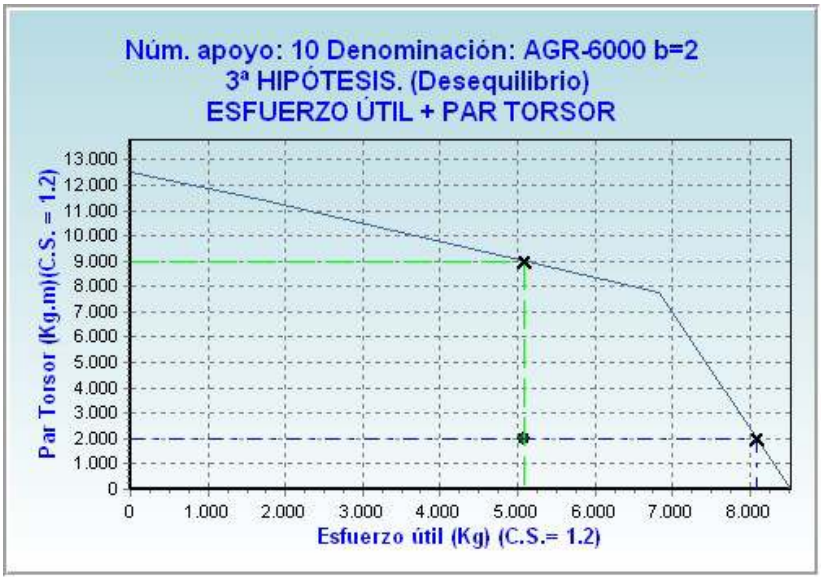


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

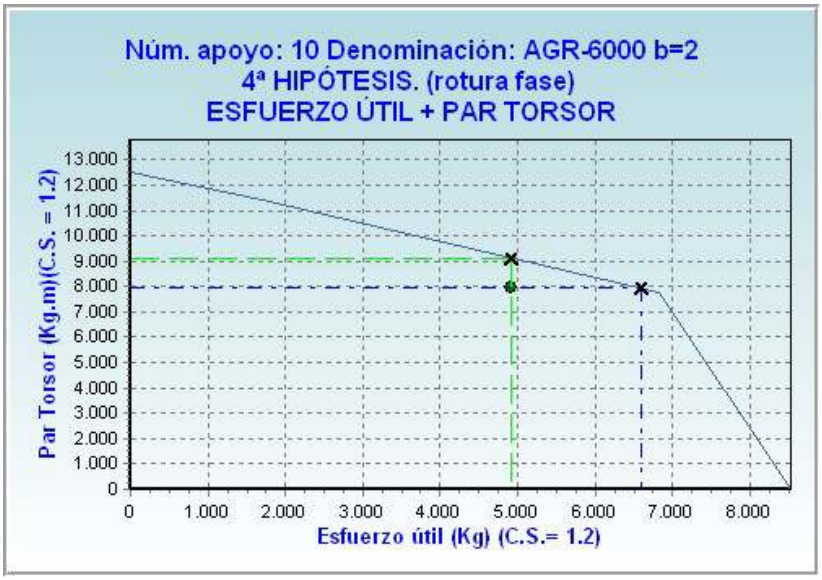


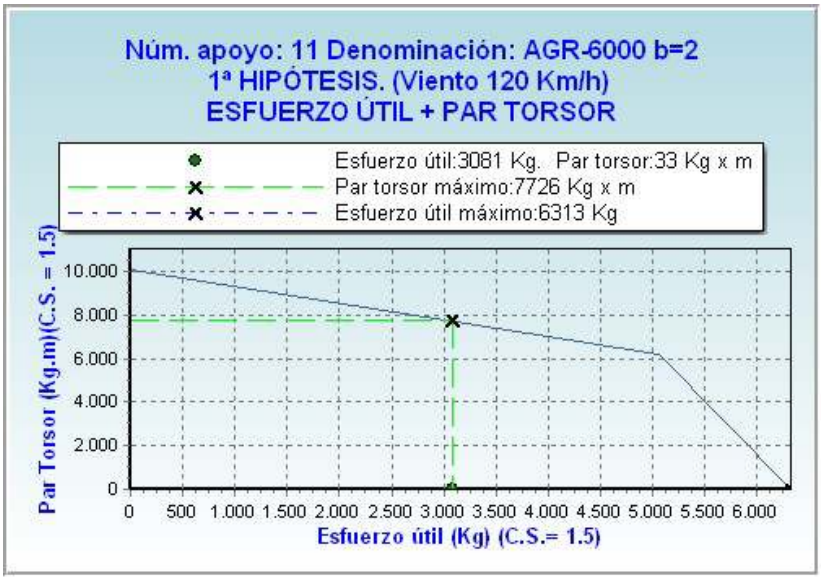


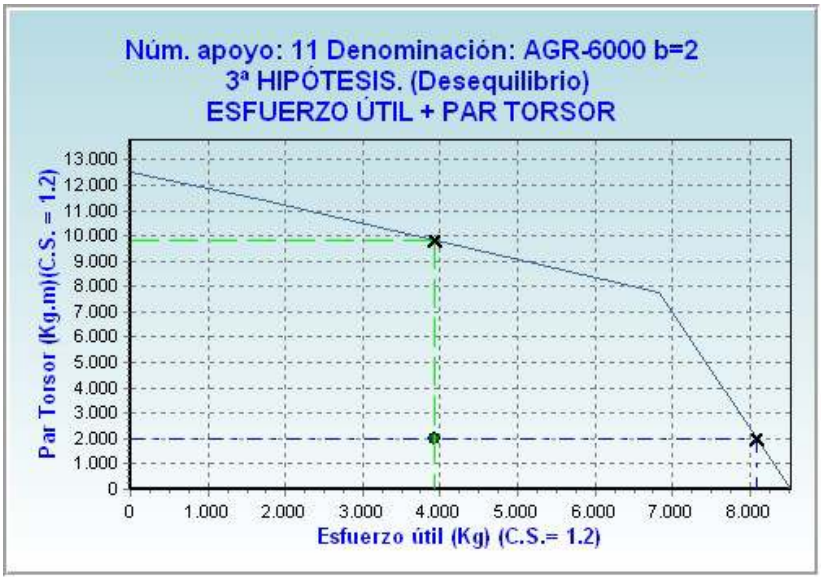


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

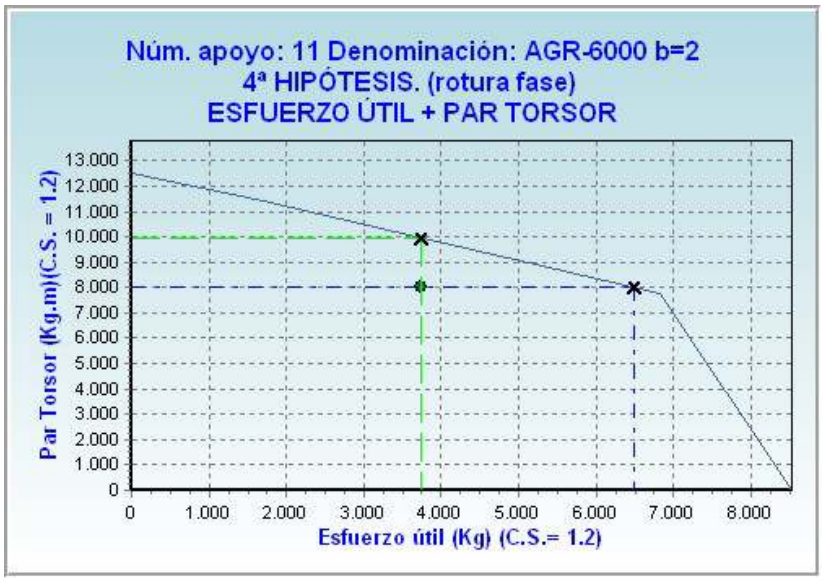
COEFICIENTES DE SEGURIDAD

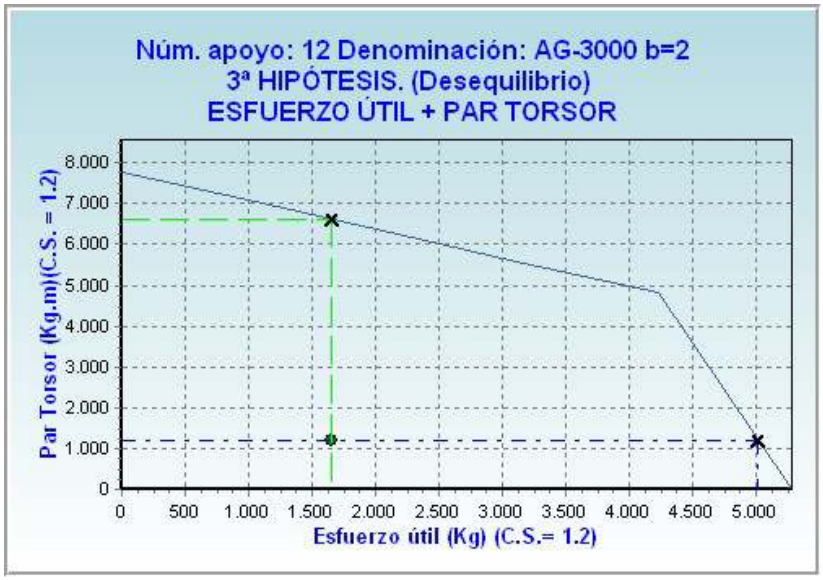


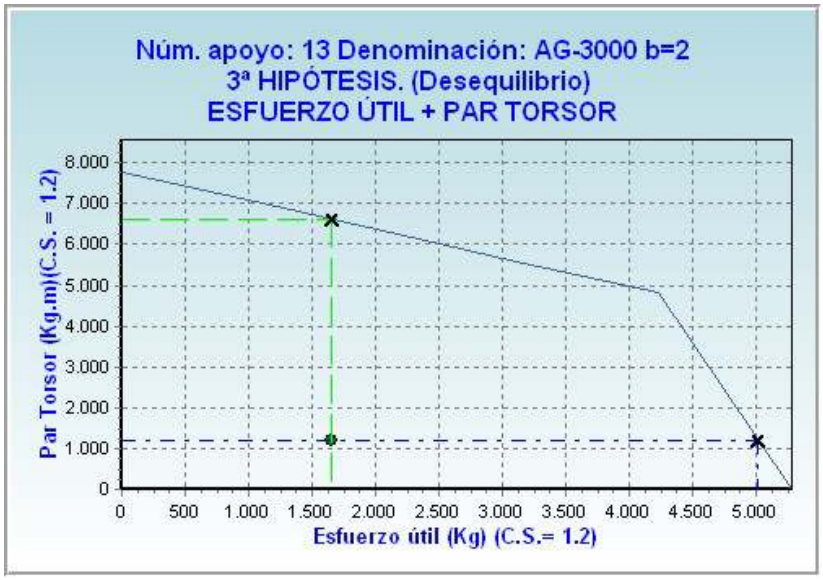




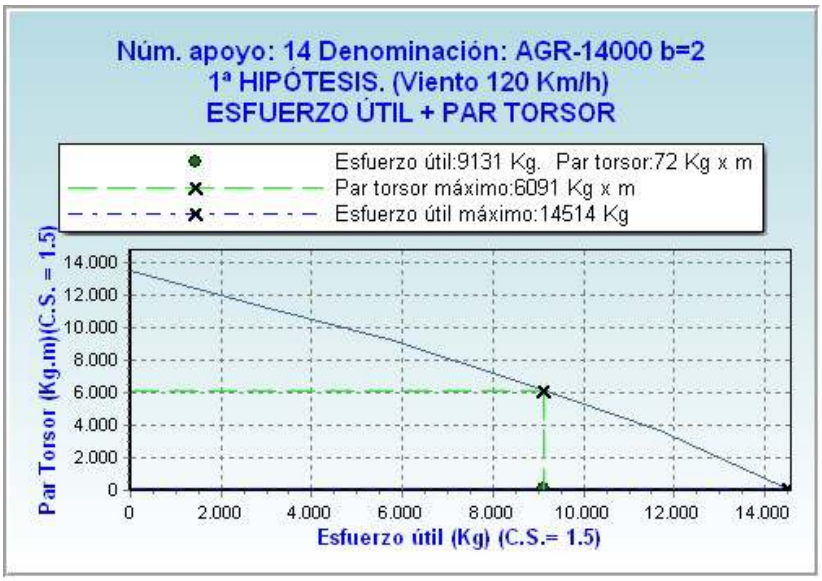
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

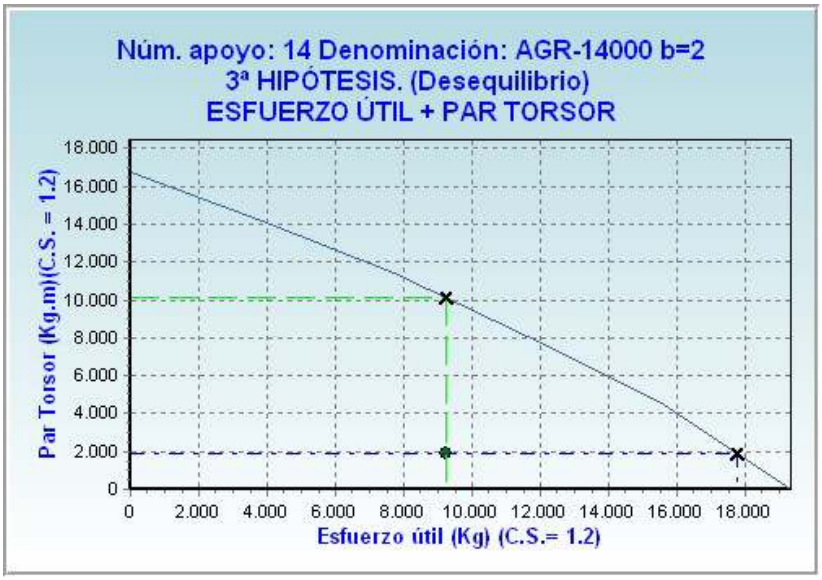


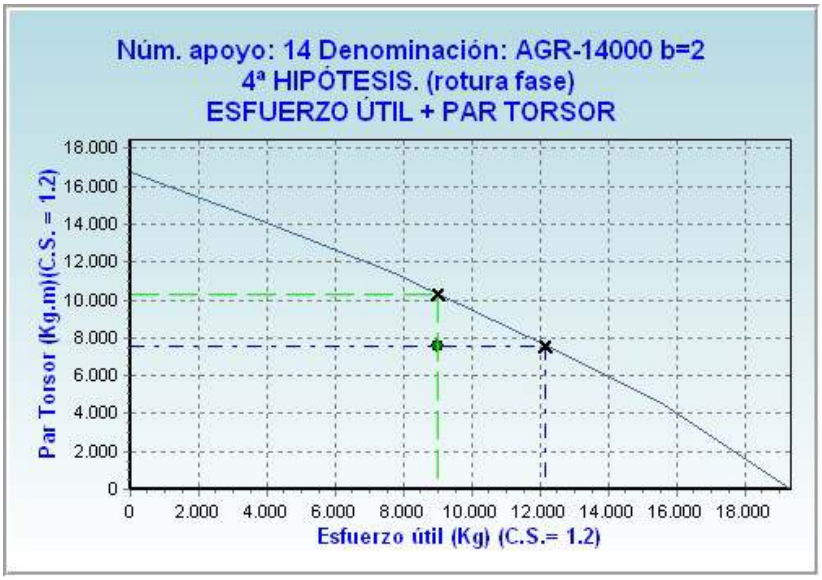




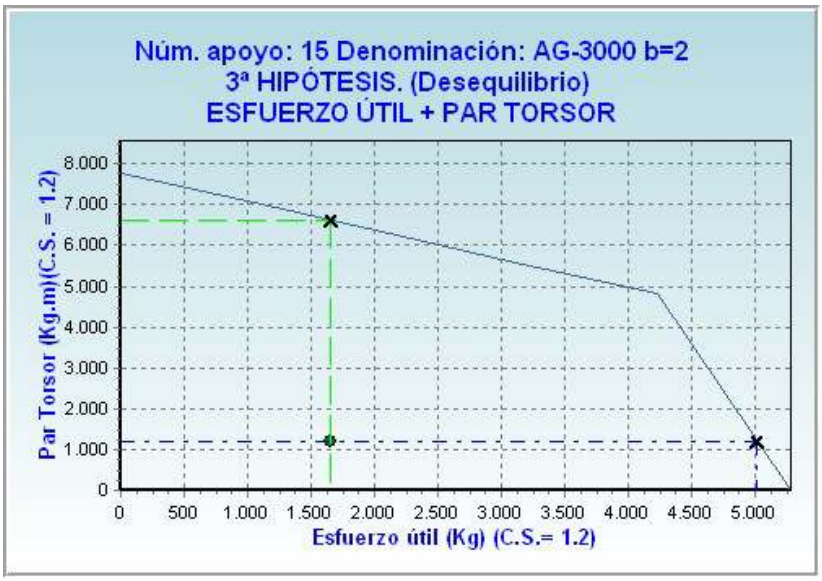
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

