PROVINCIA DE ALICANTE

TÉRMINO MUNICIPAL DE CALLOSA DE SEGURA

PROYECTO DE INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA "PARQUESOLAR" DE 2,42 MW CON CONEXIÓN A LA RED DE DISTRIBUCION a 20 Kv

ANEXO 2. CENTRO DE TRANSFORMACI0N DE 2.420 KVA

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

Digitally signed by COITI ALICANTE
Date: 2019.10.01 19:00:37 CEST
Reason: 2019/10/01 19:00:37

Promotor: ELECTRICA CALLOSINA, SL

Titular: ELECTRICA CALLOSINA, SL

Emplazamiento: LO BENEMIRA PARCELA:112-POLIGONO:5
X: 688981,46 mE **Y:** 4223948,22 mN
Localidad: 03360.-Callosa de Segura (Alicante).

ÍNDICE

1 – MEMORIA
- 1.1 – RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.
- 1.1.1 – TITULAR.
- 1.1.2 – N.º REGISTRO.
- 1.1.3 – EMPLAZAMIENTO.
- 1.1.4 – LOCALIDAD
- 1.1.5 – ACTIVIDAD
- 1.1.6 – POTENCIA UNITARIA DE CADA TRANSFORMADOR Y POTENCIA TOTAL EN KVA
- 1.1.7 – TIPO DE TRANSFORMADOR.
- 1.1.8 – VOLUMEN TOTAL EN LITROS DEL DIELÉCTRICO.
- 1.1.9 – DIRECTOR DE OBRA.
- 1.1.10 – PRESUPUESTO TOTAL

1.2 – OBJETO DEL PROYECTO.
1.3 – REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES.
1.4 – TITULAR.
1.5 – EMPLAZAMIENTO.
1.6 – CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
1.7 – PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA.
1.8.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.
- 1.8.1.- JUSTIFICACIÓN DE NECESIDAD O NO DE ESTUDIO DE IMPACTO MEDIOAMBIENTAL
  - 1.8.1.1.- DECLARACION DE UTILIDAD PUBLICA
- 1.8.2 .– CARACTERISTICAS DEL LOCAL.
- 1.8.3.- INSTALACION ELECTRICA.
  - 1.8.3.1 – CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.
  - 1.8.3.2 – CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN.
  - 1.8.3.3.- CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LOS CUADROS DE BAJA TENSIÓN.
  - 1.8.3.4.- CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL VARIO DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN.
- 1.8.4 – MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.
- 1.8.5- PUESTA A TIERRA.
  - 1.8.5.1- ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA.
    - 1.8.5.1.1 – INSTALACIÓN DE ELECTRODOS HORIZONTALES DE PUESTA A TIERRA.
    - 1.8.5.1.2 – INSTALACIÓN DE PICAS DE TIERRA VERTICALES.
    - 1.8.5.1.3 – UNIÓN DE LOS ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA.
  - 1.8.5.2 – LÍNEAS DE TIERRA Y LÍNEAS DE ENLACE CON EL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA.
    - 1.8.5.2.1 – CONEXIONES.
- 1.8.6- SECUNDARIAS.
- 1.8.7. PLANIFICACION DE LA OBRA.
- 1.8.8.- LIMITACION DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS.
- 1.8.9.- ESTUDIO DEL NIVEL DE RUIDO EXTERIOR.

2 – CÁLCULOS.
2.1 – INTENSIDAD DE MEDIA TENSIÓN
2.2 – INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN.
2.3 – CORTOCIRCUITOS.
- 2.3.1 – OBSERVACIONES.
- 2.3.2.- CÁLCULO DE LAS INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO.
- 2.3.3 – CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE MEDIA TENSIÓN.
- 2.3.4 – CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN.

2.4 – DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.
- 2.4.1 – COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE.
- 2.4.2 – COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA.
- 2.4.3 – COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN TÉRMICA.

2.5 – PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS.
2.6.- DIMENSIONADO DE LOS PUENTES DE MT.

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

2.7 – DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
2.8 – DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS.
2.9 – CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.
2.9.1 – INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.
2.9.2 – DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE A LA ELIMINACION DEL DEFECTO.
2.9.3 – DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA.
2.9.4 – CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA.
2.9.5 – CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL INTERIOR DE LA INSTALACION.
2.9.6.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN.
2.9.7 – CALCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS.
2.9.8.- INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR.
2.9.9.- CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL.
2.10.- ENSAYOS Y PRUEBAS.

3 – PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.
3.1 – CONDICIONES GENERALES.
3.1.1 – OBJETO.
3.1.2 – CAMPO DE APLICACIÓN.
3.1.3 – DISPOSICIONES GENERALES.
3.1.3.1 – CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.
3.1.3.2 – SEGURIDAD EN EL TRABAJO.
3.1.3.3 – SEGURIDAD PÚBLICA.
3.1.4 – ORGANIZACION DEL TRABAJO.
3.1.4.1 – DATOS DE LA OBRA.
3.1.4.2 – REPLANTEO DE LA OBRA.
3.1.4.3 – MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO.
3.1.4.4 – RECEPCION DEL MATERIAL.
3.1.4.5 – ORGANIZACIÓN.
3.1.4.6 – FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.
3.1.4.7 – ENSAYOS.
3.1.4.8 – LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS.
3.1.4.9 – MEDIOS AUXILIARES.
3.1.4.10 – EJECUCION DE LAS OBRAS.
3.1.4.11 – SUBCONTRATACION DE LAS OBRAS.
3.1.4.12 – PLAZO DE EJECUCION.
3.1.4.13 – RECEPCION PROVISIONAL.
3.1.4.14 – PERIODOS DE GARANTIA.
3.1.4.15 – RECEPCION DEFINITIVA.
3.1.4.16 – PAGO DE OBRAS.
3.1.4.17 – ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.
3.1.5 – DISPOSICION FINAL.
3.2 – CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTERIOR NO PREFABRICADOS.
3.2.1 – OBJETO.
3.2.2 – OBRA CIVIL.
3.2.2.1 – EMPLAZAMIENTO.
3.2.2.2 – EXCAVACION.
3.2.2.3 – CIMIENTOS.
3.2.2.4 – FORJADOS.
3.2.2.5 – MUROS O TABIQUES EXTERIORES.
3.2.2.6 – TABIQUES INTERIORES.
3.2.2.7 – ACABADOS.
3.2.2.8 – EVACUACION Y EXTINCION DEL ACEITE AISLANTE.
3.2.2.9 – VENTILACION.
3.2.2.10 – PUERTAS.

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

3.2.3 – INSTALACION ELÉCTRICA
3.2.3.1 – APARAMENTA A.T.
3.2.3.2 – TRANSFORMADORES.
3.2.3.3 – EQUIPOS DE MEDIDA.
3.2.3.4 – ACOMETIDAS SUBTERRANEAS.
3.2.3.5 – ALUMBRADO.
3.2.3.6 – PUESTAS A TIERRA.
3.2.4 – NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.
3.2.5 – PRUEBAS REGLAMENTARIAS.
3.2.6 – CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.
3.2.6.1 – PREVENCIONES GENERALES.
3.2.6.2 – PUESTA EN SERVICIO.
3.2.6.3 – SEPARACION DE SERVICIO.
3.2.6.4 – MANTENIMIENTO.
3.2.7 – CERTIFICADOS Y DOCUMENTACION.
3.2.8 – LIBRO DE ÓRDENES.
3.2.9 – RECEPCION DE LA OBRA.

4.- PLANOS.

5. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD
5.1. PREVENCION DE RIESGOS LABORALES.
5.1.1. INTRODUCCION.
5.1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.
5.1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.
5.1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.
5.1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.
5.1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.
5.1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.
5.1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.
5.1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.
5.1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.
5.1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.
5.1.2.10. DOCUMENTACIÓN.
5.1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.
5.1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.
5.1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.
5.1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.
5.1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.
5.1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.
5.1.3. SERVICIOS DE PREVENCION.
5.1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.
5.1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.
5.1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.
5.1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.
5.1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.
5.1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.
5.2. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.
5.2.1. INTRODUCCION.
5.2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.
5.2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.
5.2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.
5.2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.
5.2.2.4. ILUMINACIÓN.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES de Alicante
Visado Nº: 052019100l005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

5.2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.
5.2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.
5.3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
5.3.1. INTRODUCCION.
5.3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.
5.4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.
5.4.1. INTRODUCCION.
5.4.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.
5.4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.
5.5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.
5.5.1. INTRODUCCION.
5.5.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
5.5.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.
5.5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.
5.5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO.
5.5.2.4. MEDIDAS ESPECIFICAS PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALTA TENSION.
5.5.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.
5.6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.
5.6.1. INTRODUCCION.
5.6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.
5.6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.
5.6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.
5.6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.
5.6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.
5.6.2.5. EQUIPOS ADICIONALES DE PROTECCION PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALTA TENSION

6.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.
6.1.- Introducción.
6.2.- Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición.
6.3.- Medidas para la prevención de residuos.
6.4.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación.
6.5.- Medidas para la separación de los residuos en obra.
6.6.- Prescripciones técnicas.
6.7.- Pliego de condiciones.
6.7.1.- Productor de residuos.
6.7.2.- Poseedor de residuos.
6.7.3.- Dirección facultativa.
6.7.4.- Personal de obra.
6.7.5.- Gestor de residuos en general.
6.7.6.- Gestor de residuos en actividades de valoración.
6.7.7.- Gestor de residuos en actividades de valoración in situ.
6.7.8.- Actividades de eliminación de residuos mediante depósitos a vertedero.
6.8 Valoración.
6.8.1.- Resumen de presupuesto.

7.- PRESUPUESTO.

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

Visado Nº: 0520191001005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

1.- MEMORIA.

1.1.- Resumen de características:

1.1.1.- Titular.

ELECTRICA CALLOSINA, SLU. y domicilio a efectos de notificación en C/ Paseo de la Estación, 32-bajo de Callosa de Segura (Alicante) y CIF. - B53480547.

1.1.2.- Número de Registro.

No procede.

1.1.3.- Emplazamiento.

El centro de transformación queda emplazado en una parcela en la LO BENEMIRA en el polígono:5 pa
Referencia Catastral: 03049A005001120000EX.
Coordenadas UTM: X: 688919,03; Y: 4223978,33.

1.1.4.- Localidad.

La instalación objeto de este proyecto se encuentra ubicado en el término municipal de Callosa de Segura (Alicante).

1.1.5 Actividad.

Centro de transformación para elevación a AT la genracion de una de planta fotovoltaica.

1.1.6 Potencia unitaria de cada transformador y potencia total en KVA.

En este proyecto se contempla la instalación de un transformador de potencia de 2.420 KVA.

1.1.7.-Tipo de transformador.

Se trata de un centro de transformación en Plataforma Skid prefabricada exterior compacto formada por una unidad transformadora y envolvente metálica tipo monobloque hecha de acero galvanizado de alta resistencia con todos los equipos de media tensión integrados.

1.1.8.- Volumen total en litros de dieléctrico.

Transformador hermético de llenado integral de 1.340 litros ORGANIC con éster natural biodegradable.

1.1.9.-Director de obra.

El ingeniero Técnico Industrial D. Antonio Fuster Garri, colegiado con el nº 1.522 en el C.O.P.I.T.I de Alicante y con domicilio para notificaciones en C/ Paseo de la Estación ,32-bajo de Callosa de Segura (Alicante).

1.1.10.- Presupuesto total.

Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de 67.340,14 €.

1.2.- OBJETO DEL PROYECTO.

La energía eléctrica producida por el inversor es en baja tensión a un nivel de 0,66 KV, mientras que la red de distribución de DISTRIBUCION ELECTRICA DE CALLOSA DE SEGURA, SLU, a la cual se entregará, es en media tensión 20 KV; esta es la razón por la cual será necesario la creación de una instalación de transformación de la energía producida en la planta solar para su adecuación a la tensión de entrega de 20 kV indicada por la compañía. Este proyecto sustituye al visado con nº 0520190927005088 el día 27/09/2019.

El presente Proyecto tiene por objeto el definir las características técnicas eléctricas, mecánicas, así como los materiales a emplear para la instalación del centro de seccionamiento y solicitar de acuerdo con las prescripciones reglamentarias la aprobación del proyecto que nos ocupa.

1.3.- REGLAMENTO Y DISPOSICIONES OFICIALES.

Para la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta las Normativas y Reglamentaciones siguientes:

LEGISLACION NACIONAL.

- Ley 54/1997 de 27 de noviembre, de Regulación del Sector Eléctrico (B.O.E. 28 noviembre de 1997).
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de distribución de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- 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.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicio y su ejercicio, y a la 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 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT-01 a 23.
- 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 eléctricas de alta tensión.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- 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.
- Recomendación 519/99/CE del consejo, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos pe O a 300 GHz.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece las condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son

Visado 0201910010015 Fecha: 21/10/2019 Colegiado Nº 15.172 Expediente Nº: 8388/15729
Página 7/103

competencia de la Generalitat.

- Resolución de 22 de octubre de 2010, de la Dirección General de Energía, por la que se establece una declaración responsable normalizada en los procedimientos administrativos en los que sea preceptiva la presentación de proyectos técnicos y/o certificaciones redactadas y suscritas por técnico titulado competente y carezcan de visado por el correspondiente colegio profesional.
- Orden 9/2010, de 7 de abril, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se modifica la Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.
- Resolución de 15 de octubre de 2010, del Conseller de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda y vicepresidente tercero del Consell, por la que se establecen las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución, y se ordenan medidas para la reducción de la mortalidad de aves en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 2/89, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 162/90, de 15 de octubre, por el que se aprueba la ejecución de la Ley 2/89, de 3 de marzo, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica e 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamen ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental.
- Orden de 3 de enero de 2005, de la Conselleria de Territorio y Vivienda por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Conselleria.
- Decreto 208/2010, de 10 de diciembre, del Consell, por el que se establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de los informes a los estudios de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 11de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat, del Patrimonio Cultural valenciano.
- Decreto 60/2012, de 5 de abril, del Consell, por el que regula el régimen especial de evaluación y de aprobación, autorización o conformidad de planes, programas y proyectos que puedan afectar a la Red Natura 2000.
- Ley 4/1998, de 11de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Ley 10/2010, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana.
- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana.
- Ley 3/1993, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 3/93, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.
- Ley 3/2014, de 11de julio, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana.
- Instrucción de 13 de enero de 2012, de la Dirección General del Medio Natural, sobre vías pecuarias.

NORMAS UNE

- Normas UNE de obligado cumplimiento.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES.

Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.

- Normas particulares de la Compañía Suministradora.
- Cualquier otra Normativa y Reglamentación, de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.
- Normativa Municipal del Excmo. Ayuntamiento de la localidad.

OTRAS NORMAS ITC-RAT-02 DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

Visado Nº: 0520191001001183
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288115709
Página 8/103

Se declaran de obligado cumplimiento las siguientes normas y especificaciones técnicas:

Generales:

UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo
UNE-EN 60060-2:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60071-1:2006 UNE-EN 60071-1/A1:2010	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60027-1:2009 UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60027-4:2011	Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Maquinas eléctricas rotativas.
UNE-EN 60617-2:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.
UNE-EN 60617-3:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
UNE-EN 60617-6:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de energía eléctrica.
UNE-EN 60617-7:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparamenta y dispositivos de control y protección.
UNE-EN 60617-8:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.
UNE 207020:2012 IN	Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión

Aisladores y pasatapas:

UNE-EN 60168:1997 UNE-EN 60168/A1:1999 UNE-EN 60168/A2:2001	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
UNE 21110-2:1996 UNE 21110-2 ERRATUM:1997	Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V. Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
UNE-EN 60137:2011	Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1000 V.
UNE-EN 60507:1995	Ensayos de contaminación artificial de aisladores para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.

Visado Nº: 0520191001005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799
Página 9/103

Aparamenta:

UNE-EN 62271-1:2009 UNE-EN 62271-1/A1:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
UNE-EN 60439-5:2007	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Requisitos particulares para los conjuntos de aparamenta para redes de distribución públicas. (Esta norma dejará de aplicarse el 3 de enero de 2016)
UNE-EN 61439-5:2011	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública

Seccionadores:

UNE-EN 62271-102:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005 ERR:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

Interruptores, contactores e interruptores automáticos:

UNE-EN 60265-1:1999	Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
UNE-EN 60265-1 CORR:2005	Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 21 de julio de 2014)
UNE-EN 62271-103:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-104:2010	Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
UNE-EN 60470:2001	Contactores de corriente alterna para alta tensión y arrancadores de motores con contactores. (Esta norma dejará de aplicarse el 29 de septiembre de 2014)
UNE-EN 62271-106:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 106: Contactores, controladores y arrancadores de motor con contactores, de corriente alterna.
UNE-EN 62271-100:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.

Aparamenta bajo envolvente metálica o aislante:

UNE-EN 62271-200:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 29 de noviembre de 2014)
UNE-EN 62271-200:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-201:2007	Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-203:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 13 de octubre de 2014)
UNE-EN 62271-203:2013	Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
UNE 20324:1993 UNE 20324 ERRATUM:2004 UNE 20324/1M:2000	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).

Visado Nº: 052019100005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1:1999	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

Transformadores de potencia:

UNE-EN 60076-1:1998 UNE-EN 60076-1/A1:2001 UNE-EN 60076-1/A12:2002	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades. Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades. Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades. (Esta norma dejará de aplicarse el 25 de mayo de 2014)
UNE-EN 60076-1:2013	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60076-2:2013	Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos líquido.
UNE-EN 60076-3:2002 UNE-EN 60076-3 ERRATUM:2006	Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire. Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
UNE-EN 60076-5:2008	Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
UNE-EN 60076-11:2005	Transformadores de potencia. Parte 11: Transformadores de tipo seco.
UNE-EN 50464-1:2010 UNE-EN 50464-1:2010/A1:2013	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
UNE 21428-1:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
UNE 21428-1-1:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores multitensión en alta tensión.
UNE 21428-1-2:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores bitensión en baja tensión.
UNE-EN 50464-2-1:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-1: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Requisitos generales.
UNE-EN 50464-2-2:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-2: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 1 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos de la norma EN 50464-2-1.
UNE-EN 50464-2-3:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-3: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 2 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos de la norma EN 50464-2-1.

Visado Nº: 052019100005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

UNE-EN 50464-3:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 3: Determinación de la potencia asignada de transformadores con corrientes no sinusoidales.
UNE-EN 50541-1:2012	Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 21538-1:2013	Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3 150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
UNE 21538-3:1997	Transformadores trifásicos tipo seco, para distribución en baja tensión, de 100 a 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 3: Determinación de las características de potencia de un transformador cargado con corrientes no sinusoidales.

Centros de transformación prefabricados:

UNE-EN 62271-202:2007	Aparamenta de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.
UNE EN 50532:2011	Conjuntos compactos de aparamenta para centros de transformación (CEADS).

Transformadores de medida y protección:

UNE-EN 50482:2009	Transformadores de medida. Transformadores de tensión inductivos trifásicos con Um hasta 52 kV.
UNE-EN 60044-1:2000 UNE-EN 60044-1/A1:2001 UNE-EN 60044-1/A2:2004	Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad. Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad. Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad. (Esta norma dejará de aplicarse el 23 de octubre de 2015)
UNE-EN 61869-1:2010	Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 61869-2:2013	Transformadores de medida. Parte 2: Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad.
UNE-EN 60044-5:2005	Transformadores de medida. Parte 5: Transformadores de tensión capacitivos. (Esta norma dejará de aplicarse el 17 de agosto de 2014)
UNE-EN 61869-5:2012	Transformadores de medida. Parte 5: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión capacitivos.
UNE-EN 60044-2:1999 UNE-EN 60044-2/A1:2001 UNE-EN 60044-2/A2:2004	Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos. Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos. Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos. (Esta norma dejará de aplicarse el 17 de agosto de 2014)
UNE-EN 61869-3:2012	Transformadores de medida. Parte 3: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión inductivos.
UNE-EN 60044-3:2004	Transformadores de medida. Parte 3: Transformadores combinados.

Pararrayos:

UNE-EN 60099-1:1996 UNE-EN 60099-1/A1:2001	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna. Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005 UNE-EN 60099-4:2005/A2:2010 UNE-EN 60099-4:2005/A1:2007	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna. Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna. Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

Fusibles de alta tensión:

UNE-EN 60282-1:2011	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
UNE 21120-2:1998	Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.

Cables y accesorios de conexión de cables

UNE 211605:2013	Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
UNE-EN 60332-1-2:2005	Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados.
UNE 211002:2012	Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico, libre de halógenos, para instalaciones fijas.
UNE 21027-9:2007/1C:2009	Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, con aislamiento reticulado 9: Cables unipolares sin cubierta libres de halógenos para instalación fija, con baja e de humos. Cables no propagadores del incendio.
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
UNE 211620:2012	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV.
UNE 211027:2013	Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
UNE 211028:2013	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

Visado Nº: 052019100105184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

1.4.- TITULAR.

ELECTRICA CALLOSINA, SLU con CIF. - B53480547 y domicilio a efectos para notificaciones en C/ Paseo de la Estación, 32-bajo de Callosa de Segura.

1.5.- EMPLAZAMIENTO.