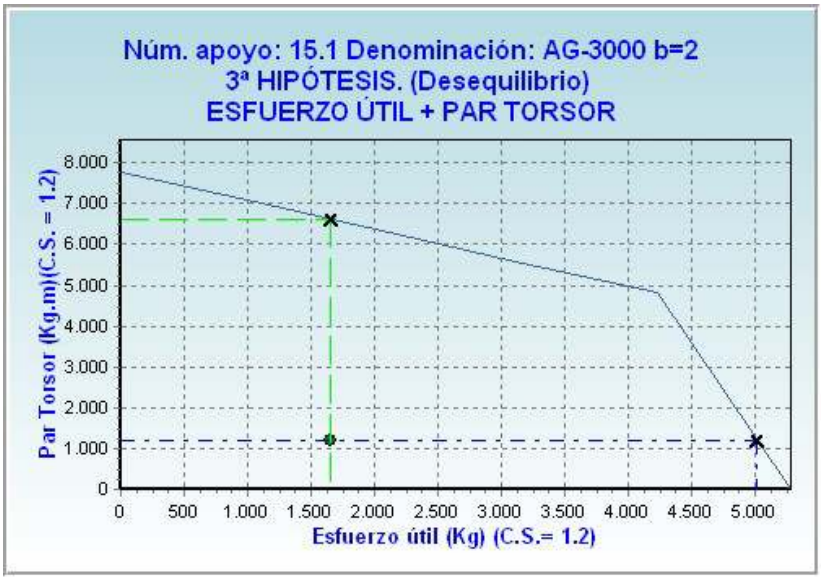


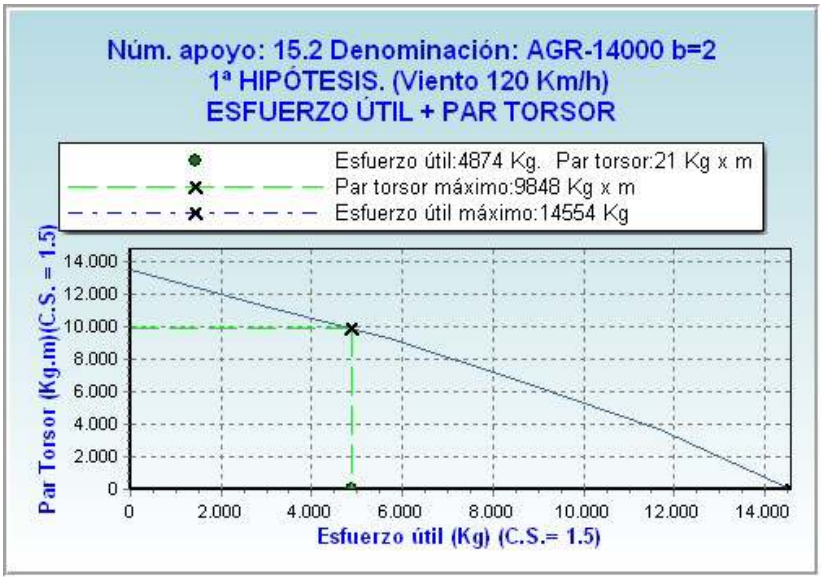




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

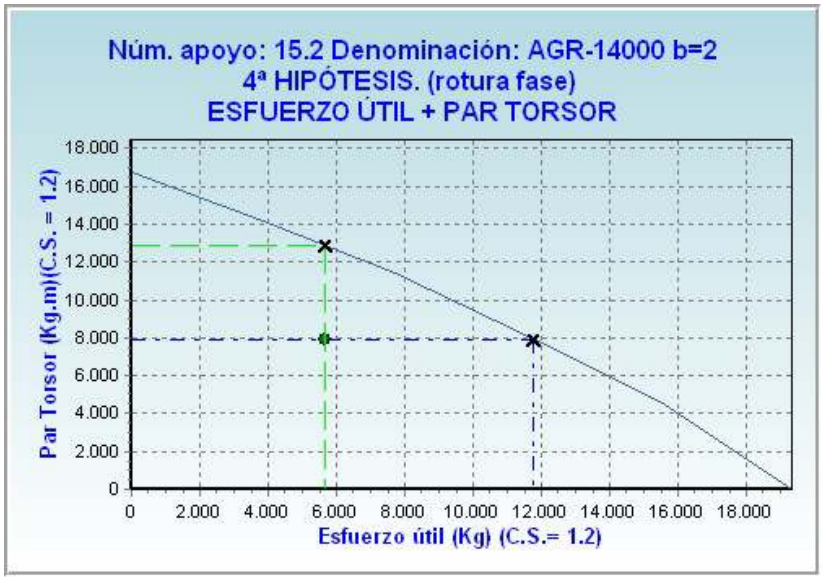


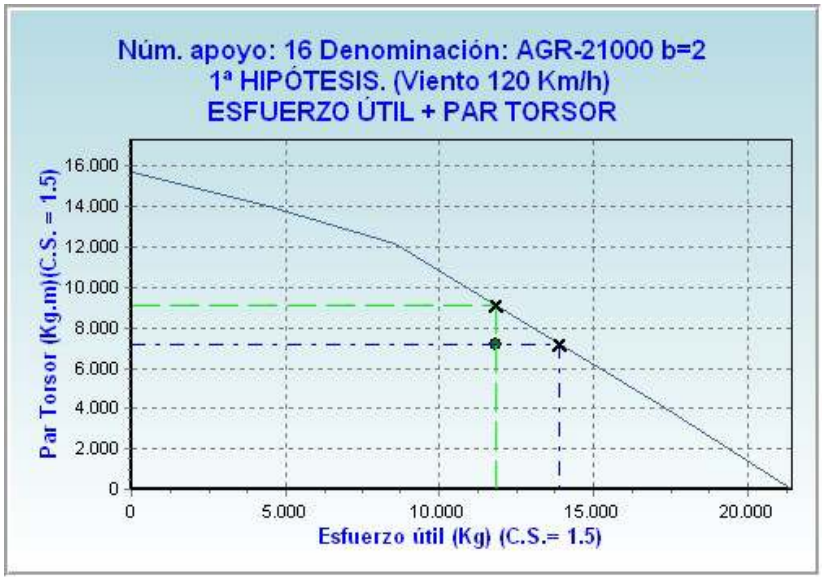




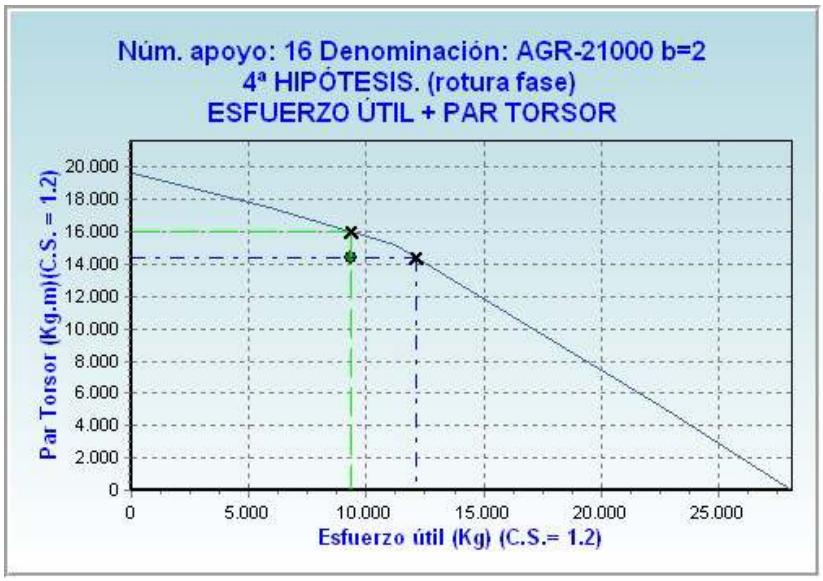
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

COEFICIENTES DE SEGURIDAD





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

DATOS DE LAS CIMENTACIONES

Volumen total de excavaciÆn: 169,46 m3

Volumen total de cimentaciÆn: 183,68 m3

Nł APOYO	TORRE	TERRENO	TIPO	a (m)	h (m)	b (m)	H (m)	c (m)	V (Exc) (m3)	V (Horm.) (m3)
1	AGR-14000-16	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,75	0,55	1,1	2,9	3,5	15,92	16,97
2	AG-3000-18	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,35	0,4	0,9	1,75	3,65	6,43	7,13
3	AGR-6000-14	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,4	0,45	0,9	2,15	3,04	7,93	8,63
4	AG-3000-23	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,4	0,45	0,9	1,75	4,26	6,63	7,33
5	AG-3000-20	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,35	0,4	0,9	1,75	3,91	6,43	7,13
6	AGR-6000-16	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,45	0,45	0,9	2,15	3,3	8,04	8,74
7	AG-3000-18	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,35	0,4	0,9	1,75	3,65	6,43	7,13
8	AG-3000-20	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,35	0,4	0,9	1,75	3,91	6,43	7,13
9	AGR-6000-20	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,45	0,45	0,9	2,2	3,91	8,2	8,9
10	AGR-6000-20	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,45	0,45	0,9	2,2	3,91	8,2	8,9
11	AGR-6000-20	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,45	0,45	0,9	2,2	3,91	8,2	8,9
12	AG-3000-27	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,45	0,45	0,9	1,75	4,87	6,74	7,44
13	AG-3000-25	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,45	0,45	0,9	1,75	4,53	6,74	7,44
14	AGR-14000-16	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,75	0,55	1,1	2,9	3,5	15,92	16,97

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación colirm.e-gestion.es [FVUXPXWJCOBY5JY]
COLIRM

DATOS DE LAS CIMENTACIONES

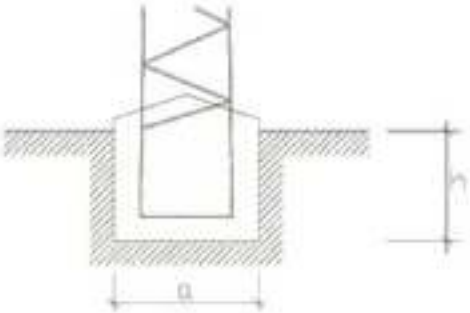
Volumen total de excavaciÆn: 169,46 m3

Volumen total de cimentaciÆn: 183,68 m3

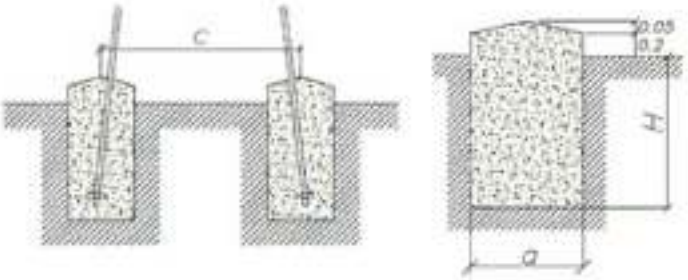
Nł APOYO	TORRE	TERRENO	TIPO	a (m)	h (m)	b (m)	H (m)	c (m)	V (Exc) (m3)	V (Horm.) (m3)
15	AG-3000-23	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,4	0,45	0,9	1,75	4,26	6,63	7,33
15.1	AG-3000-20	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,35	0,4	0,9	1,75	3,91	6,43	7,13
15.2	AGR-14000-18	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,7	0,5	1,1	2,95	3,84	15,84	16,89
16	AGR-21000-23	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	2	0,65	1,2	3,35	4,45	22,35	23,59

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

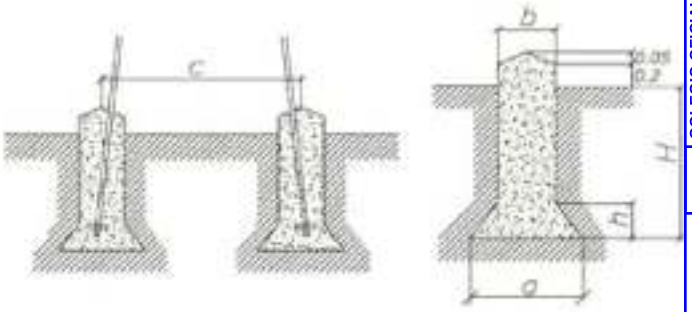
Cimentación monobloque



Cimentación tetrabloque cuadrada recta

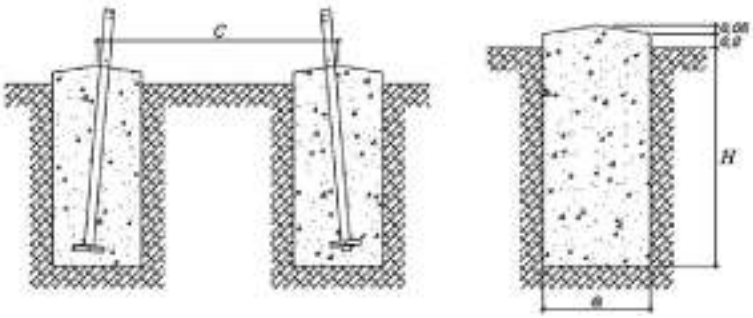


Cimentación tetrabloque circular o cuadrada con cueva



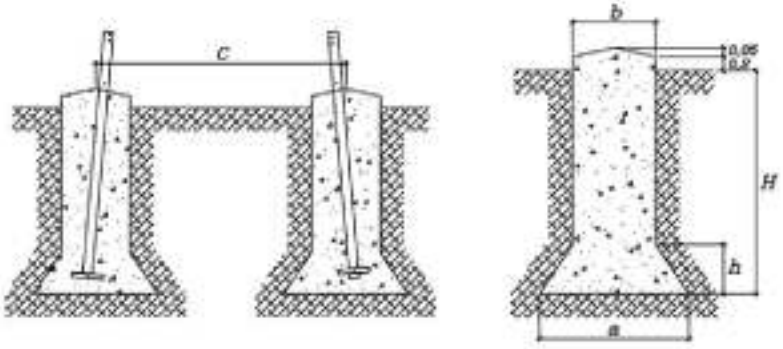
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
COIIRM
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]

iMEDEXSA INDUSTRIAS MECÁNICAS DE EXTREMADURA, S.A.	Apoyo nł: 1 FunciÆn: FL Armado: S DenominaciÆn: AGR-14000-16	**PROYECTO** LAAT 132kV EL MOLINO
Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T. Version 15.1, 02/2019	**CIMENTACIONES**	



CIMENTACIΦN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł
a (m)	1,9	1,4	1,15
H (m)	3,25	3,1	3,05
V ex Total (m3)	46,93	24,3	16,12

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,5

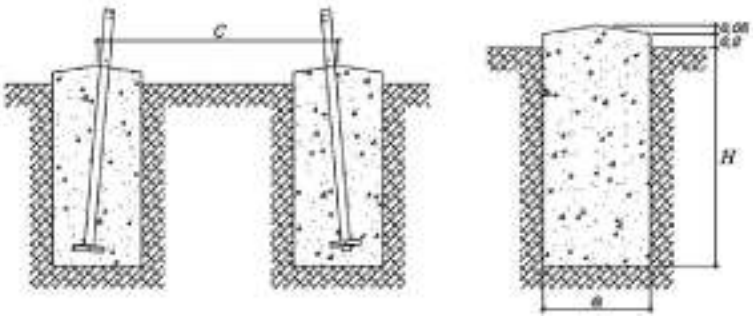


	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,9	2,2	1,75	1,65	1,2	1,4
b (m)	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
H (m)	3,35	3,5	2,9	3,3	3	3,15
h (m)	0,65	0,9	0,55	0,45	0,1	0,25
V ex Total (m)	19,06	17,87	15,92	13,54	14,57	12,26