El centro de transformación queda emplazado en una parcela en la LO BENEMIRA, polígono: 5 parcela: 112 de Callosa de Segura (Alicante). Al estar emplazado en zona de inundabilidad riesgo 2 todos los equipos asi como las edificaciones prefabricadas iran sobrelevados mas de 0,8 m sobre la cota del terreno.

1.6.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

El Centro de seccionamiento es del tipo ABONADO, objeto de este proyecto tiene la misión de elevar la tensión de salida, sin necesidad de medición de la misma.

El presente proyecto se ajusta al 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.

Por lo tanto, el Centro de transformación tendrá las siguientes características:

- Alimentación subterránea.
- 1 celda de línea de media tensión.

- 1 celda de interruptor automático.
- 1 unidad transformadora 2.420 KVA.

Los elementos constructivos del CTS serán:

- Armario en acero galvanizado para alojamiento celdas de media tensión.
- Celdas de Alta Tensión: Serán modulares con aislamiento y corte en SF6. Sus características generales se describen en la norma NI 50.42.11 y su denominación según dicha norma es CNE-3L1P-F-SF6-24 del tipo **CGMCOSMOS** PARA MT.
- Nº de Celdas de línea: 1 ENTRADA/SALIDA LINEA.
- Nº de celdas de protección: 1 INTERRUPTOR AUTOMATICO.

1.7.- PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA.

La potencia instalada en el CT es de 2.420 kVA.

1.8.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION.

1.8.1.- JUSTIFICACIÓN DE NECESIDAD O NO DE ESTUDIO DE IMPACTO MEDIOAMBIENTAL.

La instalación proyectada no precisa Estimación/Declaración de Impacto Ambiental, según Decreto 32 10 de marzo de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la de 3 de marzo de Impacto Ambiental.

La instalación proyectada no está sujeta a Riesgo de Incendio Forestal, según Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Pliego General de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.

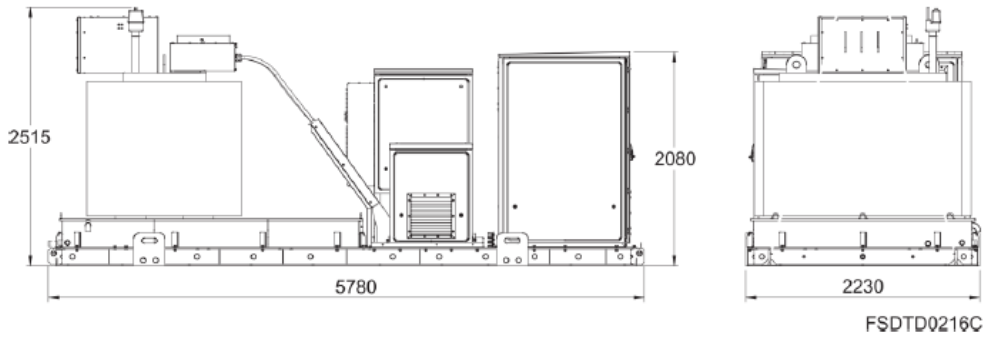
1.8.1.1- DECLARACION DE UTILIDAD PUBLICA.

La instalación proyectada no precisa la Declaración de Utilidad Pública.

1.8.2- CARACTERISTICAS DEL LOCAL.

El centro de transformación va montado sobre una plataforma Freesun MV_SKID prefabricada exterior compacto formada por unidad transformadora y envolvente metálica tipo monobloque hecha de acero galvanizado de alta resistencia con todos los equipos de media tensión integrados. La plataforma también incluye el transformador de potencia 2.420 KVA para intemperie con depósito estanco para recogida aceite y conexión rápida al inversor mediante cajones de protección. Se trata de una envolvente prefabricada modelo MV_SKID modelo MVS244OL.

DIMENSIONES (mm)		
ANCHO (W)	PROFUNDO (D)	ALTO (H)
5780	2230	2515



Freesun MV SKID Talla 2

Compacidad.
Esta serie de prefabricados se montarán enteramente en fábrica. Realizar el montaje en la propia fábrica supondrá obtener:

- calidad en origen,
- reducción del tiempo de instalación,
- posibilidad de posteriores traslados.

Facilidad de Instalación.
El montaje en fábrica permitirá asegurar una cómoda y fácil instalación.

Material.
El material empleado en la fabricación de las piezas (bases, paredes y techos) es acero galvanizado de alta resistencia y una perfecta impermeabilización.

Impermeabilidad.
Los techos estarán diseñados de tal forma que se impidan las filtraciones y la acumulación de agua so desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

Grados de protección.
Conforme a los requerimientos establecidos en la norma IEC62109-1, el MV SKID dispone de las siguientes condiciones ambientales:

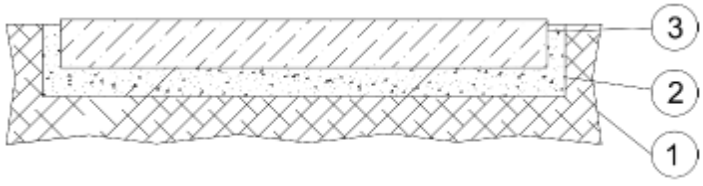
- Categoría ambiental: Intemperie (Outdoor).
- Emplazamientos húmedos: Sí.
- Grado de protección: IP54.
- Temperatura ambiente: -30ºC a +50ºC.
- Protección ultravioleta SÍ.

Cuba de recogida de aceite.
El tanque de aceite esta situado bajo el transformador de MT integra varios sistemas de gestión de líquidos, la recogida del aceite en caso de rotura y la recogida del aguda de lluva ambas recogidas estan separadas.

Cimentación.
Las características del terreno deberán ser las siguientes:

- El terreno debe estar seco, compactado, estable y homogéneo.
- El terreno será del tipo grava, balasto o guijarros.
- No instalar en terrenos inundables.
- El terreno deberá estar provisto de sistemas de drenaje, especialmente en emplazamientos caracterizados por un alto nivel freático y/o con fuertes precipitaciones.
- Se recomienda que el terreno no supere el nivel de la cimentación.
- La presión máxima admisible sobre el terreno debe ser igual a 150 kN/m2.
- El grado de compactación mínimo del terreno es del 98%.
- El desnivel máximo del terreno es de 0,25%.

Losa de hormigón.
Para la colocación de los equipos se construirá una losa de hormigón de 40 cms de canto



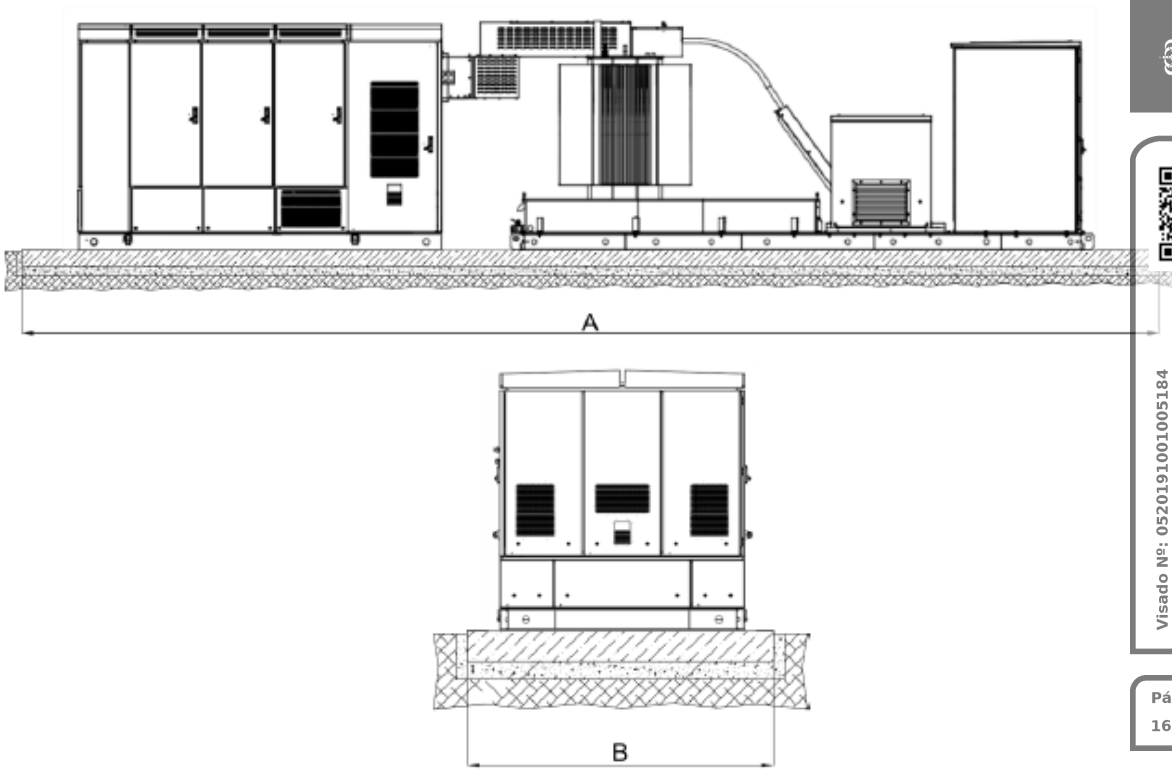
DESCRIPCIÓN	REFERENCIA
Terreno	1
Hormigón de limpieza	2
Losa de cimentación	3

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

La losa deberá cumplir con las siguientes características:

• Dimensionamiento adecuado en relación al peso de la combinación inversor + MV SKID elegida.
• Se aconseja que la losa se encuentre al mismo nivel que el terreno para facilitar las tareas de mantenimiento.
• En caso de que la losa se encuentre por encima del nivel del terreno, la losa deberá sobrepasar al menos 1 m por cada lado del equipo.

Para nuestra configuración la losa de hormigón tendrá 12,23 m de largo por 4,23 m de ancho y un canto de 0,40 m.



Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

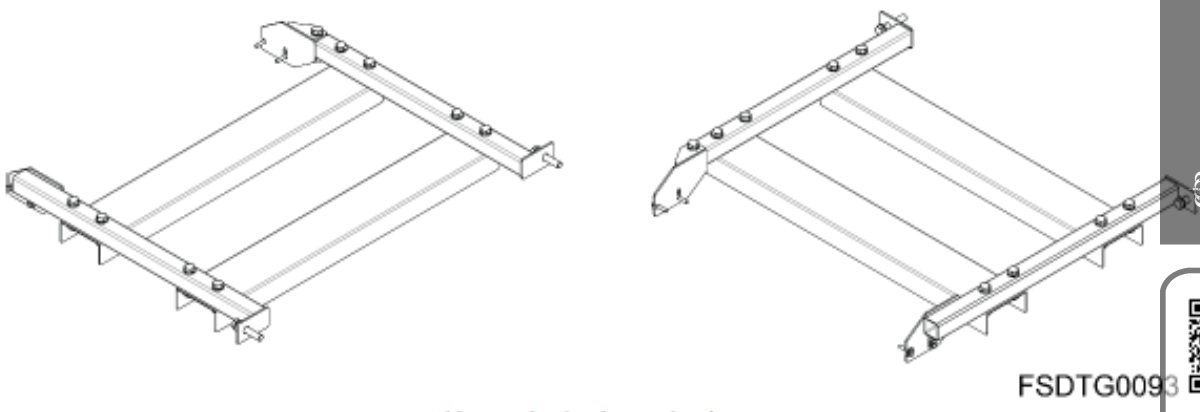
COMBINACIÓN	TALLA INV.	A (mm)		B (mm)	
		Losa a nivel de suelo	Losa sobre nivel de suelo	Losa a nivel de suelo	Losa sobre nivel de suelo
HEMK + MV SKID TALLA 1	1	8800	9800	3230	4230
HEMK + MV SKID TALLA 2		11230	12230		
HEMK + I TWIN SKID		21275	22275		

En la misma losa corrida iran alojados todos los elementos (Inversor y MV_SKID) para conseguir que todos los elementos estén nivelados entre sí. Estos estarán situados a una cota >0,80 mts del terreno.

Para conectar los cables del armario de DC, el usuario debe taladrar la bandeja inferior del armario y pasarlos a través de la losa de hormigón hacia los buses de DC. Es indispensable respetar el radio de curvatura; así pues, el agujero de la losa debe tener el tamaño adecuado.

Posicionamiento.

Power Electronics proporciona una herramienta de centrado, necesaria para posicionar el MV SKID.

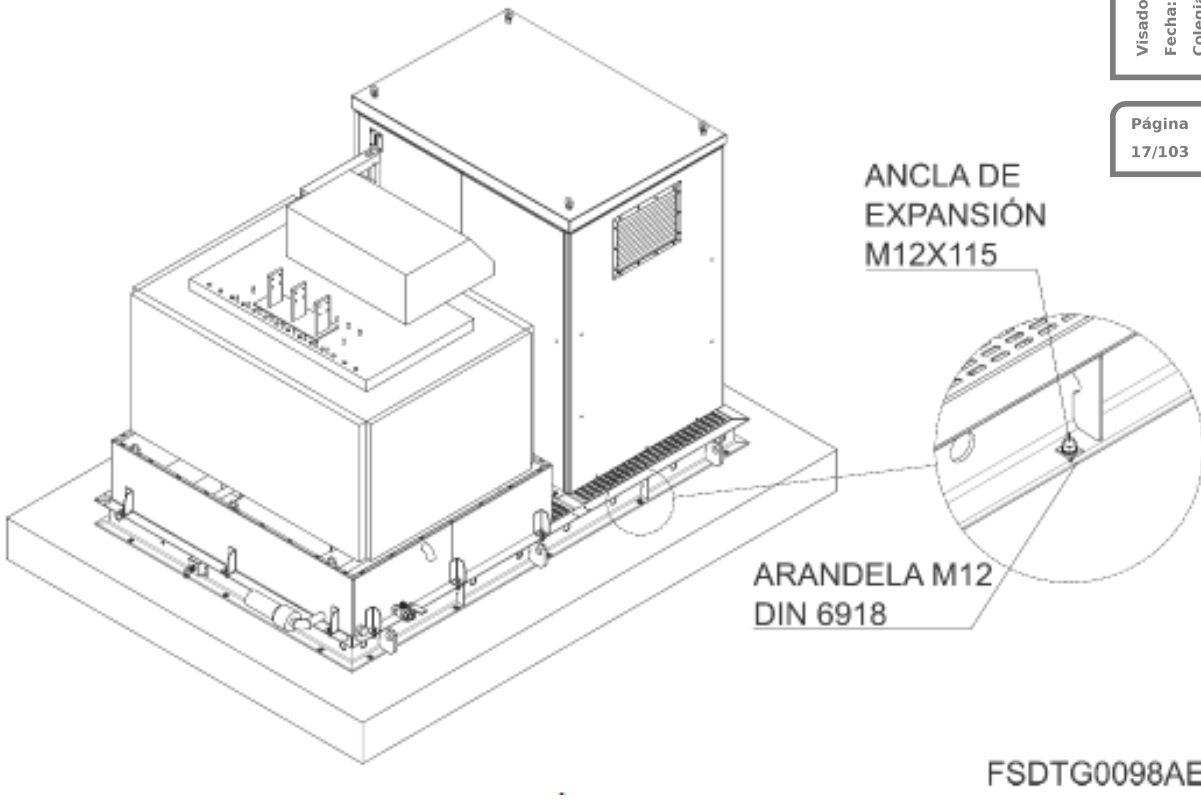


Herramienta de centrado

La herramienta de centrado se atornilla primero al MV SKID. y en segundo lugar al inversor, utilizando la tornillería M8. No apriete la tornillería al máximo, de manera a proporcionar cierta holgura a la herramienta.

Fijación al suelo.

Una vez que el MV SKID ha sido descargado a sus fijaciones utilizando la herramienta de centrado, debe fijarse al suelo utilizando fijaciones de M12 con longitud mínima de 115mm y arandelas DIN6918 M12.



Visado Nº: 052018001005184
Fecha: 01/10/2018
Colegiado Nº: 15022
Expediente Nº: 0288/15799

1.8.3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

1.8.3.1.- Características de la red de alimentación.

La red de la cual se alimenta el Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 20 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 350 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 10,1 kA eficaces.

1.8.3.2.- Características de la aparamenta de Media Tensión.

Celdas: ***cgmcosmos***

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 ºC según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

-**Construcción**:

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elem circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm2 y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

-**Seguridad**:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección:

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en:
  - cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
  - cuba: IK 09 según EN 5010
- Conexión de cables.

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos.

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas **cgmcosmos** es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/07/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES de Alicante
Visado Nº: 0520191001008384
Fecha: 07/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/157995
Página 19/103

- Características eléctricas.

Las características generales de las celdas **cgmcosmos** son las siguientes:

Tensión nominal:24 kV
Nivel de aislamiento
Frecuencia industrial (1 min)
a tierra y entre fases :50 kV
a la distancia de seccionamiento :60 kV
Impulso tipo rayo
a tierra y entre fases :125 kV
a la distancia de seccionamiento:145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades n térmica y dinámica, etc.

Características Generales de los Tipos de Aparamenta Empleados en la Instalación.

Salida a CM: ***cgmcosmos-l Interruptor-seccionador***

Celda con envolvente metálica, fabricada por **ORMAZABAL,** formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **cgmcosmos-l** de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos **ekor**.vpis para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra **ekor**.sas.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada:24 kV
- Intensidad asignada:400 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta:40 kA
- Nivel de aislamiento
  - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:28 kV
  - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):75 kV
- Capacidad de cierre (cresta):40 kA
- Capacidad de corte
  - Corriente principalmente activa:400 A
- Clasificación IAC:Sin clasificación IAC

- Características físicas:

- Ancho:365 mm
- Fondo:735 mm
- Alto:1740 mm
- Peso:95 kg

- Otras características constructivas:

- Mecanismo de maniobra interruptor:manual tipo B

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

Protección General: ***cgmcosmos-v Interruptor automático de vacío con relé ekorRPS.***
Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **cgmcosmos**-v de **interruptor automático de vacío** está constituida por un **módulo metálico con aislamiento en gas**, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un interruptor automático de corte en vacío, enclavado con el seccionador. La puesta a tierra de los cables de acometida se realiza a través del interruptor automático. La conexión de cables es inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra**,** que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:
  - Tensión asignada: 24 kV
  - Intensidad asignada: 400 A
  - Nivel de aislamiento
    Frecuencia industrial (1 min)
    a tierra y entre fases: 50 kVd
    Impulso tipo rayo
    a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
  - Capacidad de cierre (cresta): 400 A
  - Capacidad de corte en cortocircuito: 16 kA
  - Clasificación IAC: Sin clasificación IAC

- Características físicas:
  - Ancho: 480 mm
  - Fondo: 850 mm
  - Alto: 1740 mm
  - Peso: 218 kg
- Otras características constructivas:
  - Mando interruptor automático: motorizado RAMV
  - Relé de protección: ekor.RPS (50/51+50N/51N+27+59+81M/m+anti-isla) con Sensores de intensidad y reconectador automático.

Transformador 1: ***transforma aceite 20Kv/0,660 KV.***
Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca ORMAZABAL de potencia 2.420 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 660 V en vacío (B2).

- Otras características constructivas:
  - Regulación en el primario: + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10 %
  - Tensión de cortocircuito (Ecc): 6%
  - Grupo de conexión: Yzn11
  - Protección incorporada al transformador: Termómetro.
  - Relé DPGT2.

1.8.3.3.- Características del material vario de Media Tensión y Baja Tensión.

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparamenta.

- Interconexiones AC de MT:
  - La conexión entre el transformador de MT y la celda de MT se realiza durante el proceso de fabricación.
  - La conexión de salida a red de AC MT depende de cada celda instalada.
  - Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kV

    Cables MT 12/20 kV del tipo HEPRZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x95 Al.

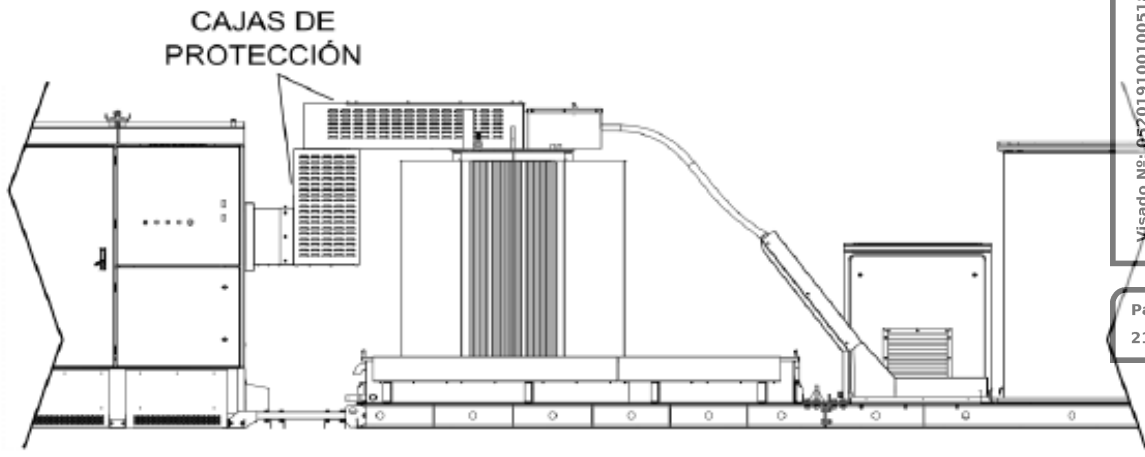
La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

- Interconexiones AC de BT:

El transformador de MT del MV SKID está preparado para ser conectado fácilmente a cualquier inversor FREESUN con conexión AC lateral mediante barras colectoras.