DISTANCIA ENTRE HOY	
c (m)	3,5

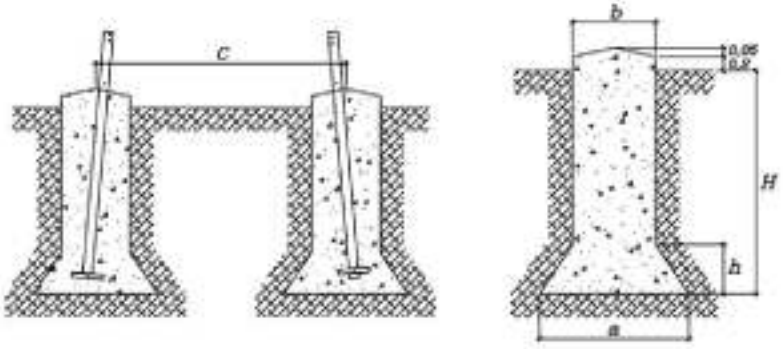
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

iMEDEXSA INDUSTRIAS MECÁNICAS DE EXTREMADURA, S.A.	Apoyo nł: 2 FunciÆn: AL-SU Armado: S DenominaciÆn: AG-3000-18	**PROYECTO** LAAT 132kV EL MOLINO
Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T. Version 15.1, 02/2019	**CIMENTACIONES**	



CIMENTACIΦN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł
a (m)	1,25	0,9	0,9
H (m)	2,15	2,1	1,9
V ex Total (m3)	13,44	6,8	6,16

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,645

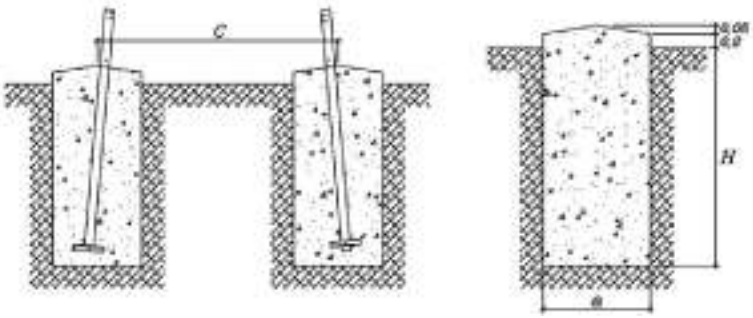


	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,45	1,65	1,35	1,4	1,1	1,25
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,05	2,15	1,75	1,95	1,75	1,85
h (m)	0,45	0,65	0,4	0,45	0,2	0,3
V ex Total (m)	7,71	7,23	6,43	5,72	5,82	5,04

DISTANCIA ENTRE HOY	
c (m)	3,645

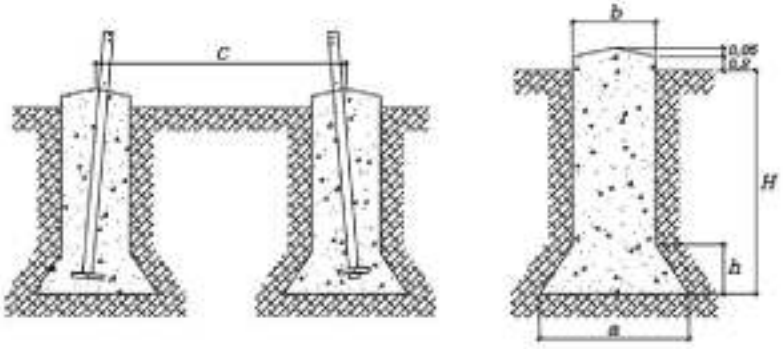
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

iMEDEXSA INDUSTRIAS MECÁNICAS DE EXTREMADURA, S.A.	Apoyo nł: 3 FunciÆn: AN-AM Armado: S DenominaciÆn: AGR-6000-14	**PROYECTO** LAAT 132kV EL MOLINO
Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T. Version 15.1, 02/2019	**CIMENTACIONES**	



CIMENTACIΦN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł
a (m)	1,35	0,95	0,9
H (m)	2,65	2,5	2,3
V ex Total (m3)	19,32	9,03	7,45

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,035

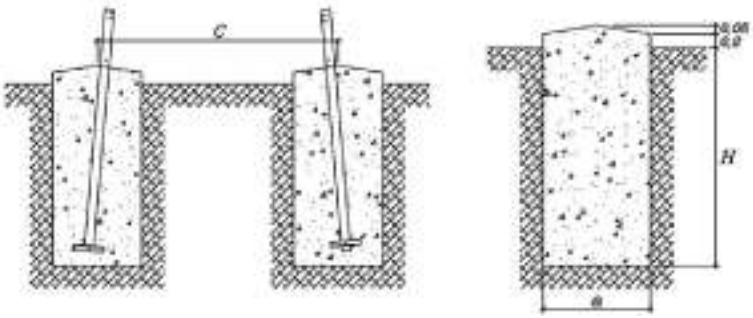


	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,55	1,75	1,4	1,35	1,05	1,35
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,5	2,65	2,15	2,45	2,2	2,25
h (m)	0,55	0,7	0,45	0,4	0,15	0,4
V ex Total (m)	9,7	8,96	7,93	6,83	7,21	6,32

DISTANCIA ENTRE HOY	
c (m)	3,035

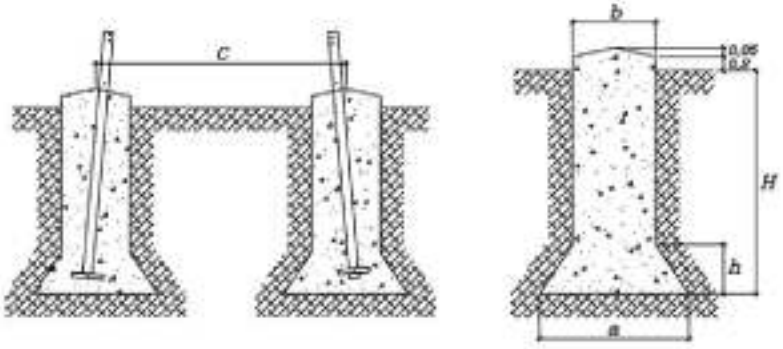
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

iMEDEXSA INDUSTRIAS MECÁNICAS DE EXTREMADURA, S.A.	Apoyo nł: 4 FunciÆn: AL-SU Armado: S DenominaciÆn: AG-3000-23	**PROYECTO** LAAT 132kV EL MOLINO
Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T. Version 15.1, 02/2019	**CIMENTACIONES**	



CIMENTACIΦN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł
a (m)	1,35	0,9	0,9
H (m)	2,1	2,15	1,9
V ex Total (m3)	15,31	6,97	6,16

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	4,255

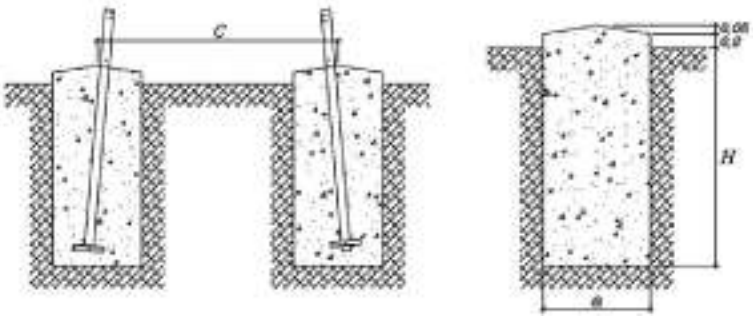


	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,5	1,7	1,4	1,45	1,15	1,25
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,05	2,15	1,75	1,95	1,75	1,9
h (m)	0,5	0,65	0,45	0,45	0,25	0,3
V ex Total (m)	7,96	7,38	6,63	5,8	5,92	5,17

DISTANCIA ENTRE HOY	
c (m)	4,255

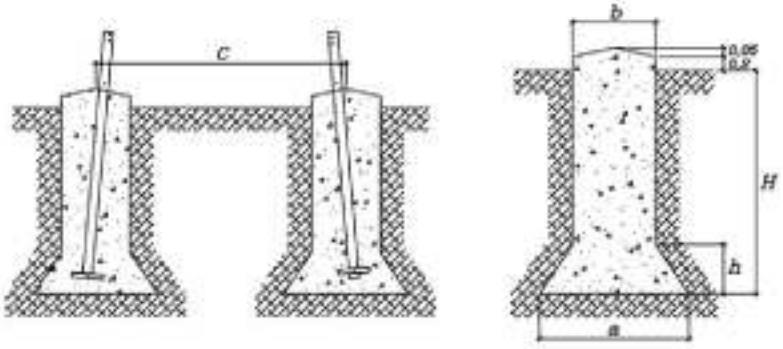
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

iMEDEXSA INDUSTRIAS MECÁNICAS DE EXTREMADURA, S.A.	Apoyo nł: 5 FunciÆn: AL-SU Armado: S DenominaciÆn: AG-3000-20	**PROYECTO** LAAT 132kV EL MOLINO
Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T. Version 15.1, 02/2019	**CIMENTACIONES**	



CIMENTACIΦN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł
a (m)	1,3	0,9	0,9
H (m)	2,15	2,1	1,9
V ex Total (m3)	14,53	6,8	6,16

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,91

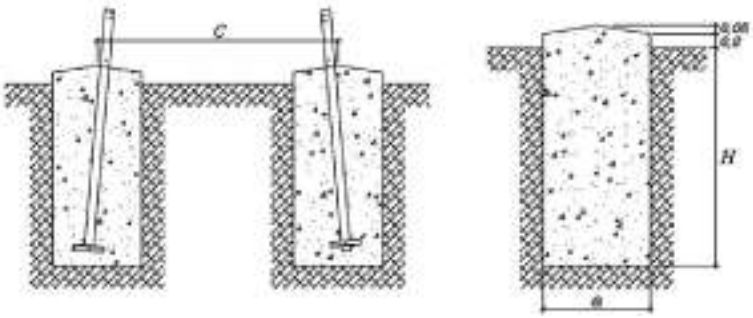


	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,45	1,65	1,35	1,4	1,1	1,35
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,05	2,15	1,75	1,95	1,75	1,8
h (m)	0,45	0,65	0,4	0,45	0,2	0,4
V ex Total (m)	7,71	7,23	6,43	5,72	5,82	5,17

DISTANCIA ENTRE HOY	
c (m)	3,91

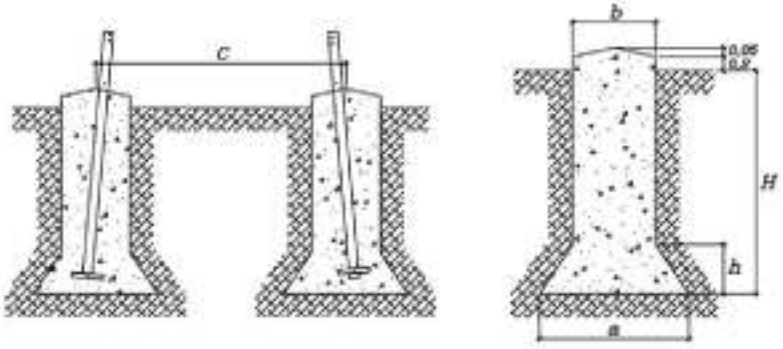
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

iMEDEXSA INDUSTRIAS MECÁNICAS DE EXTREMADURA, S.A.	Apoyo nł: 6 FunciÆn: AN-AM Armado: S DenominaciÆn: AGR-6000-16	**PROYECTO** LAAT 132kV EL MOLINO
Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T. Version 15.1, 02/2019	**CIMENTACIONES**	



CIMENTACIΦN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł
a (m)	1,45	0,95	0,9
H (m)	2,55	2,5	2,3
V ex Total (m3)	21,45	9,03	7,45

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,3

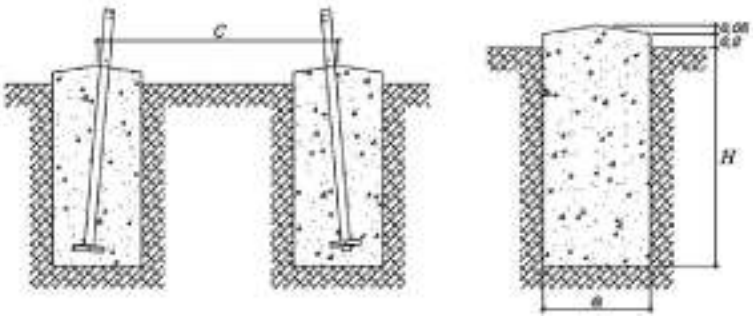


	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,55	1,85	1,45	1,55	1,15	1,45
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,55	2,55	2,15	2,35	2,15	2,2
h (m)	0,55	0,8	0,45	0,55	0,25	0,45
V ex Total (m)	9,86	9,39	8,04	7,23	7,21	6,44

DISTANCIA ENTRE HOY	
c (m)	3,3

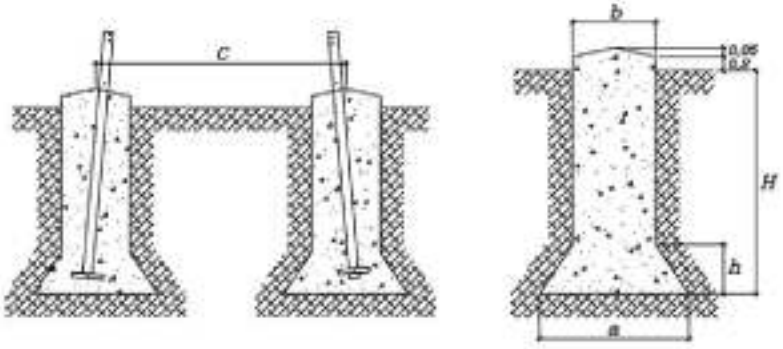
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

iMEDEXSA INDUSTRIAS MECÁNICAS DE EXTREMADURA, S.A.	Apoyo nł: 7 FunciÆn: AL-SU Armado: S DenominaciÆn: AG-3000-18	**PROYECTO** LAAT 132kV EL MOLINO
Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T. Version 15.1, 02/2019	**CIMENTACIONES**	



CIMENTACIΦN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł
a (m)	1,25	0,9	0,9
H (m)	2,15	2,1	1,9
V ex Total (m3)	13,44	6,8	6,16

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,645

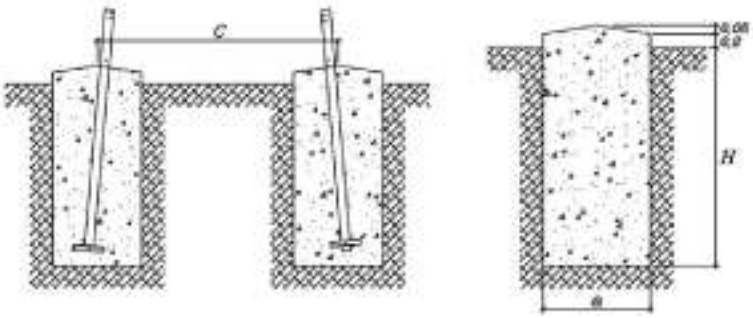


	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,45	1,65	1,35	1,4	1,1	1,25
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,05	2,15	1,75	1,95	1,75	1,85
h (m)	0,45	0,65	0,4	0,45	0,2	0,3
V ex Total (m)	7,71	7,23	6,43	5,72	5,82	5,04

DISTANCIA ENTRE HOY	
c (m)	3,645

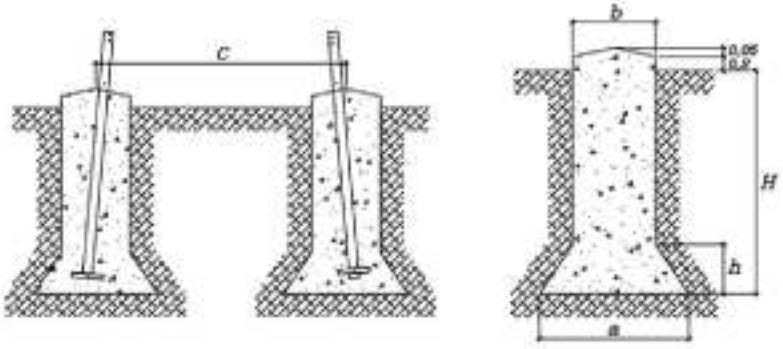
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

iMEDEXSA INDUSTRIAS MECÁNICAS DE EXTREMADURA, S.A.	Apoyo nł: 8 FunciÆn: AL-SU Armado: S DenominaciÆn: AG-3000-20	**PROYECTO** LAAT 132kV EL MOLINO
Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T. Version 15.1, 02/2019	**CIMENTACIONES**	