Los terminales de conexión del inversor y del transformador están cubiertos con cajas de protección, como se muestra en la siguiente figura. Esta caja incluye una placa de metal para asegurar el grado de protección de los terminales de conexión.



En primer lugar, deben instalarse las cajas de protección del lado del inversor y del MV SKID. Utilice los tornillos para ayudarse a centrar las piezas, pero no los apriete aún.

- Equipos de iluminación:

Iluminación envolvente celdas MT de Transformación: ***Equipo de iluminación.***

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

1.8.4.- MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

No procede.

1.8.5.- PUESTA A TIERRA.

Los sistemas de puesta a tierra deberán de cumplir los siguientes requisitos:

- Resistir los esfuerzos mecánicos y la corrosión.
- Resistir, desde un punto de vista térmico, la corriente de falta más elevada determinada en el cálculo.

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

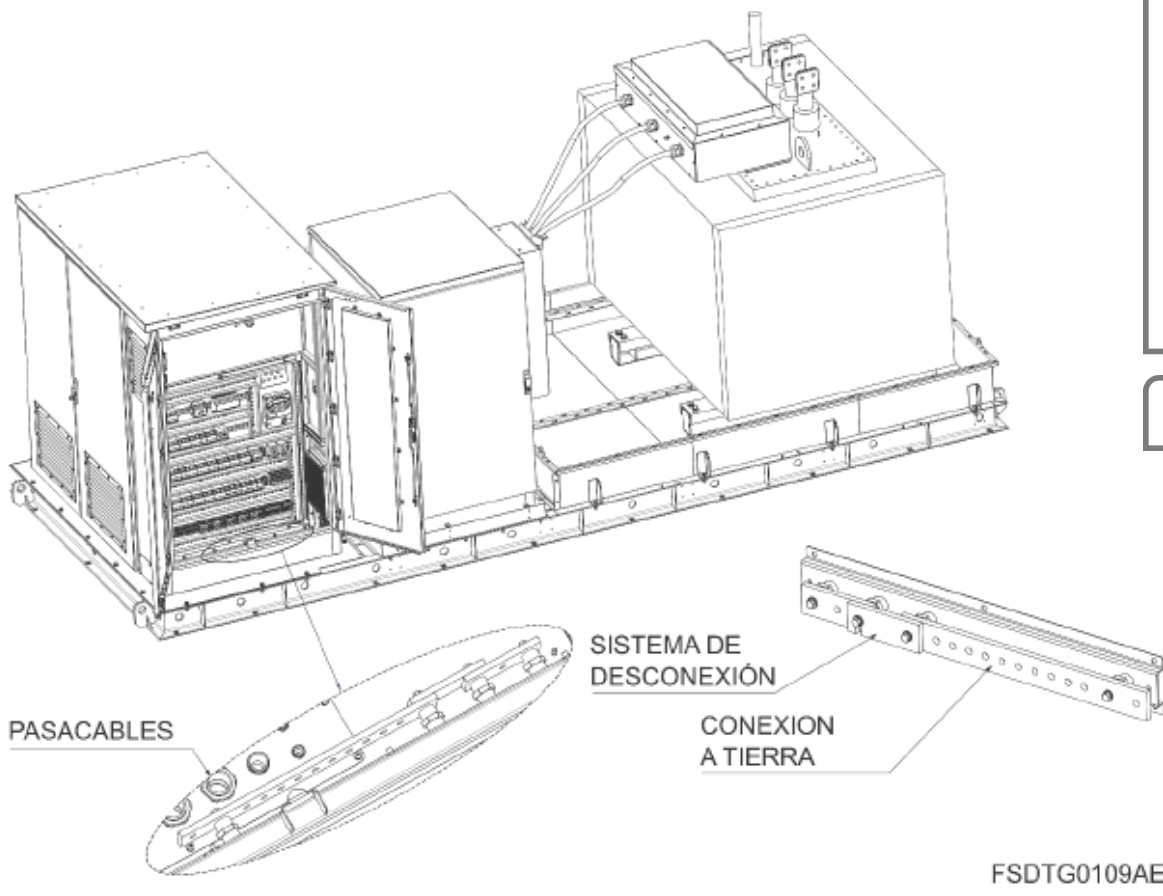
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra en los sistemas de puesta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad del centro de transformación.

En este centro de transformación cabe distinguir un sistema de puesta a tierra:

- Sistema de puesta a tierra de protección, constituido por las líneas de tierra y los correspondientes electrodos de puesta a tierra que conexionan directamente a tierra las partes conductoras de los elementos de la instalación no sometidos normalmente a tensión eléctrica, pero que pudieran ser puestos en tensión por averías o contactos accidentales, a fin de proteger a las personas contra contactos con tensiones peligrosas.
- Sistema de puesta a tierra de servicio. No procede.

El MV SKID integra una placa de puesta a tierra ubicada en la parte inferior del armario de control. Todos los elementos del MV SKID son conectados en fábrica a esta placa de puesta a tierra. Para mejorar el mantenimiento, la placa está equipada con un sistema de desconexión. Utilice la conexión inferior M12 para conectar el MV SKID al suelo de la instalación. El armario está equipado con pasacables para pasar el cable de tierra.

La siguiente figura muestra los diferentes elementos de conexión a tierra:



Ubicación de la placa de puesta a tierra en el MV SKID Talla 2

1.8.5.1.– ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA.

Los electrodos de puesta a tierra se dispondrán de las siguientes formas, combinándolas entre ellas si es necesario:

Visado Nº: 052019100005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

- Electrodos horizontales de puesta a tierra constituidos por cables enterrados, desnudos, de cobre de 50 mm^2, según NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión".

- Picas de tierra verticales, de acero cobrizado de 14 mm de diámetro, y de 2 metros de longitud, del tipo PL 14-2000, según NI 50.26.01 "Picas cilíndricas de acero-cobre", que podrán estar formadas por elementos empalmables.

1.8.5.1.1. – INSTALACIÓN DE ELECTRODOS HORIZONTALES DE PUESTA A TIERRA.

El electrodo de puesta a tierra estará situado a una profundidad suficiente para evitar el efecto de la congelación del agua ocluida en el terreno. Los electrodos horizontales de puesta a tierra se situarán a una profundidad mínima de 0,5 m, salvo en los CTPS, que se situarán a 1 m. Esta medida garantiza una cierta protección mecánica.
Los electrodos horizontales de puesta a tierra se colocarán en el fondo de una zanja de forma que:

- Se rodeen con tierra ligeramente apisonada.
- Las piedras o grava no estén directamente en contacto con los electrodos de puesta a tierra enterrados.
- Cuando el suelo natural sea corrosivo para el tipo de metal que constituye el electrodo, se reemplace por un relleno adecuado.

1.8.5.1.2. – INSTALACIÓN DE PICAS DE TIERRA VERTICALES.

Las picas verticales son particularmente ventajosas cuando la resistividad del suelo decrece mucho con la profundidad. Se clavarán en el suelo empleando herramientas apropiadas para evitar que los electrodos se dañen durante su hincado.

La parte superior de cada pica siempre quedará situada debajo del nivel de tierra a 0,5 m, como mínimo, salvo en los CTPS, que quedará situada a 1 m.

1.8.5.1.3 – UNIÓN DE LOS ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA.

Las uniones utilizadas para conectar las partes conductoras de una red de tierras, con los electrodos de puesta a tierra dentro de la propia red, tendrán las dimensiones adecuadas para asegurar una conducción eléctrica y un esfuerzo térmico y mecánico equivalente a los de los propios electrodos.
Los electrodos de puesta a tierra serán resistentes a la corrosión y no deben ser susceptibles de crear pares galvánicos.

Las uniones usadas para el ensamblaje de picas deben tener el mismo esfuerzo mecánico que las picas mismas y deben resistir fatigas mecánicas durante su colocación. Cuando se tengan que conectar metales diferentes, que creen pares galvánicos, pudiendo causar una corrosión galvánica, las uniones se realizarán mediante piezas de conexión bimetálica apropiadas para limitar estos efectos.

1.8.5.2 – LÍNEAS DE TIERRA Y LÍNEAS DE ENLACE CON EL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA.

Las líneas de puesta a tierra están constituidas por conductores con una resistencia mecánica adecuada y ofrecerán una elevada resistencia a la corrosión.

Para las líneas de tierra pertenecientes al sistema de puesta a tierra de protección, se emplearán conductores de cobre o aluminio, con las siguientes características:

- Conductor de cobre de 50 mm^2 de sección especificado en la NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión".
- Conductor de aluminio-acero tipo 47-AL1/8-ST1A para instalaciones con tensiones de red menor o igual a 20 kV, y tipo 100-AL1/17-ST1A para tensiones menores o iguales a 30 kV, especificados en la

Visado Nº: 07201910010018
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15789
Página 23/103

NI 54.63.01 "Conductores desnudos de aluminio-acero para líneas eléctricas de alta tensión", hasta la caja de seccionamiento de tierra de protección.

- Conductor de aluminio tipo L 56 para instalaciones con tensiones de red menor o igual a 20 kV, y tipo L 110 para tensiones menores o iguales a 30 kV, especificados en la NI 54.60.01 "Conductores desnudos de aluminio para líneas eléctricas aéreas de alta tensión", hasta la caja de seccionamiento de tierra de protección.

1.8.5.2.1. – CONEXIONES.

Las conexiones deben tener una buena continuidad eléctrica, para prevenir cualquier aumento de temperatura inaceptable bajo condiciones de corriente de falta. Las piezas de conexión serán de las siguientes características:

- Conexión conductor-conductor: Grapa de latón tipo GCP/C16 o GCPD/C16 para conductor de cobre y grapa de aleación de aluminio GCPD/A16 para conductor de aluminio-acero, según NI 58.26.04 "Herraje y accesorios para líneas de alta tensión. Grapa de conexión paralela y sencilla".
- Conexión Conductor-Pica: Grapa de conexión para pica cilíndrica de acero cobrizado, tipo GC-P 14,6/C-50, según NI 58.26.03 "Grapa de conexión para pica cilíndrica acero-cobre".

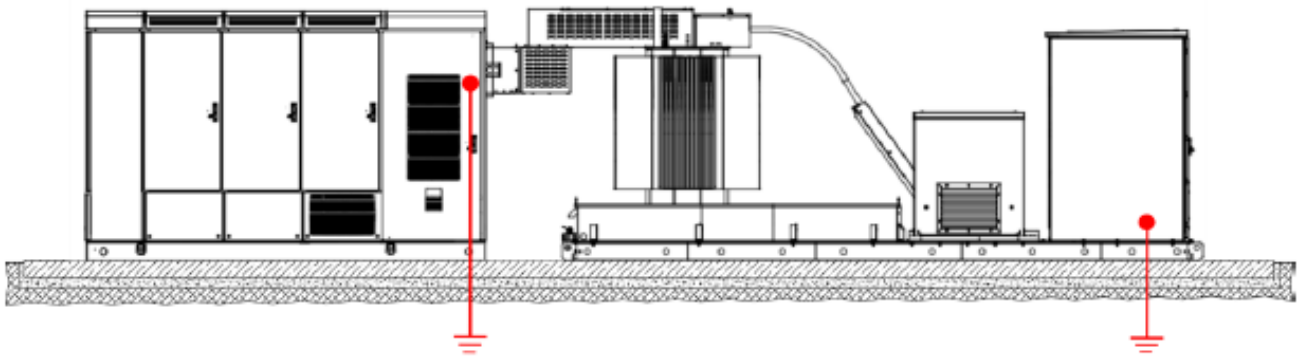
Las uniones no deberán poder soltarse y estarán protegidas contra la corrosión. Cuando se tengan que unir metales diferentes que creen pares galvánicos, pudiendo causar una corrosión galvánica, las uniones se harán mediante piezas de conexión bimetálicas apropiadas para limitar estos efectos.

Deben utilizarse los elementos apropiados para conectar los conductores de las líneas de tierra al electrodo de puesta a tierra, al terminal principal de tierra y a cualquier parte metálica. En el caso de utilizarse línea de tierra de aluminio-acero, la conexión de dicha línea con cualquier elemento de cobre de los equipos se realizará mediante los terminales especificados en la NI 58.51.11 "Terminales a compresión, de aluminio estañado, para conductores de aluminio-acero". Deberá ser imposible desmontar las uniones sin herramientas.

La línea de tierra perteneciente al sistema de puesta a tierra de Protección deberá conectar los siguientes elementos:

- Cuba del transformador/res.
- Envolventes de las celdas de alta tensión (en dos puntos).
- Pantallas del cable (extremos de líneas de llegada y líneas de salida de celdas y ambos extremos de línea de conexión al transformador).
- Pantallas de los cables correspondientes al paso aéreo-subterráneo en el caso de que el CT se alimente desde una línea aérea.
- Cualquier armario metálico instalado en el centro de transformación.

La siguiente figura muestra los puntos de conexiones de tierra que deben prepararse en la cimentación:



1.8.6.- SECUNDARIAS.

- Alumbrado.

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

- Protección contra incendios.

Según la MIE-RAT 14 en aquellas instalaciones con transformadores o aparatos cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de inflamación inferior a 300ºC con un volumen unitario superior a 600 litros o que en conjunto sobrepasen los 2400 litros deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones, tal como el halón o CO_2.

Como en este caso ni el volumen unitario de cada transformador (ver apartado 1.1.6) ni el volumen total de dieléctrico, que es de 2.410 litros superan los valores establecidos por la norma, se incluirá un extintor d 89B. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para f accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma.

- Medidas de seguridad.

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

1.8.7. PLANIFICACION DE LA OBRA.

A continuación, se representa a forma de diagrama, la planificación establecida para el desarrollo de las instalaciones. Se estima el plazo de 2 semanas desde la aprobación de los `proyectos.

PLANIFICACION DE TRABAJOS			
PARTIDAS		1 SEMANA	2 SEMANAS
1	TRABAJOS PREVIOS		
2	OBRA CIVIL		
3	APARAMENTA		
4	INSTALACION INTERIOR		
5	VARIOS		
6	SEGURIDAD Y SALUD		
7	GESTION DE RESIDUOS		

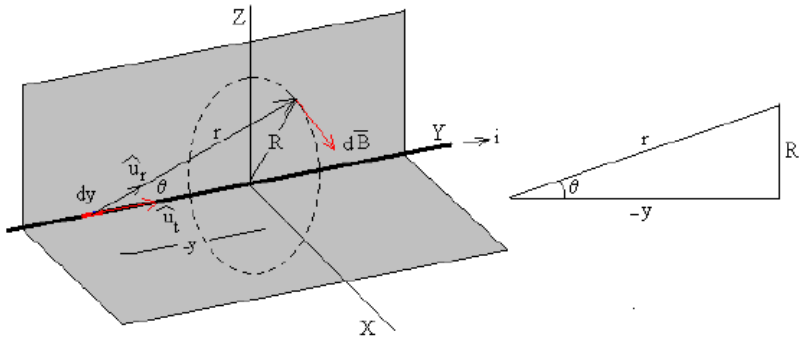
1.8.8.- LIMITACION DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS.

Los campos electromagnéticos, son aquellos campos generados por el paso de una corriente eléctrica a través de un material conductor. Las ecuaciones de Biot y Savart permiten analizar el campo que produce una corriente eléctrica:

$$\mathbf{B} = \frac{\mu_0 i}{4\pi}\oint \frac{\mathbf{u_t} \times \mathbf{u_r}}{r^2} dl$$

B es el vector campo magnético existente en un punto P del espacio, ut un vector unitario cuya dirección es tangente al circuito que nos indica el sentido de la corriente en la posición donde se encuentra el elemento dl.

ur es un vector unitario que señala a posición del punto P respecto del elemento de corriente μ0 / 4π =10-7 en el Sistema Internacional de Unidades.



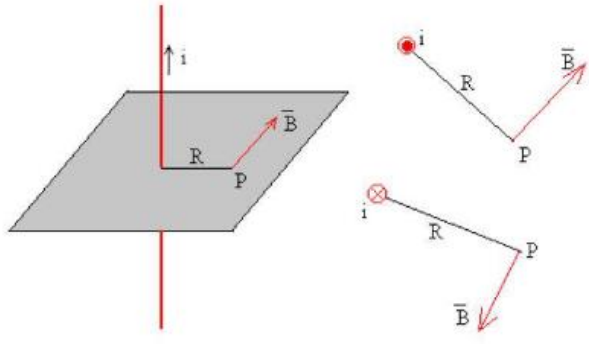
El campo magnético B, producido en el punto P, tiene una dirección que es perpendicular al plano formado por la corriente rectilínea y el propio punto.

Integrando la ecuación de Biot y Savart:

$$B = \frac{\mu_0 i}{4\pi}\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\operatorname{sen}\theta}{r^2} dy = \frac{\mu_0 i}{4\pi R}\int_0^{\pi} \operatorname{sen}\theta \cdot d\theta = \frac{\mu_0 i}{2\pi R}$$

Se integra sobre la variable θ, expresando las variables x y r e n función del ángulo θ.

$$= r \times \cos\theta$$
$$= -y \times \tan\theta$$



ESTUDIO DE LOS CAMPOS MAGNETICOS EN LA PROXIMIDAD DE LAS INSTALACIONES.

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 21/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

El campo magnético generado por las diferentes corrientes eléctricas dependerá de la intensidad que discurre por los diferentes tipos de cableado.

En el Centro de transformación, se encuentra principalmente las siguientes tipologías de cableado susceptiable de generar un campo electromagnético relevante:

- Cableado de Media Tensión en las zanjas de entrada/salida del CT.
- Cableado de Media Tensión entre las celdas y el Trafo.
- Cableado de Baja Tensión entre el Trafo y el inversor.

Por lo que respecta a los niveles de campo magnético permitidos, según el RD 1066/2001, por el que se establece 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, Anexo II, apartado 3.1 (Cuadro 2), se establece el límite de campo magnético admitido que se calculará como 5/f, siendo f la frecuencia en KHz. De esta manera, el límite de campo magnético B es de 100 µT.

CUADRO 2

Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados)

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E — (V/m)	Intensidad de campo H — (A/m)	Campo B — (µT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana — (W/m^2)
0-1 Hz	—	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	
8-25 Hz	10.000	4.000/f	5.000/f	
0,025-0,8 kHz	250/f	4/f	5/f	—
0,8-3 kHz	250/f	5	6,25	—
3-150 kHz	87	5	6,25	—
0,15-1 MHz	87	0,73/f	0,92/f	—
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	0,73/f	0,92/f	—
10-400 MHz	28	0,73/f	0,092	2
400-2.000 MHz	$1,375\ f^{1/2}$	$0,0037\ f^{1/2}$	$0,0046\ f^{1/2}$	f/200
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

Por lo que se considerará el campo magnético que producen los cables a la salida de la propia máquina del transformador por ser el punto donde se encuentran separados.
Este será el punto más desfavorable en relación al estudio de los campos magnéticos en la proximidad de las instalaciones.

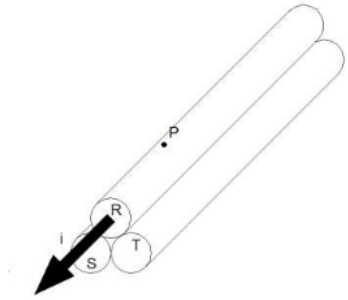
En este apartado, se justifica el campo magnético creado por un conjunto de 3 cables unipolares trenzados para una línea trifásica de Baja Tensión, en un punto P situado en la parte exterior de la envolvente de uno de los circuitos.

Para simplificar el cálculo, se considerará el caso desfavorable de conductores rectilíneos indefinidos en el cableado de Baja Tensión discurriendo la intensidad máxima admitida en régimen permanente.

No se repetirá el cálculo para el cableado trenzado de Media Tensión al ser similar al de Baja Tensión y discurrir menos intensidad por el mismo, de manera que, si se cumplen los valores exigidos para el cableado de Baja Tensión, se cumplirá para el cableado de Media Tensión.

Se considera que la envolvente del cable unipolar tiene un diámetro de 37 mm:

Visado Nº: 052019100005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799



El campo magnético generado en el Punto P, será consecuencia del sumatorio de campos magnéticos generados por cada una de las fases del cableado:

$$B_P = \sum B_{P,i} = B_{P,R} + B_{P,S} + B_{P,T}$$

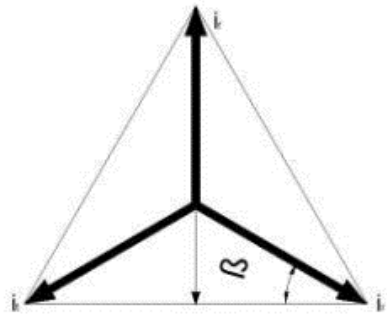
Suponiendo que la corriente está concentrada en el centro del cableado, para cada fase se tiene:

$$B_{P,R} = \mu \frac{i_R}{2\pi r}$$

$$B_{P,S} = \mu \frac{i_S}{2\pi d}$$

$$B_{P,T} = \mu \frac{i_T}{2\pi d}$$

Teniendo en cuenta que las intensidades se encuentran desfasadas y pertenecen a un circuito trifásico equilibrado, se tiene que:



Por lo que teniendo en cuenta que β=30º:

is = it = - ir ×sen 30 = - ir /2

Por otro lado, teniendo en cuenta la distancia d, entre el centro de las fases S y T es d=53,8 mm y que la permeabilidad magnética del aire es similar a la del vacío (μ0 = 4π 10-7 N A-2) y sustituyendo se obtiene:

$$B_{P,R} = \mu \frac{i_R}{2\pi r} = 2.702{,}70\ \mu T$$

$$B_{P,S} = \mu \frac{i_S}{2\pi d} = -428{,}82\ \mu T$$

$$B_{P,T} = \mu \frac{i_T}{2\pi d} = -428{,}82\ \mu T$$

Realizando el sumatorio, se obtiene un valor de 1.845,07 μT >100 μT exigidos por el RD 1066/2001.

Visado Nº: 052019100105184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15299

De manera similar, repitiendo el cálculo para un punto P' situado a 10 cm en la vertical de la fase R, los resultados que se obtiene son:

$$B_{P,R} = \mu \frac{i_R}{2\pi r} = 421{,}94\ \mu T$$

$$B_{P,S} = \mu \frac{i_S}{2\pi d} = -165{,}02\ \mu T$$

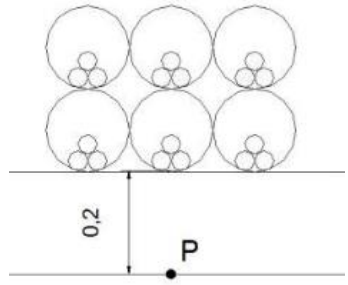
$$B_{P,T} = \mu \frac{i_T}{2\pi d} = -165{,}02\ \mu T$$

Resultando un campo magnético a 10 cm de 91,91 µT para una sola línea.

Sin embargo, se debe considerar el caso más desfavorable con la coexistencia de diferentes ternas de cableado de baja tensión en el CT.

El Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta señala que se debe mantener que en los locales colindantes con el local del CT no reciban un campo n mayor del permitido por el RD 1066/2001. No es nuestro caso.

Teniendo en cuenta esta premisa, se considera el caso más desfavorable en la entrada al CT, cuando coexisten 6 líneas de Baja tensión, funcionando a máxima potencia (intensidad 250 A) y separadas entre sí el diámetro del entubado (160mm).



En este caso, considerando un punto P situado bajo la terna de cables central, a 20 cm del cableado, es decir, en el interior del cerramiento del prisma de entrada de cableado y considerando la permeabilidad del aire, sin tener en cuenta la permeabilidad del cerramiento, para un mayor coeficiente de seguridad, se obtienen los siguientes resultados:

Terna	Fase	Distancia a P (m)	B (µT)
1	R	0,2973	168,180289
	S	0,2821	-88,6210564
	T	0,2603	-96,0430273
2	R	0,2505	199,600798
	S	0,2193	-113,999088
	T	0,2193	-113,999088
3	R	0,2973	168,180289
	S	0,2603	-96,0430273
	T	0,2821	-88,6210564
4	R	0,4406	113,481616
	S	0,4185	-59,7371565
	T	0,4041	-61,8658748
5	R	0,4105	121,80268
	S	0,379	-65,9630607
	T	0,379	-65,9630607
6	R	0,4406	113,481616
	S	0,4041	-61,8658748
	T	0,4185	-59,7371565
		Campo total	-87,73

Visado Nº: 052019100100584
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/157986

Por lo que se obtiene que el campo magnético total es menor de los 100 µT exigidos.

CÁLCULO DEL CAMPO MAGNÉTICO GENERADOS POR CABLEADO EN EL CT.

Se debe considera que, en el caso de una terna de cables unidos, el campo magnético formado por los mismos es cero. Por lo que se considerará el campo magnético que producen los cables a la salida de la propia maquina del transformador por ser el punto donde se encuentran separados.

Este será el punto más desfavorable en relación al estudio de los campos magnéticos en la proximidad de las instalaciones

En el caso de los centros de transformación, nos encontramos con el campo magnético originado por la Intensidad en Baja Tensión, y por la Intensidad en Alta Tensión, de esta manera obtenemos:

Donde U_p es la tensión nominal de 20.000 V y P es la potencia de nuestro transformador 2.420 KVa, las intensidades obtenidas serán:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

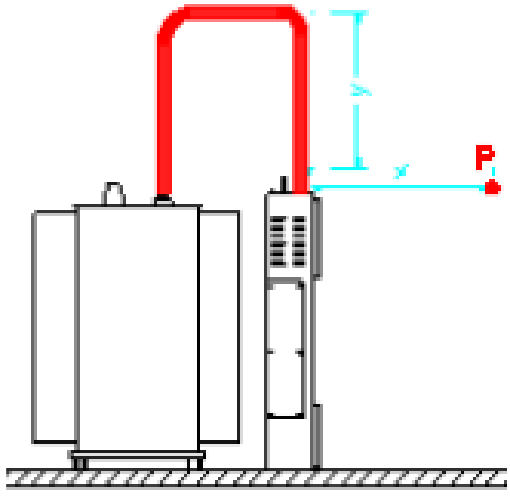
Para el caso de Alta Tensión: Ip = 69,86 A.

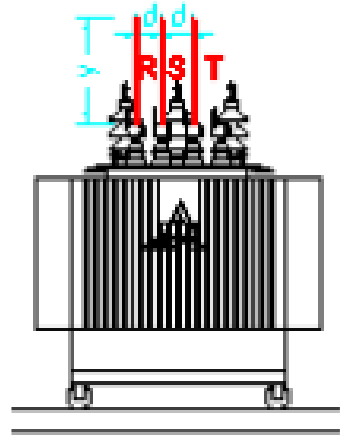
Para el caso de la baja Tensión las expresiones son similares, pero con valores de tensión diferentes:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s}$$

Donde U_s es la tensión nominal de 660 V y P es la potencia de 2.420 KVa del trafo Is =2.107,01 A.

Por lo tanto, en el caso del campo magnético creado por un circuito trifásico de baja tensión, con separación entre fases, se obtiene:



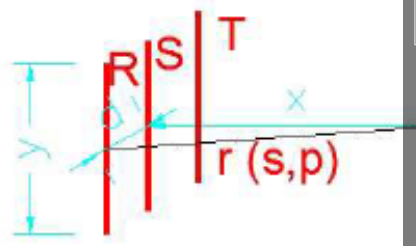


Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

$$B_{s,p} = \mu_o \cdot \frac{I_S}{2 \cdot \pi \cdot r_{s,p}}(T)$$

$$B_{R,p} = -\mu_o \cdot \frac{I_R \cdot \cos 60}{2 \cdot \pi \cdot r_{R,p}}(T)$$

$$B_{T,p} = -\mu_o \cdot \frac{I_T \cdot \cos 60}{2 \cdot \pi \cdot r_{T,p}}(T)$$



Siendo:

$$r_{S,P} = x$$

$$B_p = B_{S,p} + B_{R,p} + B_{T,p}$$

$$r_{R,P} = r_{T,P} = \sqrt{x^2 + d^2}$$

En el caso del Centro de Transformación objeto del proyecto, la distancia d=0'125m y la distancia r(s,p)=x=1m

$$B_{s\,p} = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{2.117,01}{2 \cdot \pi \cdot 1} = 423,40\ (\mu T)$$

$$B_{R\,p} = -4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{2.117,01 \cdot \cos 60}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{1^2 + 0,125^2}} = -210,07\ (\mu T)$$

$$B_{R\,p} = -4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{2.117,01 \cdot \cos 60}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{1^2 + 0,125^2}} = -210,07\ (\mu T)$$

$$B_p = 423,40 - 210,07 - 210,07 = 3,26\ (\mu T)$$

Por lo tanto, resulta un campo magnético total en el punto P, situado sobre la vertical del punto central del trafo de 3,26 µT<100 µT, por lo que se cumplen los requisitos de campos magnéticos.

En cuanto a otros puntos cercanos, el campo total no sufriría variaciones relevantes respecto a los valores de campo magnético calculados para el punto P.

Cabe destacar que en las justificaciones anteriores no se ha tenido en cuenta el efecto de apantallamiento de las envolventes del cableado ni del recinto del CT, aspectos que ayudarían a reducir los campos magnéticos existentes sobre los valores teóricos calculados.

1.8.9.- Estudio del nivel de ruido exterior.

El Real Decreto 1367/2007 regula, en las tablas B1 y B2 del anexo III, los valores límite de inmisión de ruido al medio ambiente exterior y a los locales colindantes del centro de transformación, siendo estos valores función del tipo de área acústica y del uso del local colindante respectivamente, pero en ningún caso inferiores a 40 dBA el primero y a 25 dBA el segundo. Estos niveles de ruido deben medirse de acuerdo con las indicaciones del anexo IV del RD 1367/2007.

Visado Nº: 052019100100184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		$L_{K,d}$	$L_{K,e}$	$L_{K,n}$
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	50	50	40
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	55	55	45
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c	60	60	50
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	63	63	53
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55

Tabla B1. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y a actividades

Por otro lado, la Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de protección contra la contaminación acústica (2002/13497) y Decreto 266/04 de 03-12-04 de la Consellería de Territorio y Vivienda, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica en relación con ac instalaciones, edificaciones, obras y servicios (DOGV 4901 de 13-12-04).

Anexo II de la ley la Ley 7/2002, de 3 de diciembre:

TABLA 1

Niveles de recepción externos

Uso dominante	Nivel sonoro dB(A)	
	Día	Noche
Sanitario y docente	45	35
Residencial	55	45
Terciario	65	55
Industrial	70	60

TABLA 2

Niveles de recepción internos

Uso	Locales	Nivel sonoro dB(A)	
		Día	Noche
Sanitario.	Zonas comunes.	50	40
	Estancias.	45	30
	Dormitorios.	30	25
Residencial.	Piezas habitables (excepto cocinas).	40	30
	Pasillos, aseos, cocina.	45	35
	Zonas comunes edificio.	50	40
Docente.	Aulas.	40	30
	Salas de lectura.	35	30
Cultural.	Salas de concierto.	30	30
	Bibliotecas.	35	35
	Museos.	40	40
	Exposiciones.	40	40
Recreativo.	Cines.	30	30
	Teatros.	30	30
	Bingos y salas de juego.	40	40
	Hostelería.	45	45
Comercial.	Bares y establecimientos comerciales.	45	45
Administrativo y oficinas.	Despachos profesionales.	40	40
	Oficinas.	45	45

Visado Nº: 052019100005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

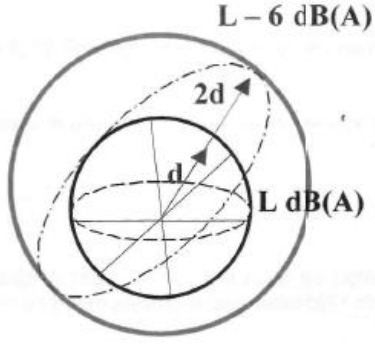
El nivel máximo de potencia acústica (LwA) admitido por la norma UNE 21428-1 para un transformador de 2.420 kVA serie 24 kV es de 76 dBA.

En consecuencia, en función del nivel máximo de ruido emitido por la fuente sonora y el máximo nivel de presión acústica transmitido al exterior, resulta necesario para calcular el aislamiento estudiar la atenuación debida a la distancia.

En el estudio de la propagación del sonido en el campo libre debido a que el CT es del tipo (Outdoor), consideraremos la fuente sonora como puntal es decir se considera que toda la potencia de emisión sonora esta concentrada en un punto. Se consideran como fuentes puntuales aquellas maquinas estáticas, por lo que al estar muy próximos el centro de transformación del inversor las agruparemos y las consideraremos como una única fuente, tomando como como valor de la fuente puntual aquella mas desfavorable en nuestro la generada por el inversor cogiendo esta como 79 dBA.

Para fuentes puntuales, la propagación del sonido en el aire se puede comparar a las ondas de un estanque. Las ondas se extienden uniformemente en todas direcciones, disminuyendo en amplitud según se alejan de

El sonido proveniente de una fuente puntual se propaga en el aire en forma de onda esférica según la en la que la onda esférica disminuye su intensidad con el cuadrado de la distancia.



$$I = \frac{p^2}{\rho \cdot c} = \frac{W}{4 \cdot \pi \cdot r^2}$$

Gráfico 1.12. Propagación del sonido de una fuente puntual

Si expresamos en decibelios la relación entre el nivel de potencia acústica de la fuente y la presión sonora originada en un punto alejado a una distancia r, la formular que nos indica la atenuación seria la siguiente:

$$L_W = L_P + 20 \cdot \log r + 11$$

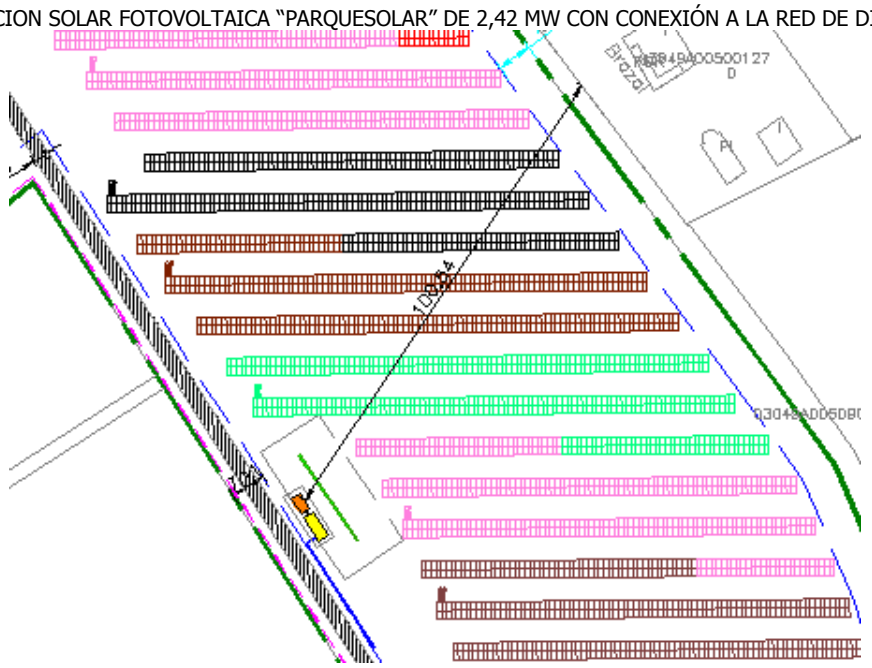
A partir de esta relación, se deduce que, para un medio homogéneo, cada vez que doblamos la distancia el nivel de presión sonora disminuye en 6 db.

distancia m	1 m.	2 m.	4m.	8 m.	16 m.	32 m.	**64 m**
dbA	79	76	67	61	55	49	**43 dBA**

En consecuencia, en función del nivel máximo de ruido emitido por la fuente sonora y el máximo nivel de presión acústica transmitido al exterior del local permitido resulta necesario un aislamiento acústico mínimo de:

Atenuación por distancia:
r= distancia desde el inversor hasta la valla perimetral de la parcela 100,54 m.

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799



Teniendo en cuanta las consideraciones anteriores tendremos una atenuación siendo el nivel de presión sonora a 64 m de 43 dBA, no necesitándose de la instalación de atenuantes o pantallas acústicas puesto que antes de sobrepasar el perímetro de la parcela con dirección a la vivienda más cercana, el nivel sonoro emitido por el conjunto es menor que el nivel de recepción exterior nocturno de 45 dBA según el Anexo II de la ley la Ley 7/2002, de 3 de diciembre valor para zona Residencial.

No obstante, y con el fin de disminuir las perdidas de funcionamiento del conjunto se pretende que el conjunto formado por el inversor y el transformador se desconecte automáticamente cuando se pone el sol y se conecte automáticamente con un reloj crepuscular y astronómico.

En Callosa de Segura, agosto de 2019.
El INGENIERO TÉC. INDUSTRIAL

Fdo. Antonio Fuster Garri.
Cldo.: 1.522 en el COPITIA

Visado Nº: 052019010513
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 023/15999

2.- CÁLCULOS.

2.1.- INTENSIDAD DE MEDIA TENSIÓN.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito primario I_p viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

Donde:

S	Potencia del transformador [kVA]
U_p	Tensión compuesta primaria [kV]
I_p	Intensidad primaria [A]

Para:

S	2.420 kVA
U_p	20 kV

$$\boldsymbol{I_p = \frac{2420}{\sqrt{3} \cdot 20} = 69,86 A}$$

2.2.- INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito primario I_p viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{1000 \cdot S}{1,732 \cdot U_s}$$

Donde:

S	Potencia del transformador [kVA]
U_s	Tensión compuesta secundaria [V]
I_s	Intensidad secundaria [A]

Para:

S	2.420 kVA
U_s	660 V

$$\boldsymbol{I_s = \frac{1000 \cdot 2.420}{\sqrt{3} \cdot 660} = 2.117,01\ A}$$

2.3.- CORTOCIRCUITOS.

2.3.1.- OBSERVACIONES.

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito

de la red de MT, valor especificado por la compañía eléctrica de 350 MVA.

2.3.2.- CÁLCULO DE LAS INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO.

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p} \qquad (2.3.2.a)$$

donde:

S_{cc}	potencia de cortocircuito de la red [MVA].
U_p	tensión de servicio [kV].
I_{ccp}	corriente de cortocircuito [kA].

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.
La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico viene dada por la expresión:

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s} \qquad (2.3.2.b)$$

donde:

P	potencia de transformador [kVA].
E_{cc}	tensión de cortocircuito del transformador [%].
U_s	tensión en el secundario [V].
I_{ccs}	corriente de cortocircuito [kA].

2.3.3.- CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE MEDIA TENSIÓN.

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito primaria en el lado de media tensión se hace uso de la siguiente expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

Donde:

S_{cc}	Potencia de cortocircuito de la red [MVA]
U_p	Tensión de servicio [kV]
I_{ccp}	Intensidad de cortocircuito primaria [kA]

Para:

S_{cc}	350 MVA
U_p	20 kV

Se obtiene:

$$\boldsymbol{I_{ccp} = \frac{350}{\sqrt{3} \cdot 20} = 10,10\ kA}$$

2.3.4.- CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN.

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito primaria en el lado de media tensión se hace uso de la siguiente expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot S}{\sqrt{3} \cdot U_{cc} \cdot U_s}$$

Donde:

S	Potencia del transformador [kVA]
U_{cc}	Tensión de cortocircuito del transformador [en %]
U_s	Tensión compuesta en carga en el secundario [V]
I_{ccs}	Intensidad de cortocircuito secundaria [kA]

Para:

S	2.420 kVA
U_{cc}	6 %
U_s	660 V

Se obtiene:

$$\boldsymbol{I_{ccs} = \frac{100 \cdot 2.420}{\sqrt{3} \cdot 6 \cdot 660} = 35,28\ kA}$$

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

2.4.- DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

Las celdas prefabricadas han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

Las características del embarrado son:
Intensidad asignada: 400 A.
Límite térmico, 1 s.: 12.5 kA eficaces.
Límite electrodinámico: 31.25 kA cresta.

Por lo tanto, dicho embarrado debe soportar la intensidad nominal sin superar la temperatura de régimen permanente (comprobación por densidad de corriente), así como los esfuerzos electrodinámicos y térmicos que se produzcan durante un cortocircuito.

2.4.1.- COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE.

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conduc además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nomina objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensdad, de bucle, en es de 400 A.

2.4.2.- COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁMICA.

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el apartado 2.3.2.a de este capítulo, por lo que:

* Icc(din) = 25,3 kA.

El ensayo garantiza una resistencia electrodinámica de 40kA.

2.4.3.- COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN TÉRMICA.

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparamenta por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

* Icc(ter) = 10,1 kA.

El ensayo garantiza una resistencia térmica de 16 kA a 1 segundo.

2.5.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS.

La protección general en AT de este CT se realiza utilizando una celda de interruptor automático dotado de relé electrónico con captadores toroidales de intensidad por fase, cuya señal alimentará a un disparador electromecánico liberando el dispositivo de retención del interruptor y asi efectuar la protección a sobrecargas, cortocircuitos.

El transformador ira provisto de un relé de protección de transformador.