CIMENTACIΦN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł
a (m)	1,3	0,9	0,9
H (m)	2,15	2,1	1,9
V ex Total (m3)	14,53	6,8	6,16

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,91

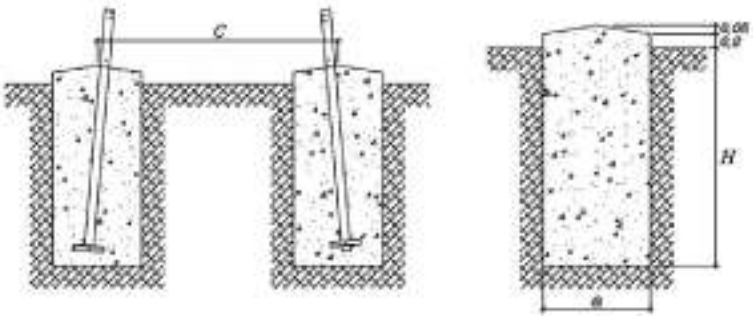


	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,45	1,65	1,35	1,4	1,1	1,35
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,05	2,15	1,75	1,95	1,75	1,8
h (m)	0,45	0,65	0,4	0,45	0,2	0,4
V ex Total (m)	7,71	7,23	6,43	5,72	5,82	5,17

DISTANCIA ENTRE HOY	
c (m)	3,91

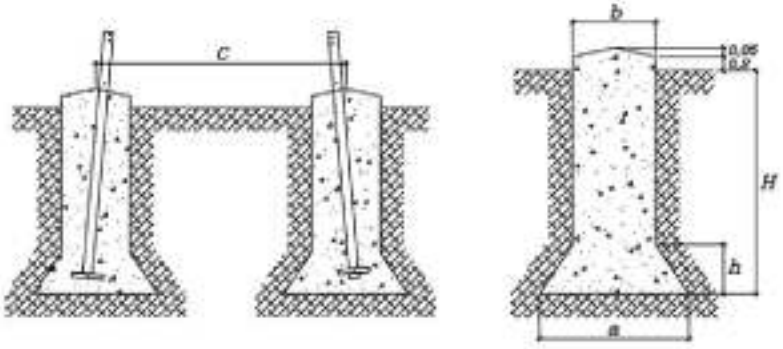
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

iMEDEXSA INDUSTRIAS MECÁNICAS DE EXTREMADURA, S.A.	Apoyo nł: 9 FunciÆn: AN-AM Armado: S DenominaciÆn: AGR-6000-20	**PROYECTO** LAAT 132kV EL MOLINO
Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T. Version 15.1, 02/2019	**CIMENTACIONES**	



CIMENTACIΦN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł
a (m)	1,45	1	0,9
H (m)	2,6	2,55	2,35
V ex Total (m3)	21,87	10,2	7,61

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,91

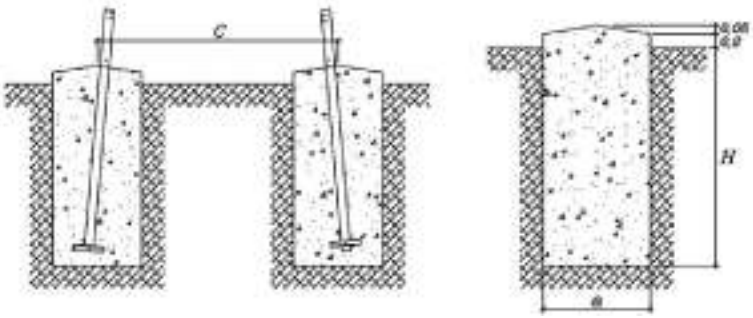


	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,5	1,85	1,45	1,45	1,05	1,25
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,65	2,65	2,2	2,45	2,25	2,35
h (m)	0,5	0,8	0,45	0,45	0,15	0,3
V ex Total (m)	9,91	9,65	8,2	7,08	7,38	6,32

DISTANCIA ENTRE HOY	
c (m)	3,91

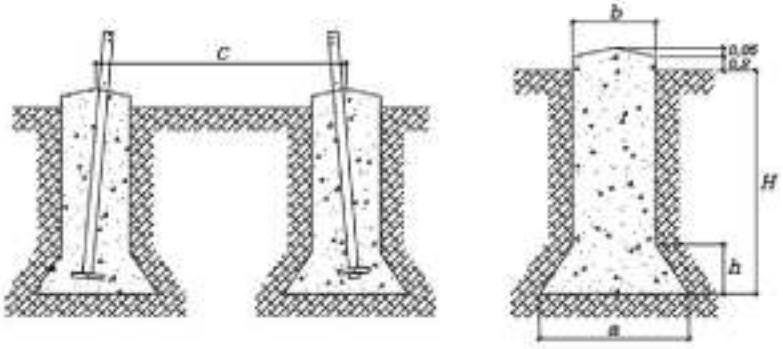
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

iMEDEXSA INDUSTRIAS MECÁNICAS DE EXTREMADURA, S.A.	Apoyo nł: 10 FunciÆn: AN-AM Armado: S DenominaciÆn: AGR-6000-20	**PROYECTO** LAAT 132kV EL MOLINO
Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T. Version 15.1, 02/2019	**CIMENTACIONES**	



CIMENTACIΦN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł
a (m)	1,45	1	0,9
H (m)	2,6	2,55	2,35
V ex Total (m3)	21,87	10,2	7,61

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,91

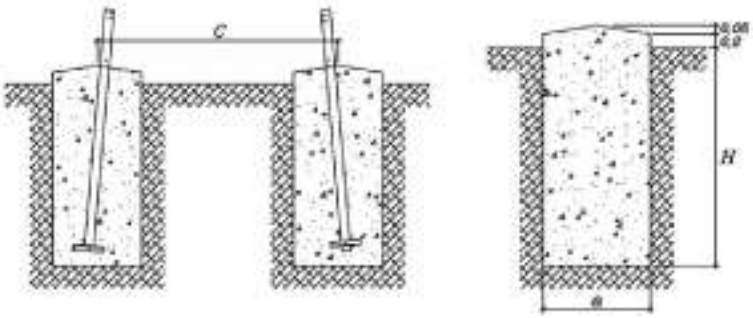


	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,5	1,85	1,45	1,45	1,05	1,25
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,65	2,65	2,2	2,45	2,25	2,35
h (m)	0,5	0,8	0,45	0,45	0,15	0,3
V ex Total (m)	9,91	9,65	8,2	7,08	7,38	6,32

DISTANCIA ENTRE HOY	
c (m)	3,91

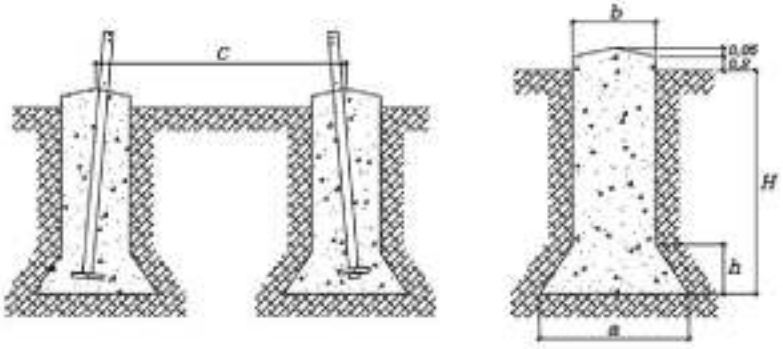
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

iMEDEXSA INDUSTRIAS MECÁNICAS DE EXTREMADURA, S.A.	Apoyo nł: 11 FunciÆn: AN-AM Armado: S DenominaciÆn: AGR-6000-20	**PROYECTO** LAAT 132kV EL MOLINO
Programa de cálculo y gestión de lineas aéreas de A.T. Version 15.1, 02/2019	**CIMENTACIONES**	



CIMENTACIΦN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł
a (m)	1,45	1	0,9
H (m)	2,6	2,55	2,35
V ex Total (m3)	21,87	10,2	7,61

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,91

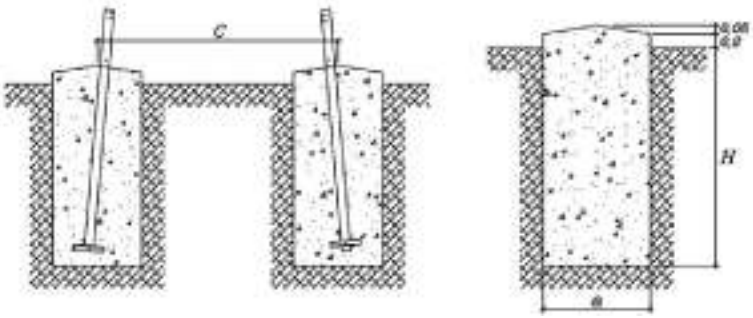


	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,5	1,85	1,45	1,45	1,05	1,25
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,65	2,65	2,2	2,45	2,25	2,35
h (m)	0,5	0,8	0,45	0,45	0,15	0,3
V ex Total (m)	9,91	9,65	8,2	7,08	7,38	6,32

DISTANCIA ENTRE HOY	
c (m)	3,91

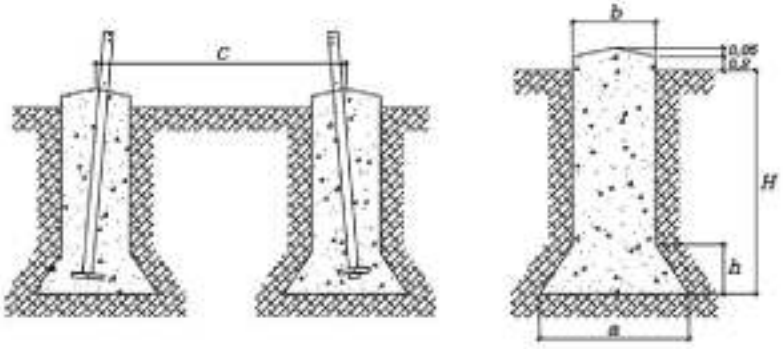
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]

iMEDEXSA INDUSTRIAS MECÁNICAS DE EXTREMADURA, S.A.	Apoyo nł: 12 FunciÆn: AL-SU Armado: S DenominaciÆn: AG-3000-27	**PROYECTO** LAAT 132kV EL MOLINO
Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T. Version 15.1, 02/2019	**CIMENTACIONES**	



CIMENTACIΦN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł
a (m)	1,35	0,9	0,9
H (m)	2,2	2,2	1,95
V ex Total (m3)	16,04	7,13	6,32

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	4,865

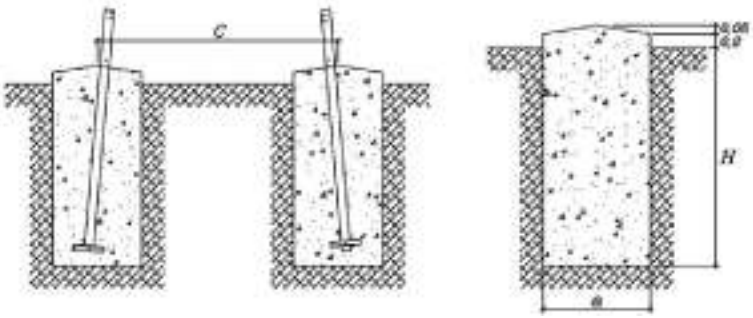


	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,55	1,7	1,45	1,45	1,1	1,25
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,05	2,2	1,75	2	1,85	1,95
h (m)	0,55	0,65	0,45	0,45	0,2	0,3
V ex Total (m)	8,24	7,5	6,74	5,93	6,15	5,3

DISTANCIA ENTRE HOY	
c (m)	4,865

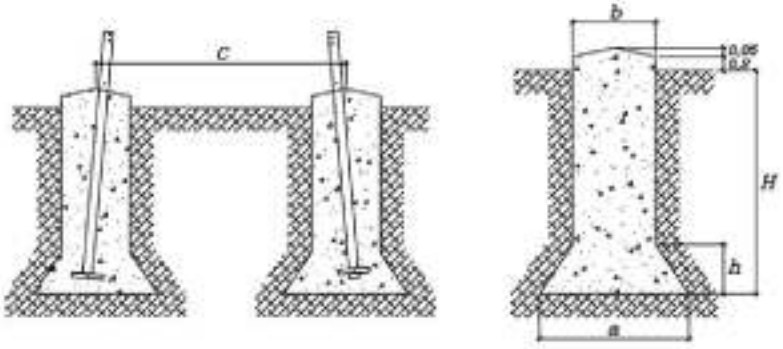
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

iMEDEXSA INDUSTRIAS MECÁNICAS DE EXTREMADURA, S.A.	Apoyo nł: 13 FunciÆn: AL-SU Armado: S DenominaciÆn: AG-3000-25	**PROYECTO** LAAT 132kV EL MOLINO
Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T. Version 15.1, 02/2019	**CIMENTACIONES**	



CIMENTACIΦN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł
a (m)	1,3	0,9	0,9
H (m)	2,2	2,15	1,95
V ex Total (m3)	14,87	6,97	6,32

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	4,53

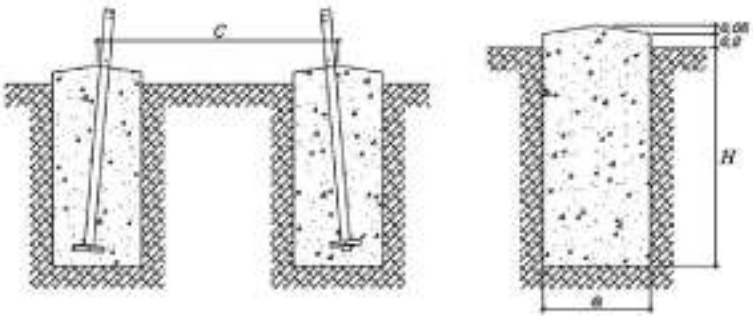


	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,5	1,7	1,45	1,4	1,1	1,25
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,05	2,2	1,75	2	1,8	1,95
h (m)	0,5	0,65	0,45	0,45	0,2	0,3
V ex Total (m)	7,96	7,5	6,74	5,84	5,99	5,3

DISTANCIA ENTRE HOY	
c (m)	4,53

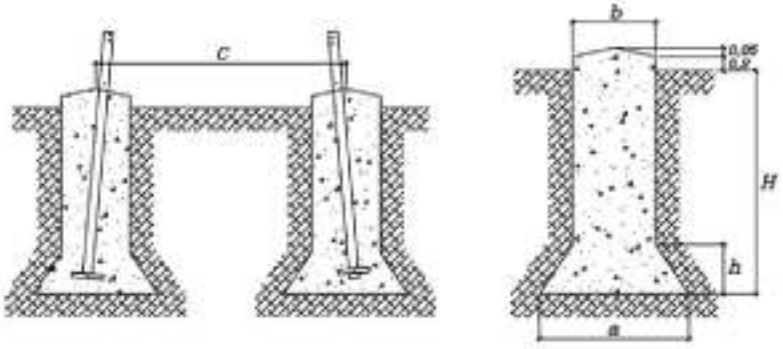
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

iMEDEXSA INDUSTRIAS MECÁNICAS DE EXTREMADURA, S.A.	Apoyo nł: 14 FunciÆn: AN-AM Armado: S DenominaciÆn: AGR-14000-16	**PROYECTO** LAAT 132kV EL MOLINO
Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T. Version 15.1, 02/2019	**CIMENTACIONES**	



CIMENTACIΦN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł
a (m)	1,9	1,4	1,15
H (m)	3,25	3,1	3,05
V ex Total (m3)	46,93	24,3	16,12

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,5

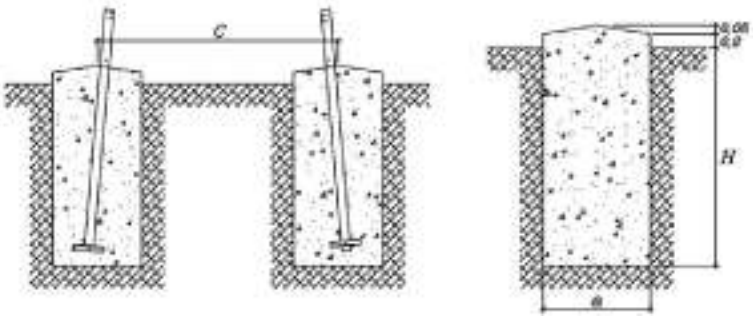


	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,9	2,2	1,75	1,65	1,2	1,4
b (m)	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
H (m)	3,35	3,5	2,9	3,3	3	3,15
h (m)	0,65	0,9	0,55	0,45	0,1	0,25
V ex Total (m)	19,06	17,87	15,92	13,54	14,57	12,26