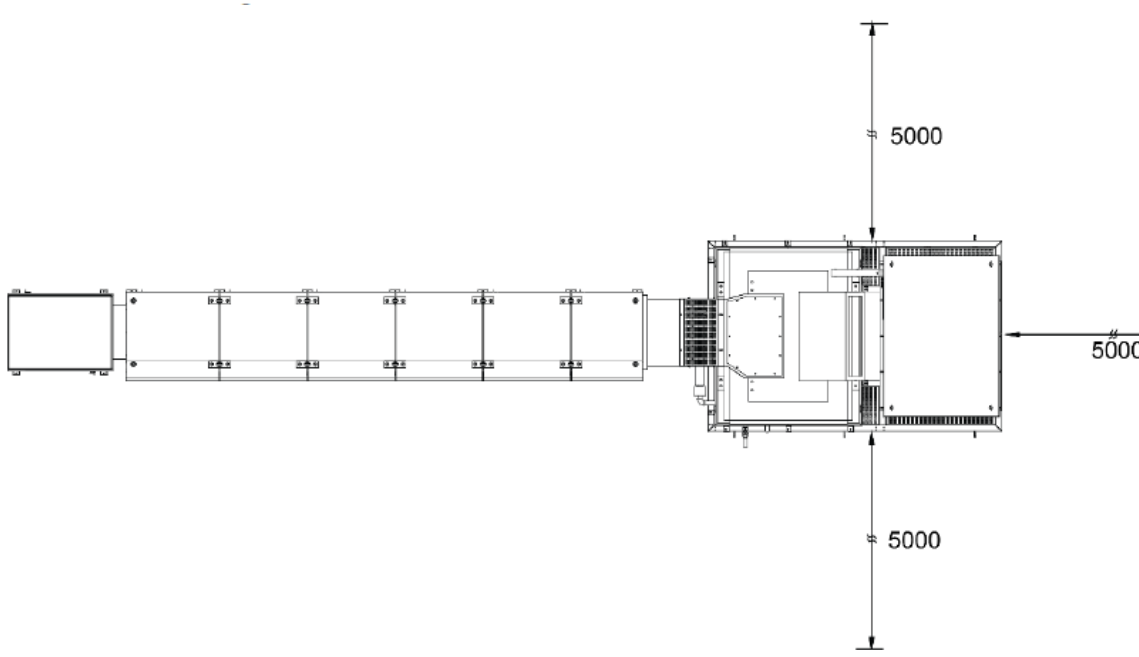
2.6.- DIMENSIONADO DE LOS PUENTES DE MT.

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.

Visado Nº: 05201910010051284
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15798
Página 37/103

2.7.- DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Es un centro de transformación tipo Outdoor por lo que no se necesita este cálculo, la instalación deberá de hacerse conservando las siguientes distancias mínimas.



Transformador	Potencia (kVA)	Perdidas Wcu+Wfe (kW)
trafo 1	2420	23.37

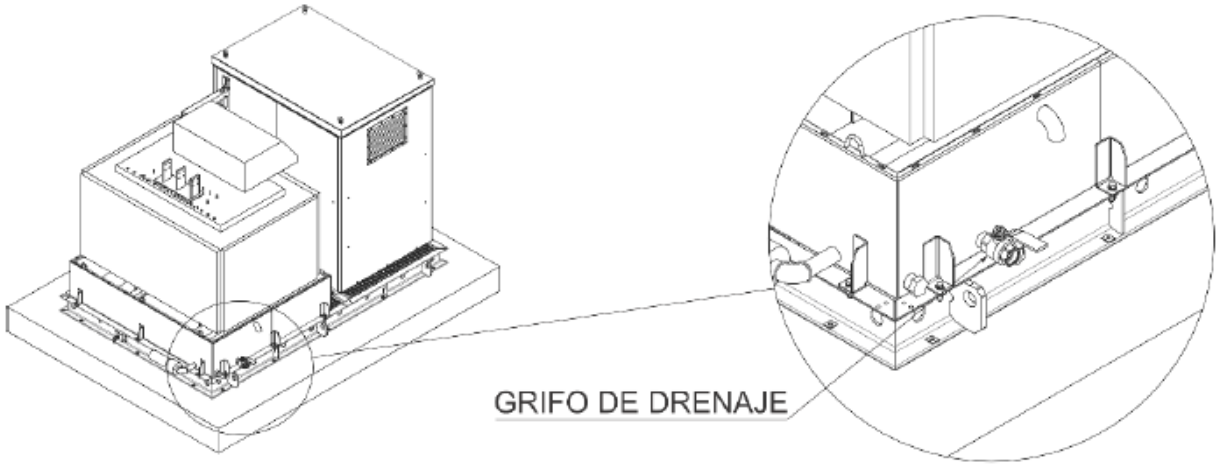
Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

2.8.- DIMENSIONADO DEL POZO APAGA FUEGOS.

El tanque de aceite situado bajo el transformador de MT integra varios sistemas de gestión de líquidos, será capaz de alojar la totalidad del volumen que contiene el transformador.

Sistema extracción de aceite.

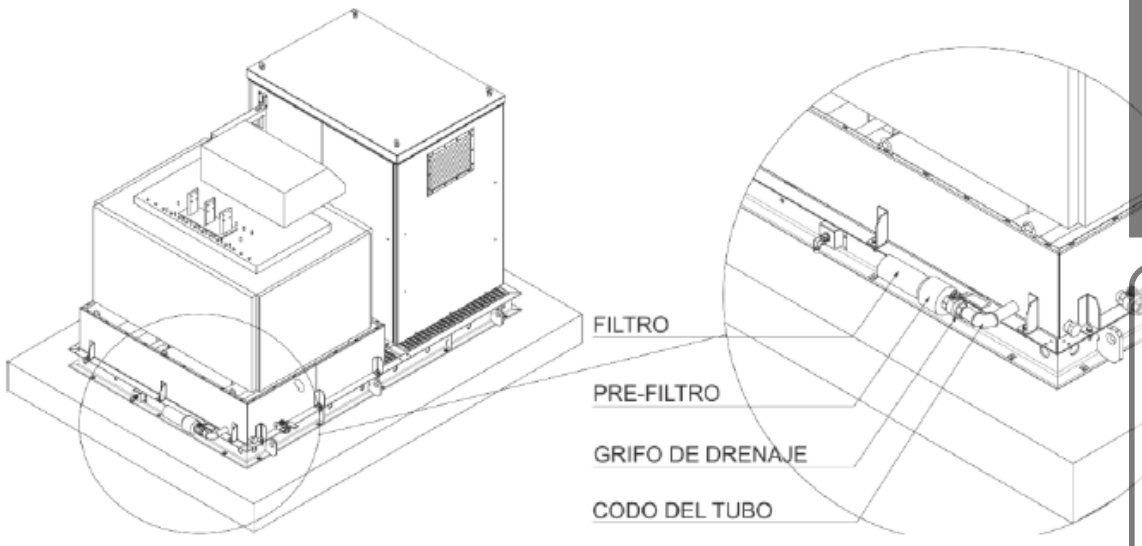
El tanque de aceite integra un sistema para drenar el aceite compuesto por un grifo de drenaje.
El grifo de drenaje se instala en fábrica tal y como se muestra en la siguiente figura:



Sistema extracción de agua de lluvia.

El tanque de aceite integra un sistema para drenar el agua de lluvia reteniendo las trazas de aceite compuestas por un filtro y un pre-filtro.

Para instalarlo, enhebre el pre-filtro y el filtro como se muestra la figura siguiente. El codo del tubo y el grifo de drenaje son instalados en fabrica.



2.9.- CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

2.9.1.- INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.

Según el Reglamento de Alta Tensión ITC-RAT-13, en el apartado 2 de esta Instrucción se indica la necesidad de investigar las características del terreno, para realizar el proyecto de una instalación de tierra. Sin embargo, en las instalaciones de tercera categoría y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 1500 A no será obligatorio realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno, pudiéndose estimar su resistividad por medio de la tabla 2 siguiente, en las que se dan unos valores orientativos.

Para intensidades de cortocircuito a tierra superiores a 1000 A, si el proyectista utiliza en sus cálculos resistividades del terreno inferiores a 200 Ω·m deberá justificar dicho valor mediante un estudio que incluya mediciones de la resistividad.

Según la tabla 2, la resistividad del terreno se puede estimar en función a la naturaleza del terreno:

Naturaleza del terreno	Resistividad en ohmios·m
Arena silícea	200 a 300
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo	150 a 3000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1000 a 5000
Calizas agrietadas	500 a 1000
Pizarras	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedentes de alteración	1500 a 10000
Granitos y gres muy alterados	100 a 600
Hormigón	2000 a 3000
Basalto o grava	3000 a 5000

Visado Nº: 0520191001005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799
Página 39/103

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de transformación, se determina la resistividad media en 150 Ohm·m.

2.9.2.- DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE A LA ELIMINACIÓN DEL DEFECTO.

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierras son:

Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a través de impedancia (resistencia o reactancia), lo cual producirá una limitación de las corrientes de falta a tierra.

Tipo de protecciones en el origen de la línea. Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).

Asimismo pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:

- Intensidad máxima de defecto a tierra (Inicial), Idmáx (A): 300.
- Duración de la falta.
- Tiempo máximo de eliminación del defecto (s): 0.7.

2.9.3.- DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA.

Para los cálculos a realizar se emplearán los procedimientos del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero pueden estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas, tales como chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

TIERRA DE SERVICIO. (NO PROCEDE).

2.9.4.- CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA.

- Características de la red de alimentación son:

· Tensión de servicio, U = 20.000 V.
· Puesta a tierra del neutro: Desconocida.
· Nivel de aislamiento de las instalaciones de Baja Tensión, Ubt = 10000 V.

- Características del terreno:
  · ρ terreno (Ωxm): 150.
  · ρ_H hormigón (Ωxm): 3000.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas del Centro (Rt), intensidad y tensión de defecto correspondientes (Id, U_E), utilizaremos las siguientes fórmulas:

· Resistencia del sistema de puesta a tierra, Rt:

$$Rt = Kr \cdot \rho \ (\Omega)$$

Visado Nº: 20191001005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799
Página 40/103

· Intensidad de defecto, Id:

Id = Idmáx (A)

· Aumento del potencial de tierra, U_E:

$U_E = Rt \cdot Id$ (V)

El electrodo utilizado para este caso tiene las siguientes propiedades:
· Configuración seleccionada: 100-30/5/82.
· Geometría: Anillo.
· Dimensiones (m): 10,00 x 3,00.
· Profundidad del electrodo (m): 0.5.
· Número de picas: 8.
· Longitud de las picas (m): 2.

Los parámetros característicos del electrodo son:
· De la resistencia, Kr (Ω/Ωxm) = 0.069.
· De la tensión de paso, Kp (V/((Ωxm)A)) = 0.0145
· De la tensión de contacto exterior, Kc (V/((Ωxm)A)) = 0.0303

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

$Rt = Kr \cdot \rho = 0{,}069 \cdot 150 = 10{,}35\ \Omega.$

Id = Idmáx = 300 A.

$U_E = Rt \cdot Id = 10{,}35 \cdot 300 = 3105$ V.

2.9.5.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN.
No procede.

2.9.6.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN.

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que estas serán prácticamente nulas. Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

$U'p = Kp \cdot \rho \cdot Id = 0{,}0145 \cdot 150 \cdot 300 = 652{,}5$ V.

2.9.7.- Cálculo de las tensiones aplicadas.

Para la obtención de los valores máximos admisibles de la tensión de paso exterior y en el acceso, se utilizan las siguientes expresiones:

$Up = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 6 \cdot \rho_S \cdot Cs) / 1000)$ V.

$Up\ (acc) = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 3 \cdot \rho_S \cdot Cs + 3 \cdot \rho_H) / 1000)$ V.

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

$Cs = 1 - 0{,}106 \cdot [(1 - \rho / \rho_S) / (2 \cdot hs + 0{,}106)]$.

$t = t' + t''$ s.

Siendo:
Up = Tensión de paso admisible en el exterior, en voltios.
Up (acc) = Tensión en el acceso admisible, en voltios.
Uca = Tensión de contacto aplicada admisible según ITC-RAT 13 (Tabla 1), en voltios.
Rac = Resistencias adicionales, como calzado, aislamiento de la torre, etc, en Ω.
Cs = Coeficiente reductor de la resistencia superficial del suelo.
hs = Espesor de la capa superficial del terreno, en m.
ρ = Resistividad natural del terreno, en Ωxm.
ρ_S = Resistividad superficial del suelo, en Ωxm.
ρ_H = Resistividad del hormigón, 3000 Ωxm.
t = Tiempo de duración de la falta, en segundos.
t´ = Tiempo de desconexión inicial, en segundos.
t´´ = Tiempo de la segunda desconexión, en segundos.

Según el punto 8.2. el tiempo de duración de la falta es:

$t' = 0.7$ s.

$t = t' = 0.7$ s.

Sustituyendo valores:

$Up = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 6 \cdot \rho_S \cdot Cs) / 1000) = 10 \cdot 165.2 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 6 \cdot 150 \cdot 1) / 1000) = 9746{,}8$ V.

$Up\ (acc) = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 3 \cdot \rho_S \cdot Cs + 3 \cdot \rho_H) / 1000) = 10 \cdot 165.2 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 3 \cdot 150 \cdot 1 + 3 \cdot 3000) / 1000) =$
23871,4 V.

$Cs = 1 - 0{,}106 \cdot [(1 - \rho / \rho_S) / (2 \cdot hs + 0{,}106)] = 1 - 0{,}106 \cdot [(1 - 150 / 150) / (2 \cdot 0 + 0{,}106)] = 1$

Resultados Tensión de paso en el exterior y de paso en el acceso.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior	U'p = 652,5 V.	≤	Up = 9746,8 V.
Tensión de paso en el acceso	U'p (acc) = 1363,5 V.	≤	Up (acc) = 23871,4 V.

Resultados Tensión e intensidad de defecto.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Aumento del potencial de tierra	U_E = 3105 V.	≤	Ubt = 10000 V.
Intensidad de defecto	Id = 300 A.	>	

2.9.8.- INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR.

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio para su reducción o eliminación pues no existe puesta a tierra de servicio.

Visado Nº: 02019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

2.9.9.- CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL.

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

2.10.- ENSAYOS Y PRUEBAS.

Tras la ejecución del CT y durante las pruebas de puesta en marcha, se realizarán mediciones de campo eléctrico total por empresa especializada en las proximidades del local del CT (caras exteriores) para comprobación de los niveles según RD 1066/2001.

En Callosa de Segura, agosto de 2019.
El INGENIERO TÉC. INDUSTRIAL

Fdo. Antonio Fuste Garri.
Cldo.:1.522 en el COPITIA

Visado Nº: 052019100l005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

3. – PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS.

3.1. – CONDICIONES GENERALES.

3.1.1. – OBJETO.

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente Proyecto.

3.1.2. – CAMPO DE APLICACIÓN.

Este Pliego de Condiciones se refiere a la construcción de redes aéreas o subterráneas de alta tensión hasta 132 kV, así como a centros de transformación.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

3.1.3. – DISPOSICIONES GENERALES.

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamenta carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la N 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

3.1.3.1. – CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- Decreto 88/2.005 de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, trasporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat.
- Reglamentación General de Contratación según Decreto 3410/75, de 25 de noviembre.
- Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.
- Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.
- Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- Real Decreto 3151/1968 de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

3.1.3.2. – SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado "j" del párrafo 3.1. de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.
Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES de Alicante
Visado Nº: 00520191001005384
Fecha: 01/10/2019
Colegiado/a Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799
Página 44/103

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 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 de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

Visado Nº: 052019001005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8278/15799

3.1.3.3. – 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., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

3.1.4. – ORGANIZACION DEL TRABAJO.

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

3.1.4.1 – DATOS DE LA OBRA.

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

3.1.4.2. – REPLANTEO DE LA OBRA.

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de estas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

3.1.4.3. – MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO.

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

3.1.4.4. – RECEPCION DEL MATERIAL.

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

3.1.4.5. – ORGANIZACIÓN.

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto sea legislado, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le de éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

3.1.4.6. – FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.

El Contratista proporcionará al Director de Obra o delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES de Alicante
Visado Nº: 20191001005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 522
Expediente Nº: 8288/15799
Página 46/103

3.1.4.7. – ENSAYOS.

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

3.1.4.8. – LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

3.1.4.9. – MEDIOS AUXILIARES.

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

3.1.4.10. – EJECUCION DE LAS OBRAS.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin prejuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de los dispuesto en el último párrafo del apartado 4.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 4.3.

Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

3.1.4.11. – SUBCONTRATACION DE LAS OBRAS.

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.
- Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no excedan del 50% del presupuesto total de la obra principal.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES de Alicante
Visado Nº: 05219100010005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8208/15799
Página 47/103

En cualquier caso, el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

3.1.4.12. – PLAZO DE EJECUCION.

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante, lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la estrictamente necesaria.

3.1.4.13 – RECEPCION PROVISIONAL.

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliese estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

3.1.4.14. – PERIODOS DE GARANTIA.

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.
Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

3.1.4.15. – RECEPCION DEFINITIVA.

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

AENOR Empresa Registrada UNE-EN ISO 9001 ER-0441/2004
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES de Alicante
Visado Nº: 0570191000100584
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1529
Expediente Nº: 8288/18799
Página 48/183

3.1.4.16. – PAGO DE OBRAS.

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.
La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certi siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y compre dichas Certificaciones.

3.1.4.17. – ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

3.1.5. – DISPOSICION FINAL.

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

3.2. – CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTERIOR NO PREFABRICADOS.

3.2.1. – OBJETO.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de construcción y montaje de centros de transformación, así como de las condiciones técnicas del material a emplear.

3.2.2. – OBRA CIVIL.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

3.2.2.1. – EMPLAZAMIENTO.

El lugar elegido para la instalación del centro debe permitir la colocación y reposición de todos los elementos del mismo, concretamente los que son pesados y grandes, como transformadores. Los accesos al centro deben tener las dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

El emplazamiento del centro debe ser tal que esté protegido de inundaciones y filtraciones.

Visado Nº: 0520191001005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1527
Expediente Nº: 8288/13798
Página 49/103

En el caso de terrenos inundables el suelo del centro debe estar, como mínimo, 0,20 m por encima del máximo nivel de aguas conocido, o si no al centro debe proporcionársele una estanquidad perfecta hasta dicha cota.

El local que contiene el centro debe estar construido en su totalidad con materiales incombustibles.

3.2.2.2. – EXCAVACION.

Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria indicada en el Proyecto.

La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes será por cuenta del Contratista.

3.2.2.3. – CIMIENTOS.

Se realizará de acuerdo con las características del centro. Si la obra se fabrica en ladrillo, tendrá normalmente una profundidad de 0,60 m. Esta podrá reducirse cuando el centro se construya sobre un terreno rocoso. Por el contrario, si la consistencia del terreno lo exige, se tomarán las medidas convenientes para que quede asegurada la estabilidad de la edificación.

3.2.2.4. – FORJADOS.

Los suelos serán de hormigón armado y estarán provistos para las cargas fijas y rodantes que implique el material.

Para el cálculo del forjado del pavimento del CT, deberá considerarse una sobrecarga móvil de 4500 Kg/m². Asimismo, cuando el transformador deba desplazarse por forjados ajenos al CT, deberá indicarse igualmente una sobrecarga de 4500 Kg y establecer un sistema de reparto de cargas.

En el caso de CT subterráneos, el valor mínimo de sobrecarga a considerar en el cálculo del forjado de la cubierta será el indicado en el apartado 5.4.2 de la Norma UNE-EN 61330.

En en caso de CT en edificio, en la capa de compresión del forjado del techo se colocará una superficie equipotencial formada por una armadura con retícula de luz máxima 15 cm, que abarque toda la superficie del CT.

Salvo en los casos que el centro disponga del pavimento adecuado, se formará una solera de hormigón con mallazo de reparto con retícula de luz máxima 15 cm, apoyada sobre las fundaciones y descansando sobre una base de grava. El hormigón estará dosificado a razón de 250 Kg/m².

Si el acceso de la aparamenta eléctrica y materiales se efectúa a través de trampillas situadas debajo de un forjado, y la cota de este respecto a dichas trampillas es inferior a 4 m, deberá disponerse de un gancho debidamente anclado en el forjado dimensionado para una carga puntual de 5000 Kg, de forma que permita la utilización de un elemento mecánico de elevación.

Se preverán, en los lugares apropiados del centro, orificios para el paso del interior al exterior de la caseta de los cables destinados a la toma de tierra de masas y del neutro B.T. de los transformadores, así como cables de B.T. y M.T. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una profundidad de 0,40 m del suelo como mínimo.

También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamiento de los transformadores. Asimismo, se tendrán en cuenta los pozos de aceite, sus conductos de drenaje, las tuberías para conductores de tierra, registros paras tomas de tierra y canales para los cables M.T. y B.T.

En los lugares de paso, los canales estarán cubiertos por losas amovibles.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES de Alicante
Visado Nº: 052191001007384
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799
Página 50/103

3.2.2.5. – MUROS O TABIQUES EXTERIORES.

Los muros podrán ser de hormigón armado, prefabricado de hormigón (constituidos por paneles convenientemente ensamblados, o bien formando un conjunto con la cubierta y la solera) o fábrica de ladrillo.

Presentarán una resistencia mecánica adecuada a la instalación, pero como mínimo equivalente a la de los siguientes espesores, en función del material:

- Hormigón armado o elementos prefabricados..... 8 cm
- Fábrica de ladrillo macizo .....22 cm
- Pilares angulares de hormigón armado y ladrillos huecos .....15 cm

En los CT subterráneos, los muros irán impermeabilizados exteriormente con pintura bituminosa y provista de pantalla drenante.

3.2.2.6. – TABIQUES INTERIORES.