DISTANCIA ENTRE HOY	
c (m)	3,5

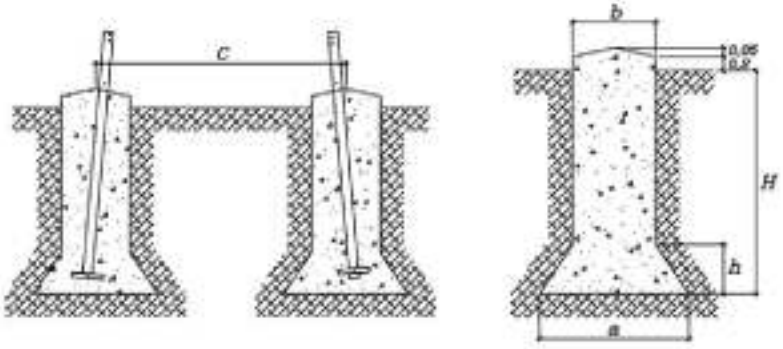
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

iMEDEXSA INDUSTRIAS MECÁNICAS DE EXTREMADURA, S.A.	Apoyo nł: 15 FunciÆn: AL-SU Armado: S DenominaciÆn: AG-3000-23	**PROYECTO** LAAT 132kV EL MOLINO
Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T. Version 15.1, 02/2019	**CIMENTACIONES**	



CIMENTACIΦN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł
a (m)	1,35	0,9	0,9
H (m)	2,1	2,15	1,9
V ex Total (m3)	15,31	6,97	6,16

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	4,255

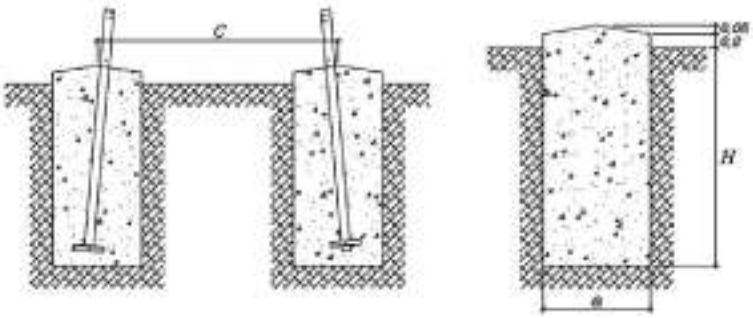


	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,5	1,7	1,4	1,45	1,15	1,25
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,05	2,15	1,75	1,95	1,75	1,9
h (m)	0,5	0,65	0,45	0,45	0,25	0,3
V ex Total (m)	7,96	7,38	6,63	5,8	5,92	5,17

DISTANCIA ENTRE HOY	
c (m)	4,255

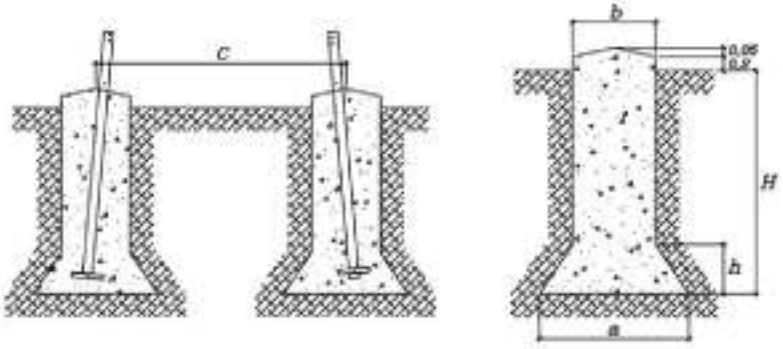
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

iMEDEXSA INDUSTRIAS MECÁNICAS DE EXTREMADURA, S.A.	Apoyo nł: 15.1 FunciÆn: AL-SU Armado: S DenominaciÆn: AG-3000-20	**PROYECTO** LAAT 132kV EL MOLINO
Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T. Version 15.1, 02/2019	**CIMENTACIONES**	



CIMENTACIΦN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł
a (m)	1,3	0,9	0,9
H (m)	2,15	2,1	1,9
V ex Total (m3)	14,53	6,8	6,16

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,91

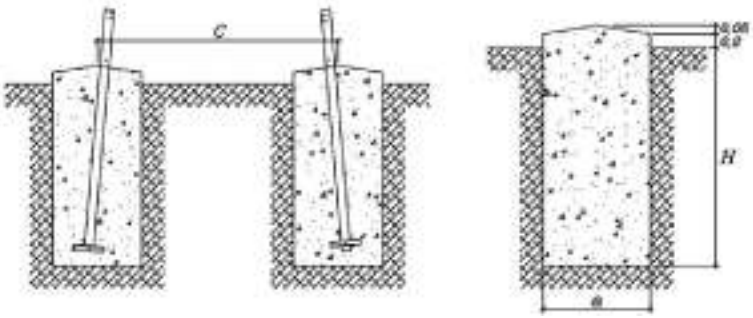


	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,45	1,65	1,35	1,4	1,1	1,35
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,05	2,15	1,75	1,95	1,75	1,8
h (m)	0,45	0,65	0,4	0,45	0,2	0,4
V ex Total (m)	7,71	7,23	6,43	5,72	5,82	5,17

DISTANCIA ENTRE HOY	
c (m)	3,91

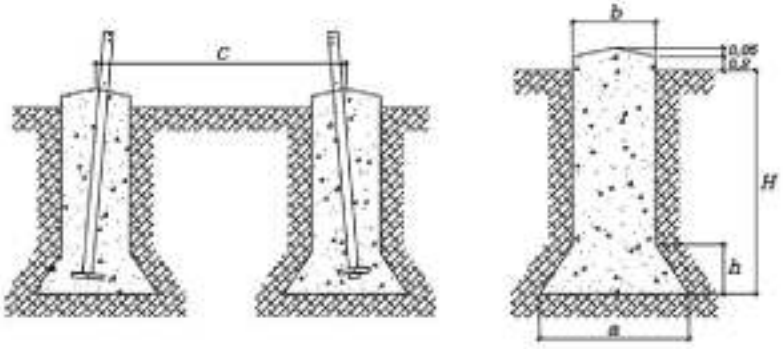
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

iMEDEXSA INDUSTRIAS MECÁNICAS DE EXTREMADURA, S.A.	Apoyo nł: 15.2 FunciÆn: AN-AM Armado: S DenominaciÆn: AGR-14000-18	**PROYECTO** LAAT 132kV EL MOLINO
Programa de cálculo y gestión de lineas aéreas de A.T. Version 15.1, 02/2019	**CIMENTACIONES**	



CIMENTACIΦN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł
a (m)	1,9	1,4	1,2
H (m)	3,25	3,15	3,05
V ex Total (m3)	46,93	24,7	17,57

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,84

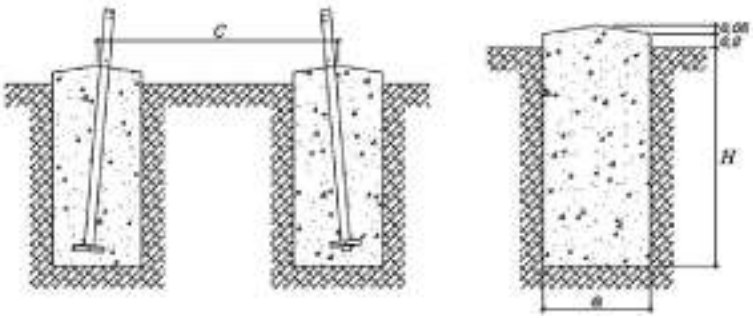


	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,9	2,2	1,7	1,6	1,2	1,45
b (m)	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
H (m)	3,4	3,55	2,95	3,35	3,05	3,15
h (m)	0,65	0,9	0,5	0,45	0,1	0,3
V ex Total (m)	19,3	18,06	15,84	13,63	14,81	12,38

DISTANCIA ENTRE HOY	
c (m)	3,84

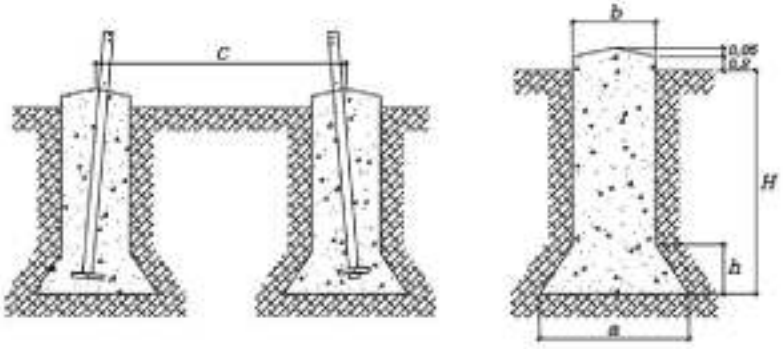
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
22/12/2022
VISADO : MU2204396 MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]

iMEDEXSA INDUSTRIAS MECÁNICAS DE EXTREMADURA, S.A.	Apoyo nł: 16 FunciÆn: FL Armado: S DenominaciÆn: AGR-21000-23	**PROYECTO** LAAT 132kV EL MOLINO
Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T. Version 15.1, 02/2019	**CIMENTACIONES**	



CIMENTACIΦN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł
a (m)	2,4	1,75	1,45
H (m)	3,5	3,5	3,4
V ex Total (m3)	80,64	42,87	28,6

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	4,45



	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25ł		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30ł		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35ł	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	2,3	2,8	2	2,2	1,5	1,7
b (m)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
H (m)	3,8	3,8	3,35	3,6	3,4	3,6
h (m)	0,9	1,3	0,65	0,85	0,25	0,45
V ex Total (m)	28,09	28,52	22,35	20,38	19,97	17,25

DISTANCIA ENTRE HOY	
c (m)	4,45

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

CÁLCULOS ELÉCTRICOS POR CIRCUITO

Cálculos eléctricos	Valores
TENSIÓN DE LA LÍNEA (kV)	132
RESISTENCIA DE LA LÍNEA (Ohmios)	0,4963
REACTANCIA INDUCTIVA MEDIA (Ohmios/Km)	0,4070
REACTANCIA INDUCTIVA MEDIA DE LA LÍNEA (Ohmios)	1,6916
CAPACIDAD MEDIA	0,0089
TENSIÓN CRÍTICA DISRUPTIVA A 15 ºC Y AMBIENTE HÚMEDO (kV)	97
PÉRDIDAS DE POTENCIA POR EFECTO CORONA (kW/km fase)	---
DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (A/mm2)	2,0585
INTENSIDAD MÁXIMA (A)	578,6510
POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR (kW)	105838
CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA (V)	1.415,2214
CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA (%)	1,0721
MÁXIMA POTENCIA PERDIDA (kW)	498,5596
MÁXIMA POTENCIA PERDIDA (%)	0,4711
RENDIMIENTO DE LA LÍNEA (%)	99,5289

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

PROYECTO: LAAT 132kV EL MOLINO

DATOS GENERALES

ZONA GEOGRAFICA: **A** **CONDUCTOR:** **LA-280**

DIAMETRO	21,80 mm	COEF. DILATACION	0,000019 ºC
SECCION	281,10 mm2	MODULO ELASTICIDAD	7500 daN/mm2
PESO	0,9580 daN/m	SOBRECARGA VIENTO	50,00 daN/m2
CARGA DE ROTURA	8450 daN		

TABLA DE TENDIDO

Nº de apoyo		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Tipo (Amarre - Suspensión)		A	A	S	A	A	S	A	A	S	S
Vano en proyecto (m)		**384**	**215**	**241**	**457**	**249**	**230**	**430**	**211**	**194**	
Tracción inicial (daN)		1.521	1.521	1.521	1.521	1.521	1.521	1.521	1.521	1.521	
Temperatura inicial (ºC)		15	15	15	15	15	15	15	15	15	
Sobrecarga viento (S/N)		N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Sobrecarga hielo (S/N)		N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Vano de regulación (m)		384	229	229	457	240	240	430	319	319	
Coef. Seg.		**3,66**	**3,66**	**3,66**	**3,66**	**3,66**	**3,66**	**3,66**	**3,66**	**3,66**	
E.D.S. (15ºC) % CR.		**18,00%**	**18,00%**	**18,00%**	**18,00%**	**18,00%**	**18,00%**	**18,00%**	**18,00%**	**18,00%**	
Parámetro catenaria		**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**
		1.301	**1.705**	**1.059**	**1.877**	**1.059**	**1.877**	**1.365**	**1.672**	**1.083**	**1.857**	**1.083**	**1.857**	**1.344**	**1.683**	**1.222**	**1.754**	**1.222**	**1.754**
Condición final		**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**
Máxima tensión	**-5 ºC + V**	2.307	11,60	2.310	3,63	2.310	4,56	2.306	16,43	2.309	4,87	2.309	4,16	2.306	14,54	2.308	3,50	2.308	2,96
Máxima flecha	**15 ºC + V**	2.171	12,32	2.035	4,12	2.035	5,18	2.203	17,19	2.050	5,49	2.050	4,68	2.193	15,30	2.129	3,79	2.129	3,21
	85 ºC	1.246	14,17	1.014	5,46	1.014	6,86	1.307	19,13	1.038	7,15	1.038	6,10	1.287	17,20	1.171	4,55	1.171	3,85
Mínima flecha	**-5 ºC**	1.634	10,81	1.798	3,08	1.798	3,87	1.602	15,61	1.779	4,17	1.779	3,56	1.612	13,73	1.680	3,17	1.680	2,68
Regulado	**5 ºC**	1.575	11,21	1.648	3,36	1.648	4,22	1.560	16,03	1.640	4,53	1.640	3,86	1.565	14,15	1.596	3,34	1.596	2,82
	10 ºC	1.547	11,41	1.582	3,50	1.582	4,40	1.540	16,24	1.578	4,70	1.578	4,01	1.543	14,35	1.557	3,42	1.557	2,89
	15 ºC	1.521	11,61	1.521	3,64	1.521	4,57	1.521	16,44	1.521	4,88	1.521	4,16	1.521	14,56	1.521	3,51	1.521	2,96
	20 ºC	1.496	11,80	1.465	3,78	1.465	4,75	1.502	16,65	1.468	5,06	1.468	4,31	1.501	14,76	1.487	3,59	1.487	3,03
	25 ºC	1.472	12,00	1.413	3,92	1.413	4,92	1.485	16,84	1.420	5,23	1.420	4,46	1.481	14,96	1.455	3,66	1.455	3,10
	30 ºC	1.449	12,19	1.365	4,06	1.365	5,10	1.467	17,04	1.375	5,40	1.375	4,61	1.461	15,15	1.424	3,74	1.424	3,16
	35 ºC	1.427	12,38	1.321	4,19	1.321	5,27	1.450	17,24	1.333	5,57	1.333	4,75	1.443	15,35	1.395	3,82	1.395	3,23
	40 ºC	1.406	12,56	1.280	4,33	1.280	5,44	1.434	17,44	1.294	5,74	1.294	4,90	1.425	15,54	1.367	3,90	1.367	3,30

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12/2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
COIIRM
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]

DATOS GENERALES

ZONA GEOGRAFICA: **A**

CONDUCTOR: **LA-280**

DIAMETRO	21,80 mm	COEF. DILATACION	0,000019 ºC
SECCION	281,10 mm2	MODULO ELASTICIDAD	7500 daN/mm2
PESO	0,9580 daN/m	SOBRECARGA VIENTO	50,00 daN/m2
CARGA DE ROTURA	8450 daN		