Serán de ladrillo o de hormigón armado. Presentarán la suficiente resistencia en función de su uso, p mínimo, la equivalente a la de los espesores de las siguientes paredes:

- Tabique de ladrillo macizo sin marco metálico.....15 cm
- Tabique de ladrillo macizo encerrado en marco metálico.....5 cm
- Tabique de hormigón armado .....5 cm

Los tabiques se construirán de forma que sus cantos queden terminados con perfiles U empotrados en los muros y en el suelo.

Al ejecutar los tabiques se tomarán las disposiciones convenientes para prever los emplazamientos de los herrajes y/o el paso de canalizaciones.

3.2.2.7. – ACABADOS.

Paramentos interiores

Si la obra es de fábrica de ladrillo, estarán revestidos interiormente con mortero de cemento y arena lavada de dosificación 1:4 con aditivo hidrófugo en masa, fratasado.

Cuando la obra sea de hormigón armado, si es necesario, después del desencofrado se realizará un enlucido idéntico al anterior.

En los tabiques, los orificios para empotramiento se efectuarán antes de dar el enlucido. El acabado final será pintado, prohibiéndose los enlucidos de yeso.

Paramentos exteriores

Cuando sean vistos, como norma general se realizarán de acuerdo con el resto del edificio.

Normalmente será un acabado liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al medio ambiente.

Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc. podrá ser aceptada y se fijará de común acuerdo entre el peticionario y la compañía suministradora, teniendo en cuenta las consideraciones de orden eléctrico y otras relaciones de explotación y mantenimiento del centro.

Visado Nº: 052019101005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 828805799
Página
de

Pavimentos.

Serán de mortero de cemento continuo, bruñido y ruleteado, con el fin de evitar la formación de polvo, y será resistente a la abrasión.

El mortero estará dosificado a razón de 600 Kg/m². Se prohíbe el empleo de la arena de escorias.

El empotramiento de herrajes, colocación de tubos, registros, canalizaciones de cables, etc., se efectuará antes de realizar el pavimento.

Elementos metálicos.

Todos los elementos metálicos que intervengan en la construcción del CT y puedan estar sometidos a oxidación, deberán estar protegidos mediante un tratamiento adecuado como galvanizado en caliente, pintura oxidante, etc.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES de Alicante
AENOR ER Empresa Registrada UNE-EN ISO 9001 ER-0441/2004
Visado Nº: 05219100100184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

3.2.2.8. – EVACUACION Y EXTINCION DEL ACEITE AISLANTE.

Las paredes y techos de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite deberán estar constr materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del aceite aislante, se preverán pozos con revestimiento estanco, teniendo en cuenta el volumen de aceite que puedan recibir. En todos los pozos se preverán apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente, sifones en caso de varios pozos con colector único, etc. Se recomienda que los pozos sean exteriores a la celda y además inspeccionables.

3.2.2.9. – VENTILACION.

Los locales estarán provistos de ventilación para evitar la condensación y, cuando proceda, refrigerar los transformadores.

Normalmente se recurrirá a la ventilación natural, aunque en casos excepcionales podrá utilizarse también la ventilación forzada.

Página 52/103

Cuando se trate de ubicaciones de superficie, se empleará una o varias tomas de aire del exterior, situadas a 0,20 m. del suelo como mínimo, y en la parte opuesta una o varias salidas, situadas lo más altas posible.
En ningún caso las aberturas darán sobre locales a temperatura elevada o que contengan polvo perjudicial, vapores corrosivos, líquidos, gases, vapores o polvos inflamables.

Todas las aberturas de ventilación estarán dispuestas y protegidas de tal forma que se garantice un grado de protección mínimo de personas contra el acceso a zonas peligrosas, contra la entrada de objetos sólidos extraños y contra la entrada del agua IP23D, según Norma UNE-EN 61330.

3.2.2.10. – PUERTAS.

Las puertas de acceso al centro desde el exterior serán incombustibles y suficientemente rígidas; abrirán hacia afuera de forma que puedan abatirse sobre el muro de fachada.

3.2.3. – INSTALACION ELÉCTRICA.

3.2.3.1. – APARAMENTA A.T.

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica y tipo "modular". De esta forma, en caso de avería, será posible retirar únicamente la celda dañada, sin necesidad de desaprovechar el resto de las funciones.

Utilizarán el hexafluoruro de azufre (SF6) como elemento de corte y extinción. El aislamiento integral en SF6 confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro de transformación por efecto de riadas. Por ello, esta

característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entrada de agua en el centro. El corte en SF6 resulta también más seguro que el aire, debido a lo expuesto anteriormente.

Las celdas empleadas deberán permitir la extensibilidad in situ del centro de transformación, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Los cables se conexionarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra será un único aparato, de tres posiciones (cerrado, puesto a tierra), asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y seccionador de tierra. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099. Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos:

- Compartimento de aparellaje. Estará relleno de SF6 y sellado de por vida. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años). Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.
- Compartimento del juego de barras. Se compondrá de tres barras aisladas conexionadas mediante tornillos.
- Compartimento de conexión de cables. Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado. Las extremidades de los cables serán simplificadas para cables secos y termorretráctiles para cables de papel impregnado.
- Compartimento de mando. Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra motorizaciones, bobinas de cierre y/o apertura y contactos auxiliares si se requieren posteriormente.
- Compartimento de control. En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión, tanto en barras como en los cables.

3.2.3.2. – TRANSFORMADORES.

El transformador o transformadores serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario, refrigeración natural, en baño de aceite preferiblemente, con regulación de tensión primaria mediante conmutador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al reste del centro.

Visado Nº: 052019001005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/19799
Página 53/103

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo, y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

3.2.3.3. – EQUIPOS DE MEDIDA.

Cuando el centro de transformación sea tipo "abonado", se instalará un equipo de medida compuesto por transformadores de medida, ubicados en una celda de medida de A.T., y un equipo de contadores de energía activa y reactiva, ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en ellas. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de las celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de transformadores que se van a instalar, a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente.

Los cables de los circuitos secundarios de medida estarán constituidos por conductores unipolares, de cobre de 1 kV de tensión nominal, del tipo no propagador de la llama, de polietileno reticulado o etileno-propileno, de 4 mm² de sección para el circuito de intensidad y para el neutro y de 2,5 mm² para el circuito de tensión. Estos cables irán instalados bajo tubos de acero (uno por circuito) de 36 mm de diámetro interior, cuyo recorrido será visible o registrable y lo más corto posible.

La tierra de los secundarios de los transformadores de tensión y de intensidad se llevarán directamente de cada transformador al punto de unión con la tierra para medida y de aquí se llevará, en un solo hilo, a la regleta de verificación.

La tierra de medida estará unida a la tierra del neutro de Baja Tensión constituyendo la tierra de servicio, que será independiente de la tierra de protección.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrán en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la compañía suministradora.

3.2.3.4. – ACOMETIDAS SUBTERRANEAS.

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales y tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 15 cm. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,60 m.
Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.

En el exterior del centro los cables estarán directamente enterrados, excepto si atraviesan otros locales, en cuyo caso se colocarán en tubos o canales. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables, y su fácil identificación.

Los conductores de alta tensión y baja tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable, y un nivel de aislamiento acorde a la tensión de servicio.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES de Alicante
Visado Nº: 052019100013084
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/7995

3.2.3.5. – ALUMBRADO.

El alumbrado artificial, siempre obligatorio, será preferiblemente de incandescencia.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de lámparas pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso.

La instalación para el servicio propio del CT llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

3.2.3.6. – PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

<u>Condiciones de los circuitos de puesta a tierra</u>

- No se unirán al circuito de puesta a tierra las puertas de acceso y ventanas metálicas de venti CT.
- La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.
- En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.
- Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.
- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.
- La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.
- Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua, en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.
- Los conductores de tierra enterrados serán de cobre, y su sección nunca será inferior a 50 mm².
- Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm². La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.
- La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 ohmios.

3.2.4. – NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.

Las obras deberán realizarse de acuerdo con el proyecto presentado, con las variaciones que en su caso se soliciten y autoricen.

Se cumplirán las condicione técnicas de seguridad dispuestas en los reglamentos vigentes que le son de aplicación durante la ejecución del proyecto y en su explotación.

La administración dejara sin efecto la presente resolución en cualquier momento en que se observe el incumplimiento de las condiciones impuestas en ella.

En tales supuestos la Administración, previo el oportuno expediente, acordara la anulación de la autorización, con todas las consecuencias de orden administrativo y civil que se deriven según las disposiciones legales vigentes.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES de Alicante
Visado Nº: 052019100005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 82881/5799
Página 255/103

El titular de la instalación tendrá en cuenta, para su ejecución, el cumplimiento de los condicionados que han sido establecidos por las Administraciones, Organismos y empresas de servicio público o de interés general, los cuales han sido aceptados por el mismo.

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de la compañía suministradora de la electricidad.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

La admisión de materiales no se permitirá sin la previa aceptación por parte del Director de Obra En este sentido, se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el D.O., aunque no estén indicados en este Pliego de Co Para ello se tomarán como referencia las distintas Recomendaciones UNESA, Normas UNE, etc. que le aplicación.

3.2.5. – PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Una vez ejecutada la instalación se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra y tierra de servicio.
- Tensiones de paso y de contacto.

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminada su fabricación serán las siguientes:

- Prueba de operación mecánica.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- Verificación de cableado.
- Ensayo de frecuencia industrial.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.
- Ensayo de onda de choque 1,2/50 ms.
- Verificación del grado de protección.

3.2.6. – CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

3.2.6.1. – PREVENCIONES GENERALES.

Queda terminantemente prohibida la entrada en el local a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado de este se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio al centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

Visado Nº: 05201910010051840
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1529
Expediente Nº: 8208/15799
Página 56/103

No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado. Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo de aparamenta y número de fabricación.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Intensidad nominal.
- Intensidad nominal de corta duración.
- Frecuencia industrial.

Junto al accionamiento de la aparamenta de las celdas se incorporarán, de forma gráfica y clara, las indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha aparamenta.

En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

Visado Nº: 052015100100188
Fecha: 01/10/2015
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 828815579

3.2.6.2. – PUESTA EN SERVICIO.

Se conectarán primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

3.2.6.3. – SEPARACION DE SERVICIO.

Se procederá en orden inverso al determinado en el apartado anterior, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

3.2.6.4. – MANTENIMIENTO.

El mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores, así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Esta se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y teniendo muy presente que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Si es necesario cambiar los fusibles, se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

La temperatura del líquido refrigerante no debe sobrepasar los 60ºC.

Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

3.2.7. – CERTIFICADOS Y DOCUMENTACION.

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de obra.
- Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.
- Certificado del Decreto 88, emitido por un Organismo de Control Autorizado (OCA) para el permiso de explotación de la instalación.
- Declaración de conformidad para los equipos y aparatos para instalaciones de AT.

3.2.8. – LIBRO DE ÓRDENES.

Se dispondrá en el centro de transformación de un libro de órdenes, en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación, incluyendo cada visita, revisión, etc.

3.2.9. – RECEPCION DE LA OBRA.

Durante la obra o una vez finalidad la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra. En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

- Aislamiento. Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.
- Ensayo dieléctrico. Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.
- Instalación de puesta a tierra. Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.
- Regulación y protecciones. Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.
- Transformadores. Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

En Callosa de Segura, agosto de 2019.
El INGENIERO TÉC. INDUSTRIAL

Fdo. Antonio Fuster Garri.
Cldo.: 1.522 en el COPITIA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES de Alicante
Visado Nº: 052016100005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 47888115799
Página 58/103

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

4 – PLANOS.

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES de Alicante
AENOR ER Empresa Registrada UNE-EN ISO 9001
CERTIFICADO MANAGEMENT SYSTEM Net

66
67
68
69

CT

SITUACION

Coordenadas
UTM
X:688919,03
Y:4223978,33

LAT-41-3

LAT-41-2

LAT-13 EXISTENTE

Azarbe

Camino de Benemira

PROYECTO
INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA DE 2,42 MW CON CONEXION A LA RED DE DISTRIBUCION A 20 KV. ANEXO 2 CENTRO DE TRANSFORMACION

PROMOTOR
ELÉCTRICA CALLOSINA S.L.

SITUACIÓN
POLÍGONO 5. PARCELA 112 LO BENIMIRA. CALLOSA DE SEGURA (ALICANTE)

EL INGENIERO TEC. INDUSTRIAL
Antonio Fuster Garri

ESCALAS
1/2500

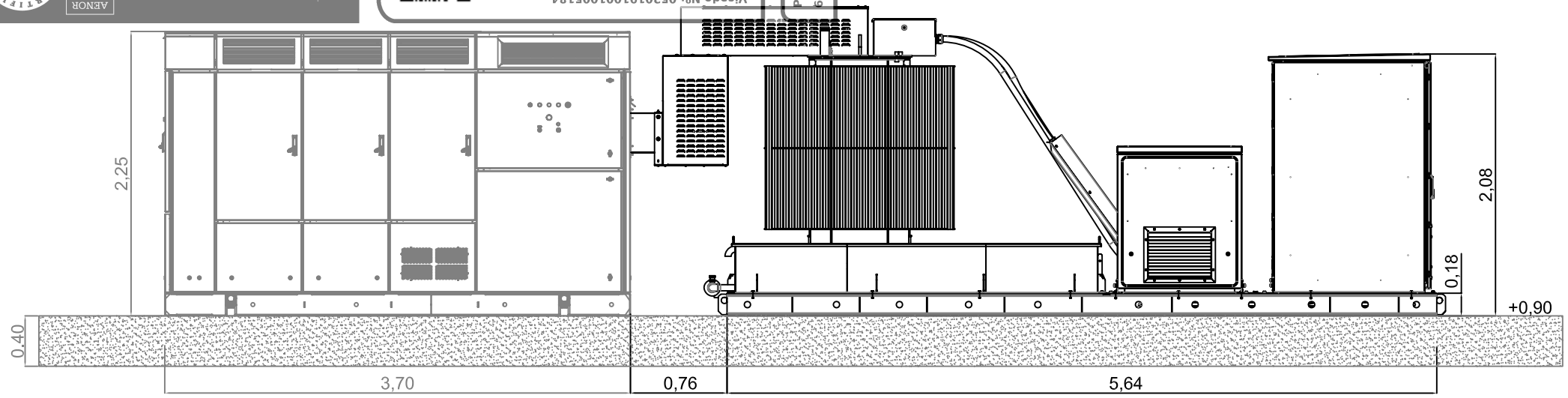
FECHA
AGOS/19

EXPTE.
DIC 07.18

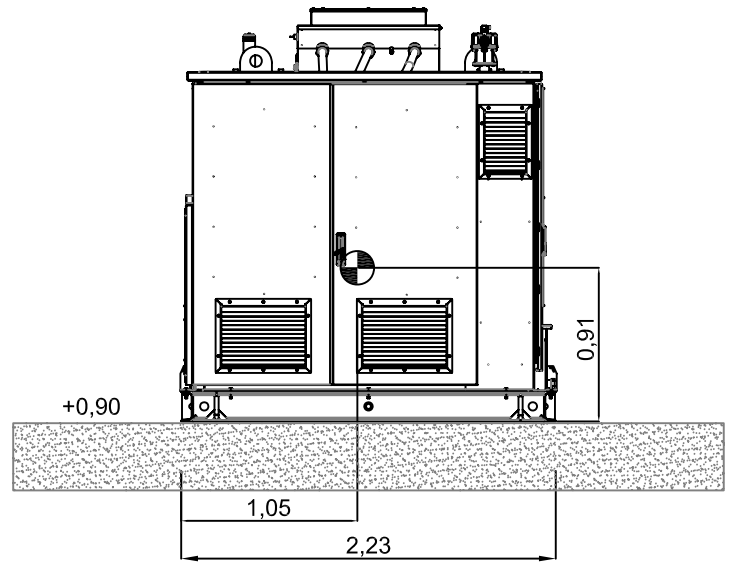
PLANO Nº
1

PLANO DE
SITUACION

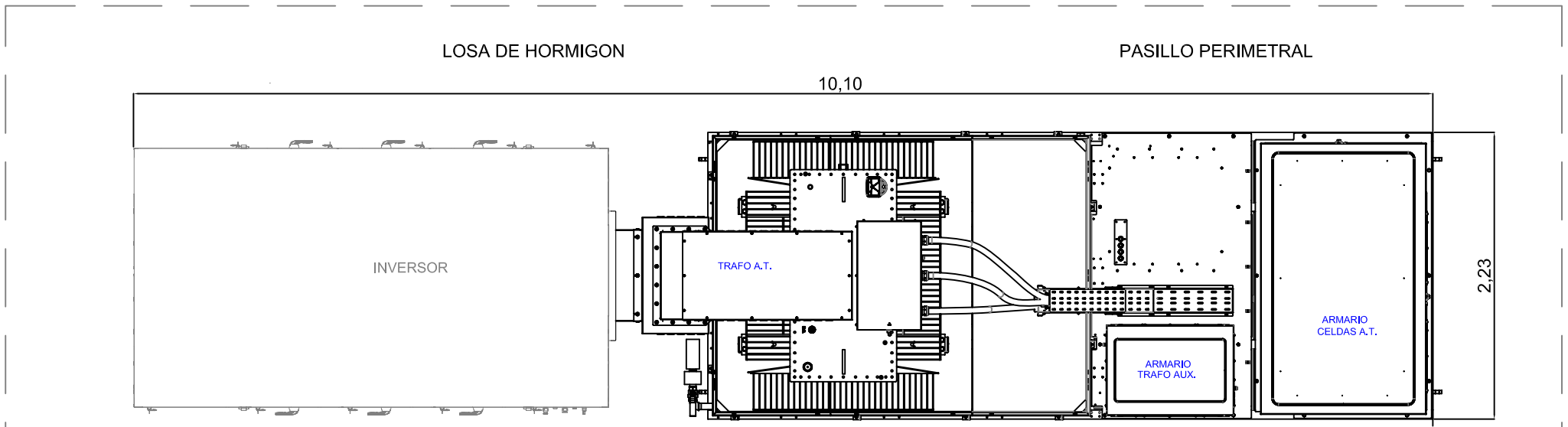
Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799
Página 61/103



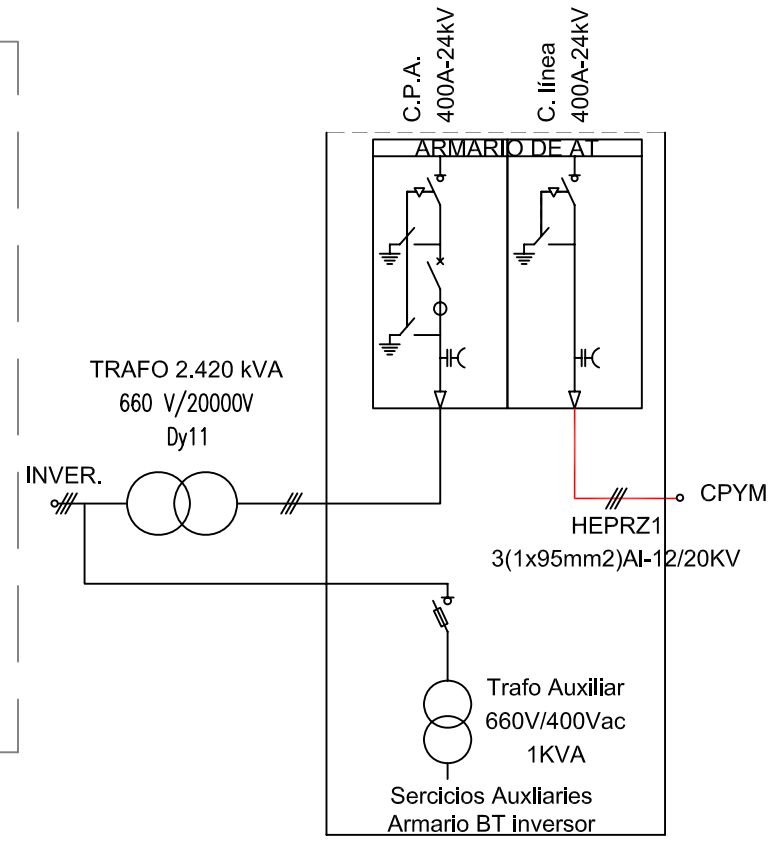
ALZADO FRONTAL



ALZADO FRONTAL



PLANTA



ESQUEMA UNIFILAR

PROYECTO
INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA DE 2,42 MW CON CONEXION A LA RED DE DISTRIBUCION A 20 KV. ANEXO 2 CENTRO DE TRANSFORMACION

PROMOTOR
ELÉCTRICA CALLOSINA S.L.

SITUACIÓN
POLÍGONO 5. PARCELA 112 LO BENIMIRA. CALLOSA DE SEGURA (ALICANTE)

EL INGENIERO TEC. INDUSTRIAL
Antonio Fuster Garri

ESCALAS
S.P.

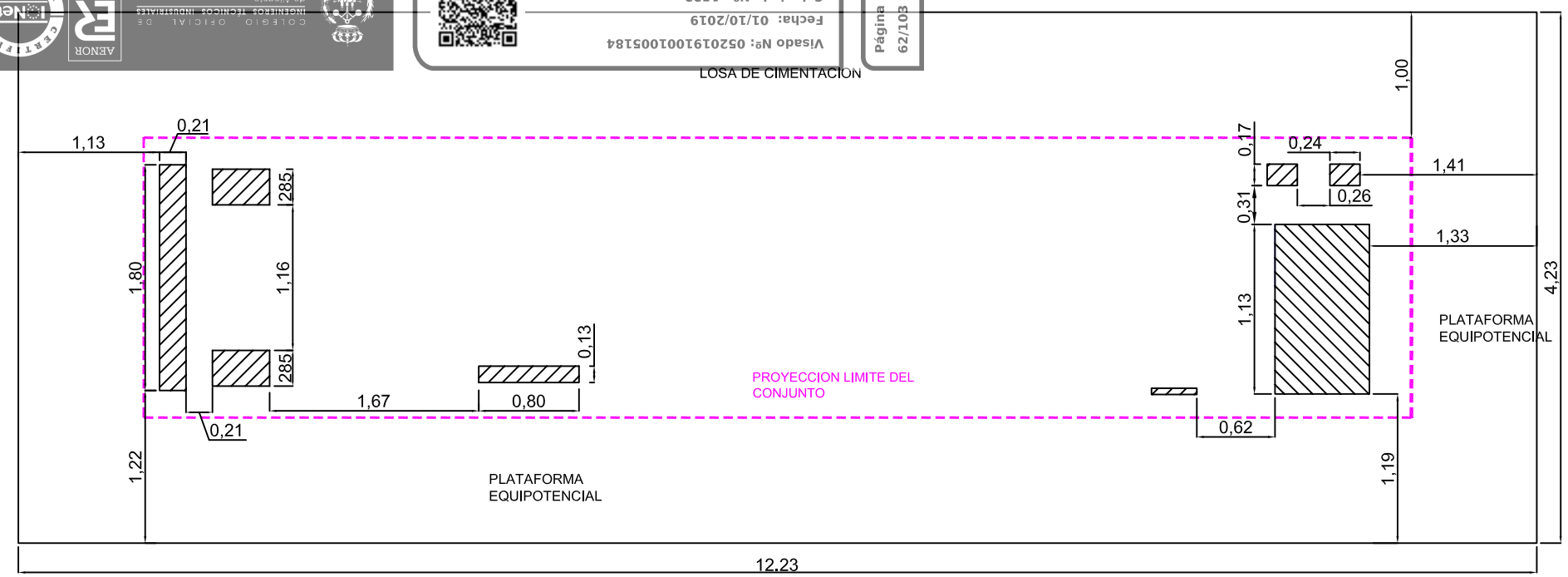
EXPTE.
DIC 07.18

FECHA
AGOS/19

PLANO Nº
2

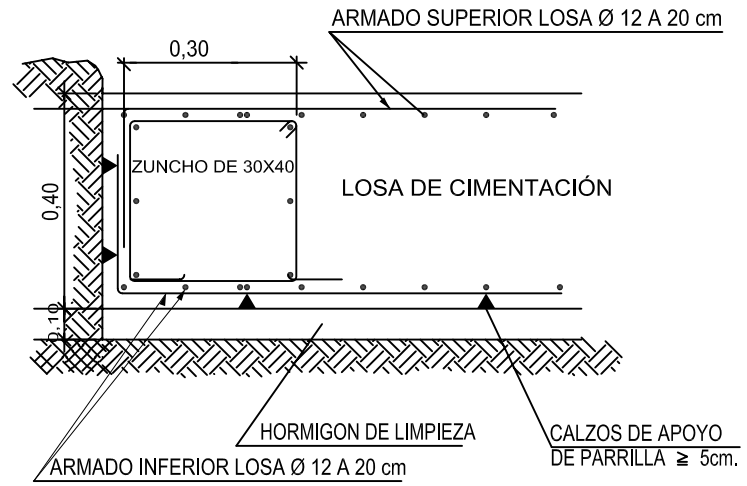
PLANO DE
FACHADAS E INSTALACION ELECTRICA

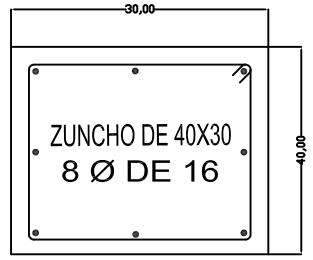
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES de Alicante
AENOR Empresa Registrada UNE-EN ISO 9001
CERTIFICADO
Visado Nº: 052019001005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799



PLANTA LOSA CIMENTACION

DETALLE DE LOSA DE CIMENTACIÓN

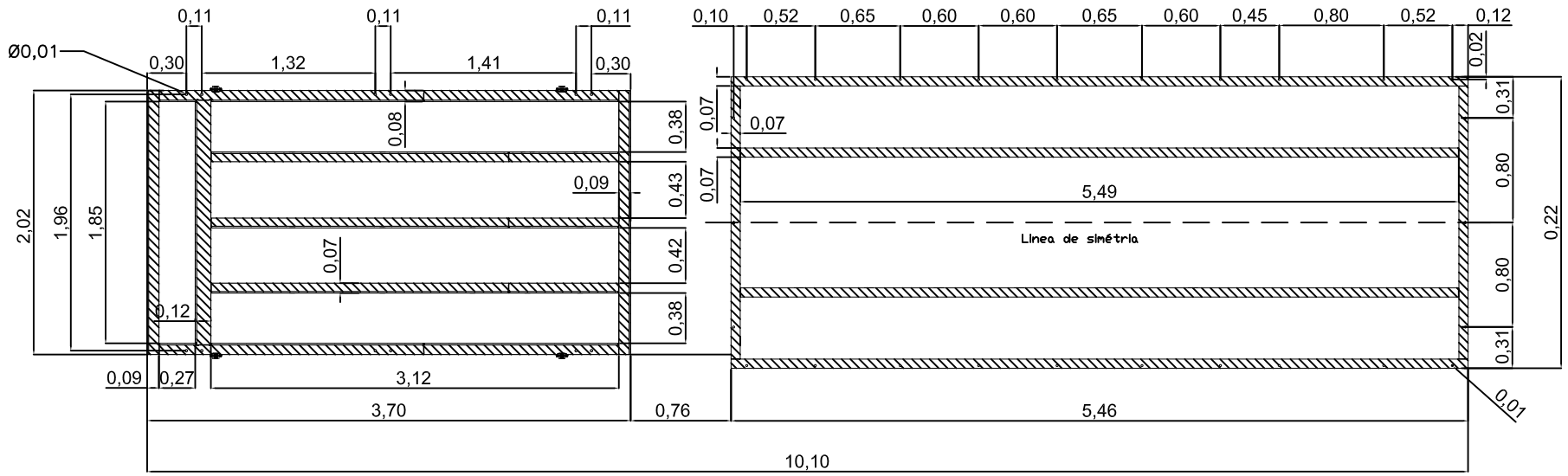




ESTRIBOS DEL 8 A 20 cm.

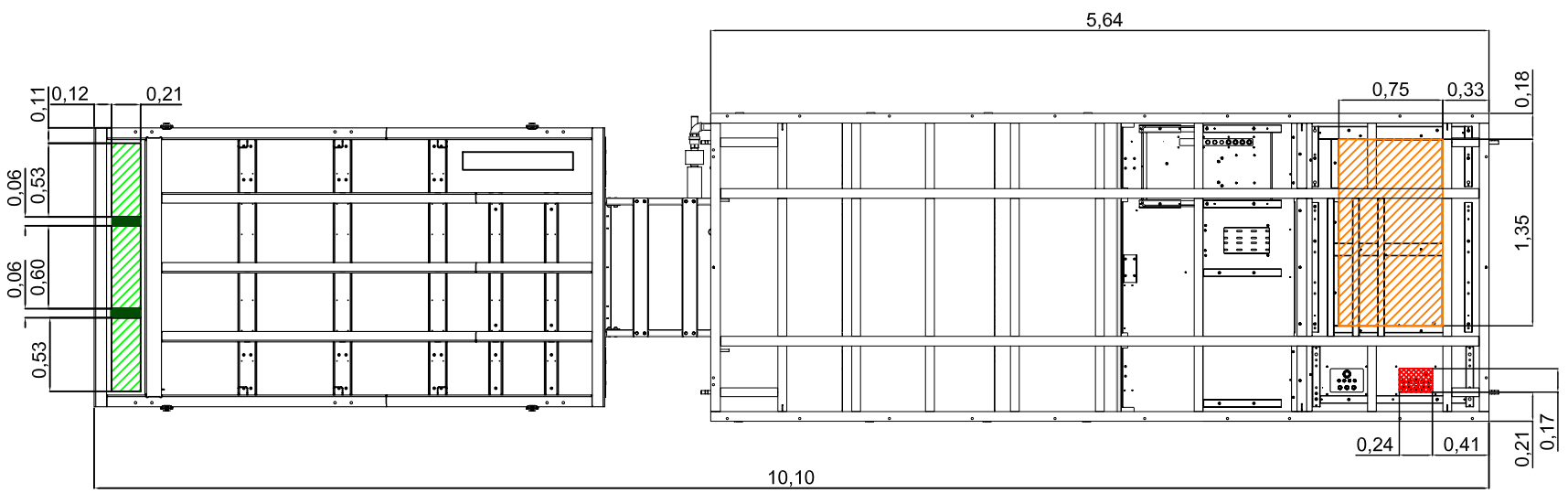
Hormigón: HA-30 HIDRÓFUGO, Control Estadístico

Aceros en cimentación: B 500 S, Control Normal



VISTA INFERIOR HUELLA

	LEYENDA
	ENTRADA DC Y P.A.T. INVERSOR
	MV CONECCION A.T
	LV PAT CELDAS Y COMUNICACION



VISTA INFERIOR

PROYECTO
INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA DE 2,42 MW CON CONEXION A LA RED DE DISTRIBUCION A 20 KV. ANEXO 2 CENTRO DE TRANSFORMACION

PROMOTOR
ELÉCTRICA CALLOSINA S.L.

SITUACIÓN
POLÍGONO 5. PARCELA 112 LO BENIMIRA. CALLOSA DE SEGURA (ALICANTE)

EL INGENIERO TEC. INDUSTRIAL
Antonio Fuster Garri

ESCALAS
1/50

FECHA
AGOS/19

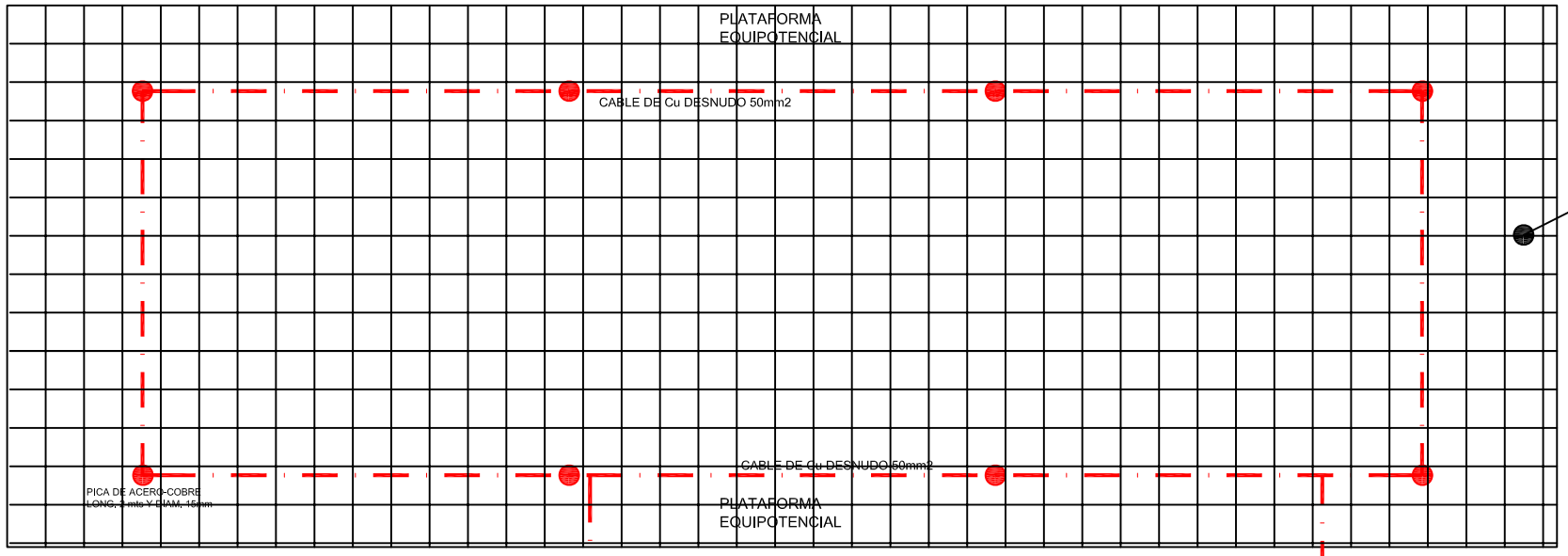
EXPTE.
DIC 07.18

PLANO Nº
3

PLANO DE
CIMENTACION Y HUELLAS

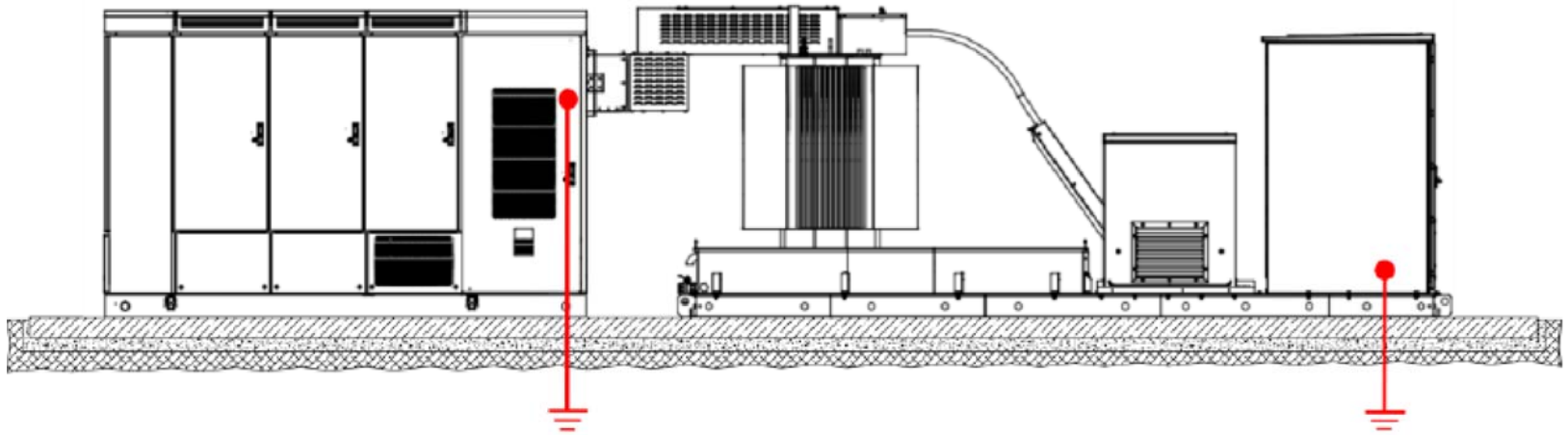
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES de Alicante
AENOR ER Empresa Registrada UNE-EN ISO 9001
CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM IQNet
Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

A PLACA P.A.T CELDAS M.T



TIERRA DE PROTECCION

- Configuración seleccionada: 100-30/5/82.
- Geometría: Anillo.
- Dimensiones (m): 10,00 x 3,00.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 8.
- Longitud de las picas (m): 2



PROYECTO
INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA DE 2,42 MW CON CONEXION A LA RED DE DISTRIBUCION A 20 KV. ANEXO 2 CENTRO DE TRANSFORMACION

PROMOTOR
ELÉCTRICA CALLOSINA S.L.

SITUACIÓN
POLÍGONO 5. PARCELA 112 LO BENIMIRA. CALLOSA DE SEGURA (ALICANTE)

EL INGENIERO TEC. INDUSTRIAL
Antonio Fuster Garri

ESCALAS
S.P.

FECHA
AGOS/19

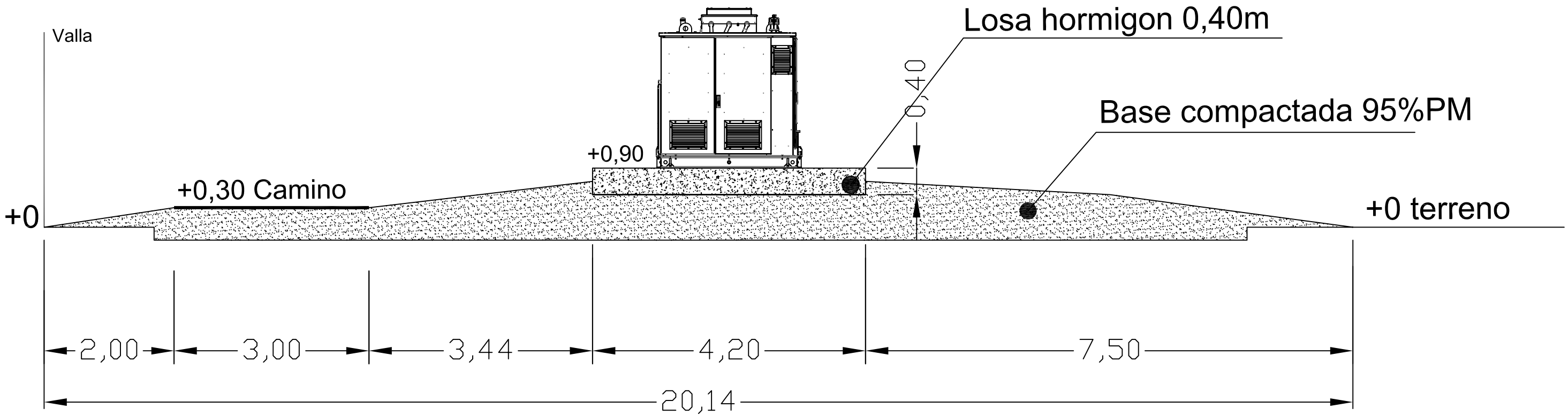
EXPTE.
DIC 07.18

PLANO Nº
4

PLANO DE
DETALLE DE P.A.T

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES de Alicante
AENOR ER Empresa Registrada UNE-EN ISO 9001
CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

SECCION B-B´



PROYECTO
INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA DE 2,42 MW CON CONEXION A LA RED DE DISTRIBUCION A 20 KV. ANEXO 2 CENTRO DE TRANSFORMACION

PROMOTOR
ELÉCTRICA CALLOSINA S.L.

SITUACIÓN
POLÍGONO 5. PARCELA 112 LO BENIMIRA. CALLOSA DE SEGURA (ALICANTE)

EL INGENIERO TEC. INDUSTRIAL
Antonio Fuster Garri

ESCALAS
S.P

EXPTE.
DIC 07.18

FECHA
Agos/19

PLANO Nº
5

PLANO DE
DETALLE DE SECCION

5.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD.

5.1. PREVENCION DE RIESGOS LABORALES.

5.1.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las normas reglamentarias irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los
- equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de e protección individual.

5.1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

5.1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

5.1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

5.1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES de Alicante
Visado: Nº 03201910001005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 15202
Expediente Nº: 8888/15799
Página

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.
- Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:
- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
- Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
- Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
- Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
- Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.
- Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:
- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aun cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
- Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
- Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de" tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

5.1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

Visado Nº: 0520191001005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799
Página 66/103

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

5.1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riegos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

5.1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, su adecuada, en materia preventiva.

5.1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

5.1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.

- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

5.1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

5.1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.

Visado Nº: 052019100005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8738/15799
Página
1 de 3

- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

5.1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.
Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadoras de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

5.1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.
El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados
del trabajo.

5.1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.
La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la dura exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedin condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, ac en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

5.1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.
Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

5.1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.
Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

5.1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.
Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general,
- cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

5.1.3. SERVICIOS DE PREVENCION.
5.1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

Visado Nº: 0520191001005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1528
Expediente Nº: 8288/13799
Página 68/103

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa.

5.1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las activi prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajador peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

5.1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.

5.1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

5.1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACION Y REPRESENTACION.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

5.1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

Visado Nº: 0520191000005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799
Página 69/103

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

5.2. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

5.2.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo, entendiendo como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

5.2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

5.2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbaciones o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Visado Nº: 052019100100184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799
Página 70/103

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m² por trabajador, un volumen mayor a 10 m3 por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de
trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm. de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegic
la rotura.
Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm. para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas.

En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, 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 cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionados para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparamenta eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES de Alicante
Visado Nº: 052019000005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 15288
Expediente Nº: 8288/1799
Página 71/103

artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

5.2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.

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.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

5.2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 ºC. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 ºC.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
- Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
- Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
- Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m3 de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m3 en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

5.2.2.4. ILUMINACIÓN.

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Visado Nº: 052019100005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 7522
Expediente Nº: 8288/11799

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

5.2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.
En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistemas de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan pe durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

5.2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.
El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurocromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

5.3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
5.3.1. INTRODUCCION.
La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1.997 establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

5.3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.
La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

Visado Nº: 0520191001005284
Fecha: 04/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799
Página 73/103

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxica, corrosiva o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salv socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pi característico de color blanco sobre fondo verde.
La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

5.4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

5.4.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

5.4.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.