TABLA DE TENDIDO

Nº de apoyo		25	26	27	28	29	30	31	32
Tipo (Amarre - Suspensión)		S	S	A	S	S	A	A	A
Vano en proyecto (m)		**430**	**235**	**162**	**245**	**200**	**312**	**360**	
Tracción inicial (daN)		1.521	1.521	1.521	1.521	1.521	1.521	1.521	
Temperatura inicial (ºC)		15	15	15	15	15	15	15	
Sobrecarga viento (S/N)		N	N	N	N	N	N	N	
Sobrecarga hielo (S/N)		N	N	N	N	N	N	N	
Vano de regulación (m)		319	319	211	211	211	312	360	
Coef. Seg.		**3,66**	**3,66**	**3,66**	**3,66**	**3,66**	**3,66**	**3,66**	
E.D.S. (15ºC) % CR.		**18,00%**	**18,00%**	**18,00%**	**18,00%**	**18,00%**	**18,00%**	**18,00%**	
Parámetro catenaria		**Max. 1.222**	**Min. 1.754**	**Max. 1.222**	**Min. 1.754**	**Max. 1.016**	**Min. 1.914**	**Max. 1.016**	**Min. 1.914**	**Max. 1.016**	**Min. 1.914**	**Max. 1.212**	**Min. 1.760**	**Max. 1.275**	**Min. 1.721**
Condición final		**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**
Máxima tensión	**-5 ºC + V**	2.308	14,53	2.308	4,34	2.310	2,06	2.310	4,71	2.310	3,14	2.308	7,65	2.307	10,19
Máxima flecha	**15 ºC + V**	2.129	15,75	2.129	4,71	2.010	2,37	2.010	5,42	2.010	3,61	2.123	8,32	2.157	10,90
	85 ºC	1.171	18,91	1.171	5,65	973	3,23	973	7,39	973	4,92	1.161	10,04	1.221	12,71
Mínima flecha	**-5 ºC**	1.680	13,18	1.680	3,94	1.834	1,71	1.834	3,92	1.834	2,61	1.686	6,91	1.648	9,42
Regulado	**5 ºC**	1.596	13,87	1.596	4,14	1.664	1,89	1.664	4,32	1.664	2,88	1.599	7,29	1.581	9,81
	10 ºC	1.557	14,22	1.557	4,25	1.590	1,98	1.590	4,52	1.590	3,01	1.559	7,48	1.551	10,01
	15 ºC	1.521	14,56	1.521	4,35	1.521	2,07	1.521	4,73	1.521	3,15	1.521	7,66	1.521	10,20
	20 ºC	1.487	14,89	1.487	4,45	1.458	2,15	1.458	4,93	1.458	3,28	1.486	7,85	1.493	10,39
	25 ºC	1.455	15,22	1.455	4,55	1.401	2,24	1.401	5,13	1.401	3,42	1.452	8,03	1.466	10,58
	30 ºC	1.424	15,55	1.424	4,64	1.348	2,33	1.348	5,33	1.348	3,55	1.421	8,21	1.441	10,77
	35 ºC	1.395	15,87	1.395	4,74	1.299	2,42	1.299	5,53	1.299	3,69	1.391	8,38	1.416	10,96
	40 ºC	1.367	16,19	1.367	4,84	1.255	2,51	1.255	5,73	1.255	3,82	1.362	8,56	1.393	11,14

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
COIIRM
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]

DATOS GENERALES

ZONA GEOGRAFICA: **A**

CONDUCTOR: **OPGW-15**

DIAMETRO	15,10 mm	COEF. DILATACION	0,000014 ºC
SECCION	80,00 mm2	MODULO ELASTICIDAD	16971 daN/mm2
PESO	0,6377 daN/m	SOBRECARGA VIENTO	60,00 daN/m2
CARGA DE ROTURA	9810 daN		

TABLA DE TENDIDO

Nº de apoyo		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Tipo (Amarre - Suspensión)		A	A	S	A	A	S	A	A	S	S
Vano en proyecto (m)		**384**	**215**	**241**	**457**	**249**	**230**	**430**	**211**	**194**	
Tracción inicial (daN)		1.079	1.079	1.079	1.079	1.079	1.079	1.079	1.079	1.079	
Temperatura inicial (ºC)		15	15	15	15	15	15	15	15	15	
Sobrecarga viento (S/N)		N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Sobrecarga hielo (S/N)		N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Vano de regulación (m)		384	229	229	457	240	240	430	319	319	
Coef. Seg.		**5,51**	**5,79**	**5,79**	**5,45**	**5,76**	**5,76**	**5,47**	**5,60**	**5,60**	
E.D.S. (15ºC) % CR.		**11,00%**	**11,00%**	**11,00%**	**11,00%**	**11,00%**	**11,00%**	**11,00%**	**11,00%**	**11,00%**	
Parámetro catenaria		**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**
		1.547	**1.792**	**1.399**	**1.922**	**1.399**	**1.922**	**1.582**	**1.765**	**1.415**	**1.908**	**1.415**	**1.908**	**1.571**	**1.774**	**1.501**	**1.830**	**1.501**	**1.830**
Condición final		**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**
Máxima tensión	**-5 ºC + V**	1.779	11,48	1.693	3,78	1.693	4,75	1.801	16,06	1.702	5,05	1.702	4,30	1.794	14,27	1.752	3,52	1.752	2,98
Máxima flecha	**15 ºC + V**	1.702	12,00	1.553	4,12	1.553	5,18	1.740	16,62	1.568	5,48	1.568	4,67	1.728	14,82	1.653	3,73	1.653	3,15
	50 ºC	986	11,92	892	4,13	892	5,19	1.009	16,50	903	5,48	903	4,67	1.002	14,72	957	3,71	957	3,13
Mínima flecha	**-5 ºC**	1.143	10,28	1.226	3,01	1.226	3,78	1.126	14,79	1.216	4,06	1.216	3,47	1.131	13,03	1.167	3,04	1.167	2,57
Regulado	**5 ºC**	1.110	10,59	1.148	3,21	1.148	4,03	1.102	15,11	1.144	4,32	1.144	3,69	1.104	13,35	1.121	3,17	1.121	2,68
	10 ºC	1.094	10,74	1.113	3,31	1.113	4,16	1.090	15,27	1.110	4,45	1.110	3,80	1.091	13,50	1.100	3,23	1.100	2,73
	15 ºC	1.079	10,89	1.079	3,41	1.079	4,29	1.079	15,43	1.079	4,58	1.079	3,91	1.079	13,66	1.079	3,29	1.079	2,78
	20 ºC	1.064	11,04	1.047	3,52	1.047	4,42	1.068	15,59	1.049	4,71	1.049	4,02	1.067	13,81	1.059	3,35	1.059	2,83
	25 ºC	1.050	11,19	1.018	3,62	1.018	4,55	1.058	15,74	1.021	4,84	1.021	4,13	1.055	13,97	1.041	3,41	1.041	2,88
	30 ºC	1.037	11,34	990	3,72	990	4,68	1.047	15,90	995	4,97	995	4,24	1.044	14,12	1.022	3,47	1.022	2,93
	35 ºC	1.024	11,48	963	3,83	963	4,81	1.037	16,05	970	5,10	970	4,35	1.033	14,27	1.005	3,53	1.005	2,98
	40 ºC	1.011	11,63	938	3,93	938	4,93	1.028	16,20	946	5,22	946	4,46	1.022	14,42	989	3,59	989	3,03

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
COIIRM
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]

DATOS GENERALES

ZONA GEOGRAFICA: **A**

CONDUCTOR: **OPGW-15**

DIAMETRO	15,10 mm	COEF. DILATACION	0,000014 ºC
SECCION	80,00 mm2	MODULO ELASTICIDAD	16971 daN/mm2
PESO	0,6377 daN/m	SOBRECARGA VIENTO	60,00 daN/m2
CARGA DE ROTURA	9810 daN		

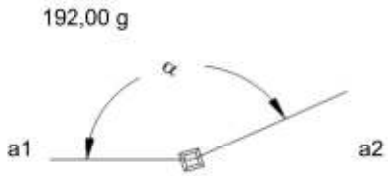
TABLA DE TENDIDO

Nº de apoyo		25		26		27		28		29		30		31		32	
Tipo (Amarre - Suspensión)		S		S		A		S		S		A		A		A	
Vano en proyecto (m)		**430**		**235**		**162**		**245**		**200**		**312**		**360**			
Tracción inicial (daN)		1.079		1.079		1.079		1.079		1.079		1.079		1.079			
Temperatura inicial (ºC)		15		15		15		15		15		15		15			
Sobrecarga viento (S/N)		N		N		N		N		N		N		N			
Sobrecarga hielo (S/N)		N		N		N		N		N		N		N			
Vano de regulación (m)		319		319		211		211		211		312		360			
Coef. Seg.		**5,60**		**5,60**		**5,85**		**5,85**		**5,85**		**5,61**		**5,54**			
E.D.S. (15ºC) % CR.		**11,00%**		**11,00%**		**11,00%**		**11,00%**		**11,00%**		**11,00%**		**11,00%**			
Parámetro catenaria		**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**	**Max.**	**Min.**		
		1.501	**1.830**	**1.501**	**1.830**	**1.371**	**1.949**	**1.371**	**1.949**	**1.371**	**1.949**	**1.495**	**1.835**	**1.532**	**1.804**		
Condición final		**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**	**T (daN)**	**F (m)**		
Máxima tensión	**-5 ºC + V**	1.752	14,62	1.752	4,37	1.678	2,17	1.678	4,95	1.678	3,30	1.748	7,71	1.770	10,14		
Máxima flecha	**15 ºC + V**	1.653	15,49	1.653	4,63	1.526	2,38	1.526	5,45	1.526	3,63	1.647	8,18	1.686	10,65		
	50 ºC	957	15,40	957	4,60	874	2,39	874	5,47	874	3,65	954	8,14	977	10,57		
Mínima flecha	**-5 ºC**	1.167	12,63	1.167	3,77	1.243	1,68	1.243	3,85	1.243	2,57	1.170	6,63	1.151	8,98		
Regulado	**5 ºC**	1.121	13,15	1.121	3,93	1.156	1,81	1.156	4,14	1.156	2,76	1.123	6,91	1.113	9,28		
	10 ºC	1.100	13,40	1.100	4,00	1.116	1,87	1.116	4,29	1.116	2,86	1.100	7,05	1.096	9,43		
	15 ºC	1.079	13,66	1.079	4,08	1.079	1,94	1.079	4,43	1.079	2,95	1.079	7,19	1.079	9,57		
	20 ºC	1.059	13,91	1.059	4,16	1.044	2,00	1.044	4,58	1.044	3,05	1.059	7,33	1.063	9,72		
	25 ºC	1.041	14,16	1.041	4,23	1.011	2,07	1.011	4,73	1.011	3,15	1.039	7,47	1.047	9,87		
	30 ºC	1.022	14,41	1.022	4,31	980	2,13	980	4,88	980	3,25	1.021	7,60	1.032	10,01		
	35 ºC	1.005	14,66	1.005	4,38	951	2,20	951	5,03	951	3,35	1.003	7,74	1.018	10,15		
	40 ºC	989	14,91	989	4,45	924	2,26	924	5,18	924	3,45	986	7,87	1.004	10,29		

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
COIIRM
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]

DATOS APOYO: **APOYO: 17**

ZONA:	A		
TENSION (U):	132		
TIPO APOYO:	12E		
FUNCION:	AM-ANG		
TIPO LINEA:	SC		
SEGURIDAD:	REFORZADA		
DESNIVEL:	**ho**	**h1**	**h2**
	74,19	79,3	71,95
	N1	-0,013	
	N2	0,010	



DATOS DE CIRCUITOS:

	TIERRA		FASES	
	a1	**a2**	**a1**	**a2**
Longitud (m)	384	215	384	215
Conductor	OPGW-15	OPGW-15	LA-280	LA-280
Diámetro (mm)	15,1	15,1	21,8	21,8
S.V. (daN/m2)	60	60	50	50
P.P. (daN/m)	0,638	0,638	0,958	0,958
Papv (daN/m)	1,108	1,108	1,451	1,451
Paphb (daN/m)	1,337	1,337	1,798	1,798
Paphc (daN/m)	2,037	2,037	2,639	2,639
Nº cond.	1	1	1	1
Nº cad. ais.	0	0	1	1
Armado	NA		NA	
T -5°+V (daN)	1779	1693	2307	2310
T -10°+V (daN)	0	0	0	0
T -15°+H (daN)	0	0	0	0
T -20°+H (daN)	0	0	0	0

APOYO SELECCIONADO: **12E-140**

	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR FASE							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	312,54	620,00	678,07	2,99	681,07	1.200,00	1,875	**2,64**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	312,54	1.030,00	253,69	578,61	832,30	1.550,00	1,200	**2,23**
HIPOTESIS 4ª	312,54	1.030,00	145,05	2.305,44	2.305,44	3.100,00	1,200	**1,61**

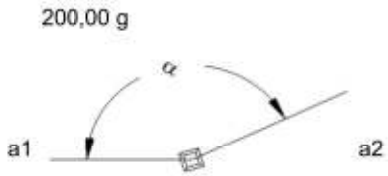
	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR CABLE DE TIERRA							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	187,52	320,00	488,29	85,83	574,12	840,00	1,875	**2,19**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	187,52	660,00	191,43	508,25	699,68	1.000,00	1,200	**1,72**
HIPOTESIS 4ª	187,52	660,00	111,70	1.775,49	1.775,49	2.000,00	1,200	**1,35**

NOTA: NA (NO APLICA)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

DATOS APOYO: **APOYO: 18**

ZONA:		A	
TENSION (U):		132	
TIPO APOYO:		12E	
FUNCION:		SUS-AL	
TIPO LINEA:		SC	
SEGURIDAD:		NORMAL	
DESNIVEL:	**ho**	**h1**	**h2**
	71,95	74,19	64,28
	N1	-0,010	
	N2	0,032	



DATOS DE CIRCUITOS:

	TIERRA		FASES	
	a1	**a2**	**a1**	**a2**
Longitud (m)	215	241	215	241
Conductor	OPGW-15	OPGW-15	LA-280	LA-280
Diámetro (mm)	15,1	15,1	21,8	21,8
S.V. (daN/m2)	60	60	50	50
P.P. (daN/m)	0,638	0,638	0,958	0,958
Papv (daN/m)	1,108	1,108	1,451	1,451
Paphb (daN/m)	1,337	1,337	1,798	1,798
Paphc (daN/m)	2,037	2,037	2,639	2,639
Nº cond.	1	1	1	1
Nº cad. ais.	0	0	1	1
Armado	NA		NA	
T -5º+V (daN)	1693	1693	2310	2310
T -10º+V (daN)	0	0	0	0
T -15º+H (daN)	0	0	0	0
T -20º+H (daN)	0	0	0	0

APOYO SELECCIONADO: **12E-120**

	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR FASE							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	281,07	550,00	311,52	0,00	311,52	650,00	1,500	**3,13**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	281,07	960,00	0,00	346,50	346,50	1.100,00	1,200	**3,81**
HIPOTESIS 4ª	281,07	960,00	0,00	1.155,00	1.155,00	1.550,00	1,200	**1,61**

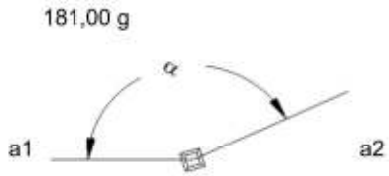
	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR CABLE DE TIERRA							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	166,26	300,00	206,57	0,00	206,57	460,00	1,500	**3,34**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	166,26	640,00	0,00	253,95	253,95	650,00	1,200	**3,07**
HIPOTESIS 4ª	166,26	640,00	0,00	846,50	846,50	1.400,00	1,200	**1,98**

NOTA: NA (NO APLICA)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

DATOS APOYO: **APOYO: 19**

ZONA:		A	
TENSION (U):		132	
TIPO APOYO:		12E	
FUNCION:		ANC-ANG	
TIPO LINEA:		SC	
SEGURIDAD:		NORMAL	
DESNIVEL:	**ho**	**h1**	**h2**
	64,28	71,95	68,38
	N1	-0,032	
	N2	-0,009	



DATOS DE CIRCUITOS:

	TIERRA		FASES	
	a1	**a2**	**a1**	**a2**
Longitud (m)	241	457	241	457
Conductor	OPGW-15	OPGW-15	LA-280	LA-280
Diámetro (mm)	15,1	15,1	21,8	21,8
S.V. (daN/m2)	60	60	50	50
P.P. (daN/m)	0,638	0,638	0,958	0,958
Papv (daN/m)	1,108	1,108	1,451	1,451
Paphb (daN/m)	1,337	1,337	1,798	1,798
Paphc (daN/m)	2,037	2,037	2,639	2,639
Nº cond.	1	1	1	1
Nº cad. ais.	0	0	1	1
Armado	NA		NA	
T -5°+V (daN)	1693	1801	2310	2306
T -10°+V (daN)	0	0	0	0
T -15°+H (daN)	0	0	0	0
T -20°+H (daN)	0	0	0	0

APOYO SELECCIONADO: **12E-150**

	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR FASE							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	302,15	620,00	1.121,27	3,96	1.125,23	1.900,00	1,500	**2,53**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	302,15	1.030,00	514,85	1.144,14	1.658,99	2.500,00	1,200	**1,81**
HIPOTESIS 4ª	302,15	1.030,00	343,43	2.284,33	2.284,33	3.100,00	1,200	**1,63**

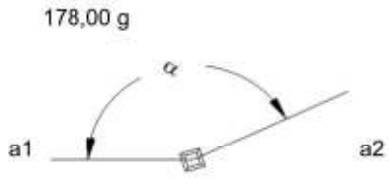
	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR CABLE DE TIERRA							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	182,24	320,00	828,67	106,80	935,47	1.240,00	1,500	**1,99**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	182,24	660,00	393,61	943,89	1.337,50	1.625,00	1,200	**1,46**
HIPOTESIS 4ª	182,24	660,00	267,76	1.780,98	1.780,98	2.000,00	1,200	**1,35**

NOTA: NA (NO APLICA)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

DATOS APOYO: **APOYO: 20**

ZONA:		A	
TENSION (U):		132	
TIPO APOYO:		12E	
FUNCION:		ANC-ANG	
TIPO LINEA:		SC	
SEGURIDAD:		NORMAL	
DESNIVEL:	**ho**	**h1**	**h2**
	68,38	64,28	67,7
	N1	0,009	
	N2	0,003	



DATOS DE CIRCUITOS:

	TIERRA		FASES	
	a1	**a2**	**a1**	**a2**
Longitud (m)	457	249	457	249
Conductor	OPGW-15	OPGW-15	LA-280	LA-280
Diámetro (mm)	15,1	15,1	21,8	21,8
S.V. (daN/m2)	60	60	50	50
P.P. (daN/m)	0,638	0,638	0,958	0,958
Papv (daN/m)	1,108	1,108	1,451	1,451
Paphb (daN/m)	1,337	1,337	1,798	1,798
Paphc (daN/m)	2,037	2,037	2,639	2,639
Nº cond.	1	1	1	1
Nº cad. ais.	0	0	1	1
Armado	NA		NA	
T -5°+V (daN)	1801	1702	2306	2309
T -10°+V (daN)	0	0	0	0
T -15°+H (daN)	0	0	0	0
T -20°+H (daN)	0	0	0	0

APOYO SELECCIONADO: **12E-150**

	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR FASE							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	385,99	620,00	1.229,85	2,96	1.232,80	1.900,00	1,500	**2,31**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	385,99	1.030,00	595,22	1.138,79	1.734,00	2.500,00	1,200	**1,73**
HIPOTESIS 4ª	385,99	1.030,00	396,98	2.274,62	2.274,62	3.100,00	1,200	**1,64**

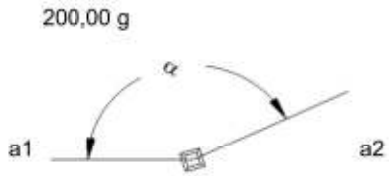
	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR CABLE DE TIERRA							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	237,08	320,00	912,63	97,53	1.010,16	1.240,00	1,500	**1,84**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	237,08	660,00	455,96	935,85	1.391,81	1.625,00	1,200	**1,40**
HIPOTESIS 4ª	237,08	660,00	309,64	1.774,18	1.774,18	2.000,00	1,200	**1,35**

NOTA: NA (NO APLICA)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

DATOS APOYO: **APOYO: 21**

ZONA:		A	
TENSION (U):		132	
TIPO APOYO:		12E	
FUNCION:		SUS-AL	
TIPO LINEA:		SC	
SEGURIDAD:		NORMAL	
DESNIVEL:	**ho**	**h1**	**h2**
	67,7	68,38	72,7
	N1	-0,003	
	N2	-0,022	



DATOS DE CIRCUITOS:

	TIERRA		FASES	
	a1	**a2**	**a1**	**a2**
Longitud (m)	249	230	249	230
Conductor	OPGW-15	OPGW-15	LA-280	LA-280
Diámetro (mm)	15,1	15,1	21,8	21,8
S.V. (daN/m2)	60	60	50	50
P.P. (daN/m)	0,638	0,638	0,958	0,958
Papv (daN/m)	1,108	1,108	1,451	1,451
Paphb (daN/m)	1,337	1,337	1,798	1,798
Paphc (daN/m)	2,037	2,037	2,639	2,639
Nº cond.	1	1	1	1
Nº cad. ais.	0	0	1	1
Armado	NA		NA	
T -5º+V (daN)	1702	1702	2309	2309
T -10º+V (daN)	0	0	0	0
T -15º+H (daN)	0	0	0	0
T -20º+H (daN)	0	0	0	0

APOYO SELECCIONADO: **12E-120**

	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR FASE							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	222,14	550,00	324,06	0,00	324,06	650,00	1,500	**3,01**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	222,14	960,00	0,00	346,35	346,35	1.100,00	1,200	**3,81**
HIPOTESIS 4ª	222,14	960,00	0,00	1.154,50	1.154,50	1.550,00	1,200	**1,61**

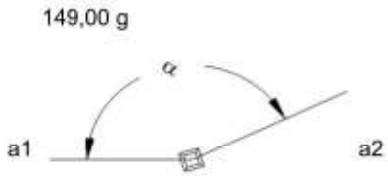
	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR CABLE DE TIERRA							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	128,76	300,00	216,99	0,00	216,99	460,00	1,500	**3,18**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	128,76	640,00	0,00	255,30	255,30	650,00	1,200	**3,06**
HIPOTESIS 4ª	128,76	640,00	0,00	851,00	851,00	1.400,00	1,200	**1,97**

NOTA: NA (NO APLICA)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

DATOS APOYO: **APOYO: 22**

ZONA:		A	
TENSION (U):		132	
TIPO APOYO:		12E	
FUNCION:		AM-ANG	
TIPO LINEA:		SC	
SEGURIDAD:		NORMAL	
DESNIVEL:	**ho**	**h1**	**h2**
	72,7	67,7	87,47
	N1	0,022	
	N2	-0,034	



DATOS DE CIRCUITOS:

	TIERRA		FASES	
	a1	**a2**	**a1**	**a2**
Longitud (m)	230	430	230	430
Conductor	OPGW-15	OPGW-15	LA-280	LA-280
Diámetro (mm)	15,1	15,1	21,8	21,8
S.V. (daN/m2)	60	60	50	50
P.P. (daN/m)	0,638	0,638	0,958	0,958
Papv (daN/m)	1,108	1,108	1,451	1,451
Paphb (daN/m)	1,337	1,337	1,798	1,798
Paphc (daN/m)	2,037	2,037	2,639	2,639
Nº cond.	1	1	1	1
Nº cad. ais.	0	0	1	1
Armado	NA		NA	
T -5°+V (daN)	1702	1794	2309	2309
T -10°+V (daN)	0	0	0	0
T -15°+H (daN)	0	0	0	0
T -20°+H (daN)	0	0	0	0

APOYO SELECCIONADO: **12E-190**

	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR FASE							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	326,92	620,00	2.168,70	0,00	2.168,70	3.000,00	1,500	**2,07**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	326,92	1.030,00	1.575,60	531,56	2.107,16	3.900,00	1,200	**2,22**
HIPOTESIS 4ª	326,92	1.030,00	900,34	2.126,23	2.126,23	3.100,00	1,200	**1,75**

	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR CABLE DE TIERRA							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	196,27	320,00	1.616,71	84,72	1.701,43	2.000,00	1,500	**1,76**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	196,27	660,00	1.197,27	476,54	1.673,81	2.500,00	1,200	**1,79**
HIPOTESIS 4ª	196,27	660,00	699,53	1.652,00	1.652,00	2.000,00	1,200	**1,45**

NOTA: NA (NO APLICA)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

DATOS APOYO: **APOYO: 23**

ZONA:		A	
TENSION (U):		132	
TIPO APOYO:		12E	
FUNCION:		ANC-ANG	
TIPO LINEA:		SC	
SEGURIDAD:		NORMAL	
DESNIVEL:	**ho**	**h1**	**h2**
	87,47	72,7	97,4
	N1	0,034	
	N2	-0,047	

147,00 g

DATOS DE CIRCUITOS:

	TIERRA		FASES	
	a1	**a2**	**a1**	**a2**
Longitud (m)	430	211	430	211
Conductor	OPGW-15	OPGW-15	LA-280	LA-280
Diámetro (mm)	15,1	15,1	21,8	21,8
S.V. (daN/m2)	60	60	50	50
P.P. (daN/m)	0,638	0,638	0,958	0,958
Papv (daN/m)	1,108	1,108	1,451	1,451
Paphb (daN/m)	1,337	1,337	1,798	1,798
Paphc (daN/m)	2,037	2,037	2,639	2,639
Nº cond.	1	1	1	1
Nº cad. ais.	0	0	1	1
Armado	NA		NA	
T -5°+V (daN)	1794	1752	2306	2308
T -10°+V (daN)	0	0	0	0
T -15°+H (daN)	0	0	0	0
T -20°+H (daN)	0	0	0	0

APOYO SELECCIONADO: **12E-190**

	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR FASE							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	317,62	620,00	2.220,87	1,83	2.222,70	3.000,00	1,500	**2,02**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	317,62	1.030,00	1.399,43	1.056,37	2.455,80	3.900,00	1,200	**1,91**
HIPOTESIS 4ª	317,62	1.030,00	933,23	2.110,91	2.110,91	3.100,00	1,200	**1,76**

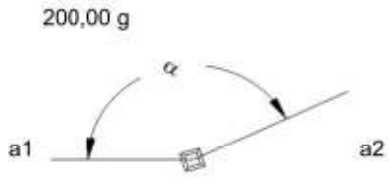
	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR CABLE DE TIERRA							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	192,39	320,00	1.676,70	38,41	1.715,11	2.000,00	1,500	**1,75**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	192,39	660,00	1.079,60	839,61	1.919,21	2.500,00	1,200	**1,56**
HIPOTESIS 4ª	192,39	660,00	725,39	1.640,81	1.640,81	2.000,00	1,200	**1,46**

NOTA: NA (NO APLICA)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

DATOS APOYO: **APOYO: 24**

ZONA:		A	
TENSION (U):		132	
TIPO APOYO:		12E	
FUNCION:		SUS-AL	
TIPO LINEA:		SC	
SEGURIDAD:		NORMAL	
DESNIVEL:	**ho**	**h1**	**h2**
	97,4	87,47	111,1
	N1	0,047	
	N2	-0,071	



DATOS DE CIRCUITOS:

	TIERRA		FASES	
	a1	**a2**	**a1**	**a2**
Longitud (m)	211	194	211	194
Conductor	OPGW-15	OPGW-15	LA-280	LA-280
Diámetro (mm)	15,1	15,1	21,8	21,8
S.V. (daN/m2)	60	60	50	50
P.P. (daN/m)	0,638	0,638	0,958	0,958
Papv (daN/m)	1,108	1,108	1,451	1,451
Paphb (daN/m)	1,337	1,337	1,798	1,798
Paphc (daN/m)	2,037	2,037	2,639	2,639
Nº cond.	1	1	1	1
Nº cad. ais.	0	0	1	1
Armado	NA		NA	
T -5°+V (daN)	1752	1752	2308	2308
T -10°+V (daN)	0	0	0	0
T -15°+H (daN)	0	0	0	0
T -20°+H (daN)	0	0	0	0

APOYO SELECCIONADO: **12E-120**

	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR FASE							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	188,10	550,00	283,73	0,00	283,73	650,00	1,500	**3,44**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	188,10	960,00	0,00	346,20	346,20	1.100,00	1,200	**3,81**
HIPOTESIS 4ª	188,10	960,00	0,00	1.154,00	1.154,00	1.550,00	1,200	**1,61**

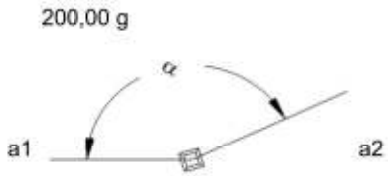
	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR CABLE DE TIERRA							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	105,38	300,00	183,47	0,00	183,47	460,00	1,500	**3,76**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	105,38	640,00	0,00	262,80	262,80	650,00	1,200	**2,97**
HIPOTESIS 4ª	105,38	640,00	0,00	876,00	876,00	1.400,00	1,200	**1,92**

NOTA: NA (NO APLICA)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

DATOS APOYO: **APOYO: 25**

ZONA:		A	
TENSION (U):		132	
TIPO APOYO:		12E	
FUNCION:		SUS-AL	
TIPO LINEA:		SC	
SEGURIDAD:		NORMAL	
DESNIVEL:	**ho**	**h1**	**h2**
	111,1	97,4	122,42
	N1	0,071	
	N2	-0,026	



DATOS DE CIRCUITOS:

	TIERRA		FASES	
	a1	**a2**	**a1**	**a2**
Longitud (m)	194	430	194	430
Conductor	OPGW-15	OPGW-15	LA-280	LA-280
Diámetro (mm)	15,1	15,1	21,8	21,8
S.V. (daN/m2)	60	60	50	50
P.P. (daN/m)	0,638	0,638	0,958	0,958
Papv (daN/m)	1,108	1,108	1,451	1,451
Paphb (daN/m)	1,337	1,337	1,798	1,798
Paphc (daN/m)	2,037	2,037	2,639	2,639
Nº cond.	1	1	1	1
Nº cad. ais.	0	0	1	1
Armado	NA		NA	
T -5°+V (daN)	1752	1752	2308	2308
T -10°+V (daN)	0	0	0	0
T -15°+H (daN)	0	0	0	0
T -20°+H (daN)	0	0	0	0

APOYO SELECCIONADO: **12E-120**

	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR FASE							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	396,38	550,00	403,08	0,00	403,08	650,00	1,500	**2,42**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	396,38	960,00	0,00	346,20	346,20	1.100,00	1,200	**3,81**
HIPOTESIS 4ª	396,38	960,00	0,00	1.154,00	1.154,00	1.550,00	1,200	**1,61**

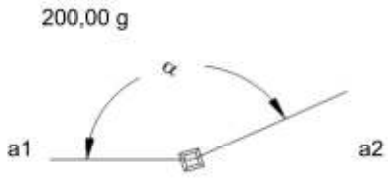
	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR CABLE DE TIERRA							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	243,63	300,00	282,67	0,00	282,67	460,00	1,500	**2,44**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	243,63	640,00	0,00	262,80	262,80	650,00	1,200	**2,97**
HIPOTESIS 4ª	243,63	640,00	0,00	876,00	876,00	1.400,00	1,200	**1,92**

NOTA: NA (NO APLICA)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

DATOS APOYO: **APOYO: 26**

ZONA:		A	
TENSION (U):		132	
TIPO APOYO:		12E	
FUNCION:		SUS-AL	
TIPO LINEA:		SC	
SEGURIDAD:		NORMAL	
DESNIVEL:	**ho**	**h1**	**h2**
	122,42	111,1	131,57
	N1	0,026	
	N2	-0,039	



DATOS DE CIRCUITOS:

	TIERRA		FASES	
	a1	**a2**	**a1**	**a2**
Longitud (m)	430	235	430	235
Conductor	OPGW-15	OPGW-15	LA-280	LA-280
Diámetro (mm)	15,1	15,1	21,8	21,8
S.V. (daN/m2)	60	60	50	50
P.P. (daN/m)	0,638	0,638	0,958	0,958
Papv (daN/m)	1,108	1,108	1,451	1,451
Paphb (daN/m)	1,337	1,337	1,798	1,798
Paphc (daN/m)	2,037	2,037	2,639	2,639
Nº cond.	1	1	1	1
Nº cad. ais.	0	0	1	1
Armado	NA		NA	
T -5º+V (daN)	1752	1752	2308	2308
T -10º+V (daN)	0	0	0	0
T -15º+H (daN)	0	0	0	0
T -20º+H (daN)	0	0	0	0

APOYO SELECCIONADO: **12E-120**

	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR FASE							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	329,32	550,00	425,43	0,00	425,43	650,00	1,500	**2,29**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	329,32	960,00	0,00	346,20	346,20	1.100,00	1,200	**3,81**
HIPOTESIS 4ª	329,32	960,00	0,00	1.154,00	1.154,00	1.550,00	1,200	**1,61**

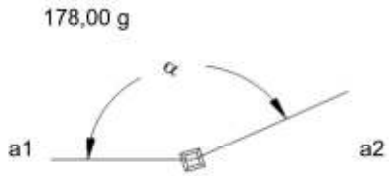
	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR CABLE DE TIERRA							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	199,32	300,00	301,25	0,00	301,25	460,00	1,500	**2,29**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	199,32	640,00	0,00	262,80	262,80	650,00	1,200	**2,97**
HIPOTESIS 4ª	199,32	640,00	0,00	876,00	876,00	1.400,00	1,200	**1,92**

NOTA: NA (NO APLICA)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

DATOS APOYO: **APOYO: 27**

ZONA:		A	
TENSION (U):		132	
TIPO APOYO:		12E	
FUNCION:		AM-ANG	
TIPO LINEA:		SC	
SEGURIDAD:		NORMAL	
DESNIVEL:	**ho**	**h1**	**h2**
	131,57	122,42	135,22
	N1	0,039	
	N2	-0,023	



DATOS DE CIRCUITOS:

	TIERRA		FASES	
	a1	**a2**	**a1**	**a2**
Longitud (m)	235	162	235	162
Conductor	OPGW-15	OPGW-15	LA-280	LA-280
Diámetro (mm)	15,1	15,1	21,8	21,8
S.V. (daN/m2)	60	60	50	50
P.P. (daN/m)	0,638	0,638	0,958	0,958
Papv (daN/m)	1,108	1,108	1,451	1,451
Paphb (daN/m)	1,337	1,337	1,798	1,798
Paphc (daN/m)	2,037	2,037	2,639	2,639
Nº cond.	1	1	1	1
Nº cad. ais.	0	0	1	1
Armado	NA		NA	
T -5°+V (daN)	1752	1678	2308	2310
T -10°+V (daN)	0	0	0	0
T -15°+H (daN)	0	0	0	0
T -20°+H (daN)	0	0	0	0

APOYO SELECCIONADO: **12E-150**

	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR FASE							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	245,13	620,00	1.066,94	1,97	1.068,91	1.900,00	1,500	**2,67**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	245,13	1.030,00	694,77	570,38	1.265,14	2.500,00	1,200	**2,37**
HIPOTESIS 4ª	245,13	1.030,00	397,16	2.275,60	2.275,60	3.100,00	1,200	**1,63**

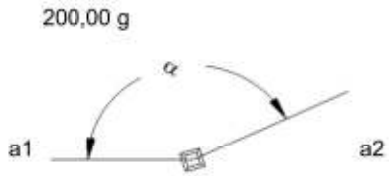
	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR CABLE DE TIERRA							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	144,09	320,00	764,24	72,90	837,14	1.240,00	1,500	**2,22**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	144,09	660,00	517,59	486,15	1.003,74	1.625,00	1,200	**1,94**
HIPOTESIS 4ª	144,09	660,00	301,22	1.725,91	1.725,91	2.000,00	1,200	**1,39**

NOTA: NA (NO APLICA)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

DATOS APOYO: **APOYO: 28**

ZONA:		A	
TENSION (U):		132	
TIPO APOYO:		12E	
FUNCION:		SUS-AL	
TIPO LINEA:		SC	
SEGURIDAD:		NORMAL	
DESNIVEL:	**ho**	**h1**	**h2**
	135,22	131,57	141,52
	N1	0,023	
	N2	-0,026	



DATOS DE CIRCUITOS:

	TIERRA		FASES	
	a1	**a2**	**a1**	**a2**
Longitud (m)	162	245	162	245
Conductor	OPGW-15	OPGW-15	LA-280	LA-280
Diámetro (mm)	15,1	15,1	21,8	21,8
S.V. (daN/m2)	60	60	50	50
P.P. (daN/m)	0,638	0,638	0,958	0,958
Papv (daN/m)	1,108	1,108	1,451	1,451
Paphb (daN/m)	1,337	1,337	1,798	1,798
Paphc (daN/m)	2,037	2,037	2,639	2,639
Nº cond.	1	1	1	1
Nº cad. ais.	0	0	1	1
Armado	NA		NA	
T -5°+V (daN)	1678	1678	2310	2310
T -10°+V (daN)	0	0	0	0
T -15°+H (daN)	0	0	0	0
T -20°+H (daN)	0	0	0	0

APOYO SELECCIONADO: **12E-120**

	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR FASE							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	220,10	550,00	284,82	0,00	284,82	650,00	1,500	**3,42**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	220,10	960,00	0,00	346,50	346,50	1.100,00	1,200	**3,81**
HIPOTESIS 4ª	220,10	960,00	0,00	1.155,00	1.155,00	1.550,00	1,200	**1,61**

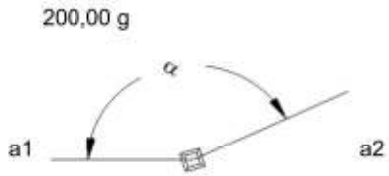
	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR CABLE DE TIERRA							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	126,70	300,00	184,37	0,00	184,37	460,00	1,500	**3,74**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	126,70	640,00	0,00	251,70	251,70	650,00	1,200	**3,10**
HIPOTESIS 4ª	126,70	640,00	0,00	839,00	839,00	1.400,00	1,200	**2,00**

NOTA: NA (NO APLICA)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

DATOS APOYO: **APOYO: 29**

ZONA:		A	
TENSION (U):		132	
TIPO APOYO:		12E	
FUNCION:		SUS-AL	
TIPO LINEA:		SC	
SEGURIDAD:		NORMAL	
DESNIVEL:	**ho**	**h1**	**h2**
	141,52	135,22	128,8
	N1	0,026	
	N2	0,064	



DATOS DE CIRCUITOS:

	TIERRA		FASES	
	a1	**a2**	**a1**	**a2**
Longitud (m)	245	200	245	200
Conductor	OPGW-15	OPGW-15	LA-280	LA-280
Diámetro (mm)	15,1	15,1	21,8	21,8
S.V. (daN/m2)	60	60	50	50
P.P. (daN/m)	0,638	0,638	0,958	0,958
Papv (daN/m)	1,108	1,108	1,451	1,451
Paphb (daN/m)	1,337	1,337	1,798	1,798
Paphc (daN/m)	2,037	2,037	2,639	2,639
Nº cond.	1	1	1	1
Nº cad. ais.	0	0	1	1
Armado	NA		NA	
T -5°+V (daN)	1678	1678	2310	2310
T -10°+V (daN)	0	0	0	0
T -15°+H (daN)	0	0	0	0
T -20°+H (daN)	0	0	0	0

APOYO SELECCIONADO: **12E-120**

	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR FASE							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	379,36	550,00	305,53	0,00	305,53	650,00	1,500	**3,19**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	379,36	960,00	0,00	346,50	346,50	1.100,00	1,200	**3,81**
HIPOTESIS 4ª	379,36	960,00	0,00	1.155,00	1.155,00	1.550,00	1,200	**1,61**

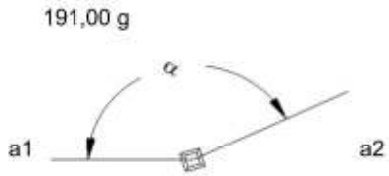
	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR CABLE DE TIERRA							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	228,15	300,00	201,59	0,00	201,59	460,00	1,500	**3,42**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	228,15	640,00	0,00	251,70	251,70	650,00	1,200	**3,10**
HIPOTESIS 4ª	228,15	640,00	0,00	839,00	839,00	1.400,00	1,200	**2,00**

NOTA: NA (NO APLICA)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

DATOS APOYO: **APOYO: 30**

ZONA:		A	
TENSION (U):		132	
TIPO APOYO:		12E	
FUNCION:		SUS-AL	
TIPO LINEA:		SC	
SEGURIDAD:		NORMAL	
DESNIVEL:	**ho**	**h1**	**h2**
	128,8	141,52	98,14
	N1	-0,064	
	N2	0,098	



DATOS DE CIRCUITOS:

	TIERRA		FASES	
	a1	**a2**	**a1**	**a2**
Longitud (m)	200	312	200	312
Conductor	OPGW-15	OPGW-15	LA-280	LA-280
Diámetro (mm)	15,1	15,1	21,8	21,8
S.V. (daN/m2)	60	60	50	50
P.P. (daN/m)	0,638	0,638	0,958	0,958
Papv (daN/m)	1,108	1,108	1,451	1,451
Paphb (daN/m)	1,337	1,337	1,798	1,798
Paphc (daN/m)	2,037	2,037	2,639	2,639
Nº cond.	1	1	1	1
Nº cad. ais.	0	0	1	1
Armado	NA		NA	
T -5°+V (daN)	1678	1761	2310	2308
T -10°+V (daN)	0	0	0	0
T -15°+H (daN)	0	0	0	0
T -20°+H (daN)	0	0	0	0

APOYO SELECCIONADO: **12E-140**

	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR FASE							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	327,99	620,00	666,80	2,00	668,80	1.200,00	1,500	**2,69**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	327,99	1.030,00	301,70	347,33	649,03	1.550,00	1,200	**2,87**
HIPOTESIS 4ª	327,99	1.030,00	81,57	1.152,12	1.152,12	3.100,00	1,200	**3,23**

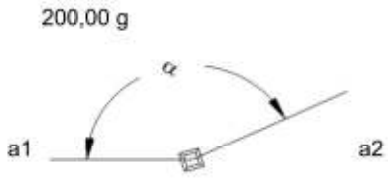
	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR CABLE DE TIERRA							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	201,43	320,00	473,67	82,79	556,46	840,00	1,500	**2,26**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	201,43	660,00	225,11	333,86	558,97	1.000,00	1,200	**2,15**
HIPOTESIS 4ª	201,43	660,00	62,19	878,30	878,30	2.000,00	1,200	**2,73**

NOTA: NA (NO APLICA)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

DATOS APOYO: **APOYO: 31**

ZONA:	A		
TENSION (U):	132		
TIPO APOYO:	12E		
FUNCION:	SUS-AL		
TIPO LINEA:	SC		
SEGURIDAD:	REFORZADA		
DESNIVEL:	**ho**	**h1**	**h2**
	98,14	128,8	97,71
	N1	-0,098	
	N2	0,001	



DATOS DE CIRCUITOS:

	TIERRA		FASES	
	a1	**a2**	**a1**	**a2**
Longitud (m)	312	360	312	360
Conductor	OPGW-15	OPGW-15	LA-280	LA-280
Diámetro (mm)	15,1	15,1	21,8	21,8
S.V. (daN/m2)	60	60	50	50
P.P. (daN/m)	0,638	0,638	0,958	0,958
Papv (daN/m)	1,108	1,108	1,451	1,451
Paphb (daN/m)	1,337	1,337	1,798	1,798
Paphc (daN/m)	2,037	2,037	2,639	2,639
Nº cond.	1	1	1	1
Nº cad. ais.	0	0	1	1
Armado	NA		NA	
T -5°+V (daN)	1761	1761	2308	2307
T -10°+V (daN)	0	0	0	0
T -15°+H (daN)	0	0	0	0
T -20°+H (daN)	0	0	0	0

APOYO SELECCIONADO: **12E-120**

	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR FASE							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	203,98	550,00	429,24	1,00	430,24	650,00	1,875	**2,27**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	203,98	960,00	0,00	347,05	347,05	1.100,00	1,200	**3,80**
HIPOTESIS 4ª	203,98	960,00	0,00	1.154,00	1.154,00	1.550,00	1,200	**1,61**

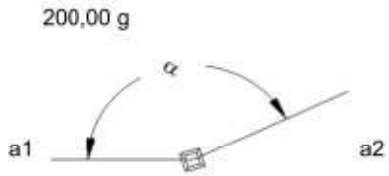
	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR CABLE DE TIERRA							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	115,87	300,00	304,42	0,00	304,42	460,00	1,875	**2,27**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	115,87	640,00	0,00	264,15	264,15	650,00	1,200	**2,95**
HIPOTESIS 4ª	115,87	640,00	0,00	880,50	880,50	1.400,00	1,200	**1,91**

NOTA: NA (NO APLICA)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

DATOS APOYO: **APOYO: 32**

ZONA:		A	
TENSION (U):		132	
TIPO APOYO:		12E	
FUNCION:		FL	
TIPO LINEA:		SC	
SEGURIDAD:		NORMAL	
DESNIVEL:	**ho**	**h1**	**h2**
	97,71	98,14	0
	N1	0,000	
	N2	-0,001	



DATOS DE CIRCUITOS:

	TIERRA		FASES	
	a1	**a2**	**a1**	**a2**
Longitud (m)	0	360	0	360
Conductor	OPGW-15	OPGW-15	LA-280	LA-280
Diámetro (mm)	15,1	15,1	21,8	21,8
S.V. (daN/m2)	60	60	50	50
P.P. (daN/m)	0,638	0,638	0,958	0,958
Papv (daN/m)	1,108	1,108	1,451	1,451
Paphb (daN/m)	1,337	1,337	1,798	1,798
Paphc (daN/m)	2,037	2,037	2,639	2,639
Nº cond.	0	1	0	1
Nº cad. ais.	0	0	0	1
Armado	NA		NA	
T -5°+V (daN)	0	1761	0	2307
T -10°+V (daN)	0	0	0	0
T -15°+H (daN)	0	0	0	0
T -20°+H (daN)	0	0	0	0

APOYO SELECCIONADO: **12E-190**

	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR FASE							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	185,62	620,00	227,70	2.307,00	2.534,70	3.000,00	1,500	**1,78**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 4ª	185,62	1.030,00	0,00	2.307,00	2.307,00	3.100,00	1,200	**1,61**

	ESFUERZOS Y C.S. OBTENIDOS POR CABLE DE TIERRA							
	V (daN)	**V adm (daN)**	**T (daN)**	**L (daN)**	**Tot. (daN)**	**Tot. Adm(daN)**	**C.S REGL.**	**C.S. OBT.**
HIPOTESIS 1ª	113,58	320,00	163,08	1.761,00	1.924,08	2.000,00	1,500	**1,56**
HIPOTESIS 2ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 3ª	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	**NA**
HIPOTESIS 4ª	113,58	660,00	0,00	1.761,00	1.761,00	2.000,00	1,200	**1,36**

NOTA: NA (NO APLICA)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTÍNEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
COIIRM
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]

DOCUMENTO Nº9:
PLAN DE EJECUCIÓN

X-ELIO

DOCUMENTO Nº9:
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

INGENIERÍA MURCIANA S.L.

	MES	1				2				3				4				5				6			
#	SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	LAT 132kV EL MOLINO																								
1	**Trabajos Previos**																								
1.1	Ingeniería de detalle																								
1.2	Preparación de terreno																								
2	**Obra Civil**																								
2.1	Accesos a apoyos																								
2.2	Excavación Cimentaciones																								
2.4	Cimentaciones																								
2.5	Zanja alta tension y hormigonado																								
3	**Inst. Mecánica y Eléctrica**																								
3.1	Montaje de estructura (izado)																								
3.2	Montaje de aparamenta (herrajes)																								
3.3	Instalación eléctrica																								
3.4	Tendido de cable de potencia aéreo																								
3.5	Tendido de cable de puesta a tierra																								
3.6	Tendido cable subterráneo																								
3.7	Conexionado, terminaciones y aparamenta aéreo-subterránea.																								
4	**Puesta en Marcha**																								
4.1	Pruebas en frio																								
4.2	Pruebas en caliente																								

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

Murcia, diciembre de 2.022

El ingeniero Industrial:

D. Javier Castellote Martínez

Colegiado nº 591

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
22/12 2022
VISADO : MU2204396
MURCIA
Validación coiirm.e-gestion.es [FVUXPXIWJCOBY5JY]
COIIRM

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA
VISADO MU2204396
Electrónico Trabajo nº: MU2205305
Autores
Col. nº 000591 JAVIER CASTELLOTE MARTINEZ
Puede consultar la validez de este documento en la página coiiregionmurcia.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVUXPXIWJCOBY5JY
22/12/2022
https://coiiregionmurcia.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVUXPXIWJCOBY5JY