Visado Nº: 052019100005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799
Página 74/103

- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo.

Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilizac equipos de trabajo.

5.4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Visado Nº: 052019100100518
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799
Página 75/103

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas. Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

5.4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.
Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el c una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vue espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, la conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

5.4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN DE CARGAS.
Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

5.4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.
Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antispastos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES de Alicante
Visado Nº: 52019100010184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/19798

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno

.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm. De anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm. de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.

Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruido y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

5.4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Visado Nº: 052019100005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/8799
Página 72/105

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes.

.Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a [illegible] inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.
Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o
en un local ventilado.

5.5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.
5. 5.1. INTRODUCCION.
La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Visado Nº: 0521919001005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799
Página 78/103

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, entendiendo como tales cualesquiera obras, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial se encuentra incluida en el Anexo I de dicha legislación, con la clasificación a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:
a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.
b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más trabajadores simultáneamente.
c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

Visado Nº: 052019100003184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/19790

5.5.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5.5.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

Los Oficios más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.

Los riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).

- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

5.5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm. (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799
Página 80/165

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados. Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará de que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Visado Nº: 05219300100518 4
Fecha: 01/10/2015
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8228/15799

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

5.5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO.

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superiora los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Visado Nº: 05219100100184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799
Página 82/103

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.
Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglam

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras, en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.
Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablones, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado".

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.
Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de estructura metálica.
Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo hasta una altura no superior al 1'50 m.

Una vez montada la "primera altura" de pilares, se tenderán bajo ésta redes horizontales de seguridad.

Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.

Las operaciones de soldadura en altura se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.
El riesgo de caída desde altura se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Visado Nº: 0520191001005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799
Página 84/103

Albañilería.
Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura,

formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Cubiertas.
El riesgo de caída al vacío se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permit sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

Alicatados.
El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abierto o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

Enfoscados y enlucidos.
Las "miras", reglas, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que, al caminar, el extremo que va por delante se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

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.
Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas implantadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas implantadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Visado Nº: 052019100005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799
Página 85/103

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

Montaje de vidrio.
Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.
Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.
La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

Pintura y barnizados.
Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

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 de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa, por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra.
El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES de Alicante
Visado Nº: 052191001003284
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/157996
Página 86/103

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subidas a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.
La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
300 mA. Alimentación a la maquinaria.
30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:
- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- 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.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
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, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contraluz.

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799
Página 87/103

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

Instalación de antenas y pararrayos.
Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.
Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cubas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.
Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

5.5.2.4. MEDIDAS ESPECIFICAS PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALTA TENSION.
Los Oficios más comunes en las instalaciones de alta tensión son los siguientes.

- Instalación de apoyos metálicos o de hormigón.
- Instalación de conductores desnudos.
- Instalación de aisladores cerámicos.
- Instalación de crucetas metálicas.
- Instalación de aparatos de seccionamiento y corte (interruptores, seccionadores, fusibles, etc).
- Instalación de limitadores de sobretensión (autoválvulas pararrayos).
- Instalación de transformadores tipo intemperie sobre apoyos.
- Instalación de dispositivos antivibraciones.
- Medida de altura de conductores.
- Detección de partes en tensión.
- Instalación de conductores aislados en zanjas o galerías.
- Instalación de envolventes prefabricadas de hormigón.
- Instalación de celdas eléctricas (seccionamiento, protección, medida, etc).
- Instalación de transformadores en envolventes prefabricadas a nivel del terreno.
- Instalación de cuadros eléctricos y salidas en B.T.
- Interconexión entre elementos.
- Conexión y desconexión de líneas o equipos.
- Puestas a tierra y conexiones equipotenciales.
- Reparación, conservación o cambio de los elementos citados.

Los Riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación.

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Golpes.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS TÉCNICOS INDUSTRIALES Alicante
Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones. Electrocuciones y quemaduras.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Contacto o manipulación de los elementos aislantes de los transformadores (aceites minerales, aceites a la silicona y piraleno). El aceite mineral tiene un punto de inflamación relativamente bajo (130º) y produce humos densos y nocivos en la combustión. El aceite a la silicona posee un punto de inflamación más elevado (400º). El piraleno ataca la piel, ojos y mucosas, produce gases tóxicos a temperaturas normales y arde mezclado con otros productos.
- Contacto directo con una parte del cuerpo humano y contacto a través de útiles o herramientas.
- Contacto a través de maquinaria de gran altura.
- Maniobras en centros de transformación privados por personal con escaso o nulo conocimiento de la responsabilidad y riesgo de una instalación de alta tensión.

Las Medidas Preventivas de carácter general se describen a continuación.

Se realizará un diseño seguro y viable por parte del técnico proyectista.

Los trabajadores recibirán una formación específica referente a los riesgos en alta tensión.

Para evitar el riesgo de contacto eléctrico se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, se recubrirán las partes activas con aislamiento apropiado, de tal forma que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto a un valor inocuo (1 mA) y se interpondrán obstáculos aislantes de forma segura que impidan todo contacto accidental.

La distancia de seguridad para líneas eléctricas aéreas de alta tensión y los distintos elementos, como maquinaria, grúas, etc. no será inferior a 3 m. Respecto a las edificaciones no será inferior a 5 m.

Conviene determinar con la suficiente antelación, al comenzar los trabajos o en la utilización de maquinaria móvil de gran altura, si existe el riesgo derivado de la proximidad de líneas eléctricas aéreas. Se indicarán dispositivos que limiten o indiquen la altura máxima permisible.

Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad para los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

Todos los apoyos, herrajes, autoválvulas, seccionadores de puesta a tierra y elementos metálicos en general estarán conectados a tierra, con el fin de evitar las tensiones de paso y de contacto sobre el cuerpo humano. La puesta a tierra del neutro de los transformadores será independiente de la especificada para herrajes. Ambas serán motivo de estudio en la fase de proyecto.

Es aconsejable que en centros de transformación el pavimento sea de hormigón ruleteado antideslizante y se ubique una capa de grava alrededor de ellos (en ambos casos se mejoran las tensiones de paso y de contacto).

Se evitará aumentar la resistividad superficial del terreno.

En centros de transformación tipo intemperie se revestirán los apoyos con obra de fábrica y mortero de hormigón hasta una altura de 2 m y se aislarán las empuñaduras de los mandos.

En centros de transformación interiores o prefabricados se colocarán suelos de láminas aislantes sobre el acabado de hormigón.

Visado Nº: 05201910010018
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288715799
Página 89/103

Las pantallas de protección contra contacto de las celdas, aparte de esta función, deben evitar posibles proyecciones de líquidos o gases en caso de explosión, para lo cual deberán ser de chapa y no de malla.

Los mandos de los interruptores, seccionadores, etc., deben estar emplazados en lugares de fácil manipulación, evitándose postura forzadas para el operador, teniendo en cuenta que éste lo hará desde el banquillo aislante.

Se realizarán enclavamientos mecánicos en las celdas, de puerta (se impide su apertura cuando el aparato principal está cerrado o la puesta a tierra desconectada), de maniobra (impide la maniobra del aparato principal y puesta a tierra con la puerta abierta), de puesta a tierra (impide el cierre de la puesta a tierra con el interruptor cerrado o viceversa), entre el seccionador y el interruptor (no se cierra el interruptor si el seccionador está abierto y conectado a tierra y no se abrirá el seccionador si el interruptor está cerrado) y enclavamiento del mando por candado.

Como recomendación, en las celdas se instalarán detectores de presencia de tensión y mallas protectoras quitamiedos para comprobación con pértiga.

En las celdas de transformador se utilizará una ventilación optimizada de mayor eficacia situando la sali caliente en la parte superior de los paneles verticales. La dirección del flujo de aire será obligada a t transformador.

El alumbrado de emergencia no estará concebido para trabajar en ningún centro de transformación, sólo para efectuar maniobras de rutina.

Los centros de transformación estarán dotados de cerradura con llave que impida el acceso a personas ajenas a la explotación.

Las maniobras en alta tensión se realizarán, por elemental que puedan ser, por un operador y su ayudante. Deben estar advertidos que los seccionadores no pueden ser maniobrados en carga. Antes de la entrada en un recinto en tensión deberán comprobar la ausencia de tensión mediante pértiga adecuada y de forma visible la apertura de un elemento de corte y la puesta a tierra y en cortocircuito del sistema. Para realizar todas las maniobras será obligatorio el uso de, al menos y a la vez, dos elementos de protección personal: pértiga, guantes y banqueta o alfombra aislante, conexión equipotencial del mando manual del aparato y plataforma de maniobras.
Se colocarán señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

Visado Nº: 052015001005184
Fecha: 01/10/2015
Colegiado Nº: 15248
Expediente Nº: 8248/15799
Página 30/103

5.5.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.
Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada 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 desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.

5.6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.
5.6.1. INTRODUCCION.
La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.Así son las normas de desarrollo reglamentario las que deben

fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su
salud o su seguridad que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

5.6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

5.6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

5.6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

5.6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

5.6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

5.6.2.5. EQUIPOS ADICIONALES DE PROTECCION PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALTA TENSION.

- Casco de protección aislante clase E-AT.
- Guantes aislantes clase IV y banqueta aislante de maniobra clase II-B o alfombra aislante para A.T.
- Pértiga detectora de tensión (salvamento y maniobra).
- Traje de protección de menos de 3 kg, bien ajustado al cuerpo y sin piezas descubiertas eléctricamente conductoras de la electricidad.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES de Alicante
Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

- Gafas de protección, Insuflador boca a boca.
- Tierra auxiliar.
- Esquema unifilar
- Placa de primeros auxilios.
- Placas de peligro de muerte y E.T.

En Callosa de Segura, agosto de 2019.
El INGENIERO TÉC. INDUSTRIAL

Fdo. Antonio Fuster Garri.
Cldo.: 1.522 en el COPITIA

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

6.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN CT 2.420 KVA.

6.1 INTRODUCCION.

El presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, se redacta de acuerdo con el RD 105/2.008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y por la imposición dada en el artículo 4.1. sobre las Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD's), que debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de RCD's.

6.1.1. El PRODUCTOR.

El productor está obligado además a disponer de la documentación que acredite que los residuos y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2.008 y, en particular, en el Estudio de Gestión de residuos de la obra o en sus posteriores modificaciones.

La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes. En el caso de las obras sometidas a licencia urbanística, el productor de residuos está obligado a constituí proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relació residuos de construcción y demolición de la obra.

6.1.2. EL POSEEDOR.

En el artículo 5 del RD 105/2008 establece las obligaciones del poseedor de RCD's, en el que se indica que la persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD's que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. El poseedor de residuos de construcción y demolición.

Cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril. El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

6.1.3. EL GESTOR.

El gestor, según el artículo 7 del Real Decreto, cumplirá con las siguientes obligaciones:

a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro, en el que, como mínimo figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

Visado Nº: 052019001015784
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 12225
Expediente Nº: 2248/15999
Página 93/103

b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en el real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

e) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en el real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

f) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

6.2. ESTIMACIÓN, DESTINO, TRATAMIENTO Y COSTE DE LOS RESIDUOS.

Los residuos están identificados y codificados según la lista de europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- RCD's NIVEL I. TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN.
- RCD's NIVEL II. RCD's RESULTANTES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.
  - RESIDUOS DE NATURALEZA PÉTREA.
  - RESIDUOS DE NATURALEZA NO PÉTREA.
  - RESIDUOS PELIGROSOS.
  - RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS.
- RCD's NIVEL III. RESIDUOS VEGETALES PROCEDENTES DEL DESBROCE DEL TERRENO.
- RCD's DEMOLICIÓN. RESIDUOS DE OBRAS DE DEMOLICIÓN, REHABILITACIÓN, REPARACIÓN O REFORMA.

6.2.1. Cálculos previos.

6.2.1.1. RCDs Nivel I. Tierras y pétreos procedentes de la excavación.

No se contempla ningún tipo de residuos de estas características ni durante ni tras la ejecución de la instalación solar fotovoltaica, dado que las zanjas que se abrirán para la colocación de los cables eléctricos sin tubo serán cubiertas de nuevo con la tierra extraída y posterior compactado sin generar excedentes.

6.2.1.2. RCDs Nivel II. Resultantes de la ejecución de obra.

6.2.1.3. RCDs Nivel III. Residuos vegetales procedentes del desbroce del terreno.

Se procederá a la eliminación de la capa vegetal hasta una profundidad de 10 cms, resultando conforme consta en la siguiente tabla:

6.2.1.4. RCD's DEMOLICIÓN. RESIDUOS DE OBRAS DE DEMOLICIÓN, REHABILITACIÓN, REPA ACIÓN O REFORMA.

No se contempla ningún tipo de residuo de estas características ni durante ni tras la ejecución de la instalación solar fotovoltaica.

6.2.2. Residuos en fase de ejecución.

Una vez finalizado el proyecto y en esta fase los residuos producidos se limitan a papel y cartón. Se gestionarán adecuadamente entregándolos a un gestor autorizado. Se estima una producción de unos 20 kg anuales de residuos.

ESTIMACIÓN SOBRE LOS RESIDUOS A GENERAR						
Descripción	Código LER	Volumen (m3)	%Volumen	Densidad Media (tn/m3)	Peso (t)	%Peso
RC: Nivel I procedentes de la Excavación de la obra						
Tierra y piedras	17 05	21,8	100,00%	2	43,6	100,00%
RC: Nivel II procedentes de la construcción de la obra						
Papel	20 01 01	0,01	15,15%	0,50	0,003	0,22%
Madera	17 02 01	0,02	1,52%	0,53	0,011	0,44%
Plástico	17 02 03	0,03	30,30%	0,02	0,000	0,65%
Cobre	17 04 01	0,00	15,15%	8,90	0,000	0,00%
Aluminio	17 04 02	0,00	15,15%	2,70	0,000	0,00%
Hierro y acero	17 04 05	0,00	0,00%	7,90	0,000	0,00%
RC: Naturaleza Pétrea						
Hormigón	17 01 01	0,05	0,00%	2,3	0,12	1,09%
RC: Potencialmente Peligrosos y otros						
-	-	-	-	-	-	
RC: Nivel III residuos vegetales procedentes del desbroce del terrreno						
Residuos vegetales	02 01 03	1,25	100,00%	0,2	0,25	100,00%
TOTALES						
Total Excavación		21,8		43,60		
Total Obra		0,05		0,13		
Residuos vegetales		1,25		0,25		
total		23,1		43,98		

Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

6.3. MEDIDAS PARA LA PREVENCION DE LOS RESIDUOS PRODUCIDOS EN EL DESBROCE DEL TERRENO.

6.3.1. RESIDUOS FORESTALES.

A continuación, se procederá a exponer brevemente las posibles medias para producir menos residuos forestales y su posterior almacenamiento.

Medidas:

Se procederá al desbroce con la mayor exactitud en relación a los cálculos establecidos en el proyecto para no generar residuos innecesarios.

Almacenamiento:

Al no generar suficientes residuos como para poder vender esos residuos a una empresa de biomasa se procederá a la retirada de los residuos en contenedores apropiados y se depositaran en los vertederos correspondientes mediante camiones.

6.4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

A continuación, se plantean las medidas recomendadas tendentes a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición. Además, se describe la manera más conveniente de almacenar las materi de obra, su aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos por desperdicio o deterioro innec materiales.

6.4.1. Residuos plásticos.

Medidas:

En cuanto al material plástico (PE, PVC, PP...) se pedirán para su suministro la cantidad lo más justa posible. Se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.

Almacenamiento:

Para tubos usar separadores para prevenir que rueden. Para otras materias primas de plástico almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se ubicarán dentro de la obra contenedores para su almacenamiento.

6.4.2. MADERAS.

Medidas:

Se replanteará junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar en la manera de lo posible su consumo.

Almacenamiento:

En lugar cubierto, protegiendo todo tipo de madera de la lluvia. Se utilizarán contenedores con carteles identificativos para así evitar la mezcla.

6.4.3. COBRE O ALUMINIO.

Medidas:

La mayoría de estos residuos son generados por desechos de los cables eléctricos, la mejor prevención es el corte con la medida exacta del cable para no generar residuos de los mismos.

Almacenamiento:

En lugar cubierto, protegiendo todo tipo de inclemencias. Si existen la mezcla de varios metales se utilizarán diferentes ubicaciones para su correcto almacenamiento, ya que por ejemplo el cobre y el aluminio tienen distinto código identificativo pero las medidas para evitar más residuos de los necesarios son las mismas para los dos metales por eso se incluyen juntos, pero cabe resaltar que serán almacenados en lugares distintos ya que son metales distintos.

Visado Nº: 052019100003184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/13795

6.5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

Las operaciones las podemos dividir en los siguientes tipos:

6.5.1. Operaciones in situ.

Son operaciones de desconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. También se muestran imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

6.5.2. Separación y recogida selectiva.

Son acciones que tienen por objetivo disponer de residuos de composición homogénea, clasificados por su naturaleza -hormigones, obra de fábrica, metales, etc.-, de manera que facilitan los procesos de valorización o de tratamiento especial.El objetivo común de estas acciones es facilitar la valorización de los residuos. Para conseguir un mejor proceso de reciclaje es necesario disponer de residuos de composición homogénea, sobre todo exentos de materiales potencialmente peligrosos. Por esta razón deben ser separados de otros materiales con lo mezclados y clasificados por su diferente naturaleza, según las posibilidades de valorización que escogido.

Es asimismo objetivo de estas acciones recuperar en el mejor estado posible los elementos de construcción que sean reutilizables.

6.5.3. Desconstrucción.

Es un conjunto de operaciones coordinadas de recuperación de residuos de derribo con el fin de minimizar el volumen destinado al vertedero.La desconstrucción no tiene un único modelo de definición. En realidad admite diversos modelos y grados de intensidad en cada una de las operaciones. Éstos vendrán determinados por las características materiales de la construcción objeto de desconstrucción, por el incremento del coste del derribo a fin de que éste sea más selectivo, por la repercusión que ejercen estas operaciones en el valor de los residuos resultantes y por el coste final del producto. Este coste ha de poder competir en el mercado con el de un material equivalente pero nuevo.

En definitiva, para conseguir un material reciclado de calidad aceptable y aprovechar de modo eficaz los elementos reutilizables, el proceso de demolición de un edificio es indisociable de la separación selectiva y de la desconstrucción.

Las alternativas de gestión dentro de una obra son las siguientes:

6.5.4. VALORIZACIÓN.

La valorización es la recuperación o reciclado de determinadas sustancias o materiales contenidos en los residuos, incluyendo la reutilización directa, el reciclado y la incineración con aprovechamiento energético.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

6.5.5. DEPOSICIÓN DE RESIDUOS.

Los residuos que no son valorizables son, en general, depositados en vertederos. Los residuos en algunos casos son de naturaleza tóxica o contaminante y, por lo tanto, resultan potencialmente peligrosos. Por esta razón los residuos deben disponerse de manera tal que no puedan causar daños a las personas ni a la naturaleza y que no

Página 97/103

se conviertan en elementos agresivos para el paisaje.

Si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo y, en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

6.5.6. Reutilización.

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles. La reutilización no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones -o mejor, sin ellas-, pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

6.5.7. RECICLAJE.

Es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transf en la composición de nuevos productos. La naturaleza de los materiales que componen los resid construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. Los residuos pétreos - hormigones y obra de fábrica, principalmente- pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo. Los residuos limpios de hormigón, debido a sus características físicas, tienen más aplicaciones y son más útiles que los escombros de albañilería.

6.5.8. TRATAMIENTO ESPECIAL.

Consiste en la recuperación de los residuos potencialmente peligrosos susceptibles de contener sustancias contaminantes o tóxicas a fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.

OPERACIONES DE GESTIÓN A REALIZAR CON LOS RESIDUOS					
Operación a Realizar (Orden MAM 304/2002)					
Identificación Residuo	Código LER	Descripción	Reutilización	Valorización	Eliminación
RC: Nivel I procedentes de la Excavación de la obra					
Tierra y piedras	17 05	Reintegración en el terreno	X		x
RC: Nivel II procedentes de la construcción de la obra					
RC: Naturaleza No Pétrea					
Papel	20 01 01	Reciclado		X	
Madera	17 02 01	Reutilización de palets	X		
Plástico	17 02 03	Reciclado		X	
Cobre	17 04 01	Reciclado			
Aluminio	17 04 02	Reciclado			
Hierro y acero	17 04 05	Reciclado			
RC: Naturaleza Pétrea					
Hormigón	17 01 01	Reutilización en huecos zapatas	X		
RC: Nivel III residuos vegetales procedentes del desbroce del terrreno					
Residuos vegetales	02 01 03	Reciclado	X		
RC: Potencialmente Peligrosos y otros					
-	-	-	-	-	-

Visado Nº: 20191001005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799

También forman parte de los residuos de construcción algunos materiales que pueden contener sustancias contaminantes, e incluso tóxicas, que los llegan a convertir en irrecuperables. Además, la deposición no controlada de estos materiales en el suelo constituye un riesgo potencial importante para el medio natural.

Los materiales potencialmente peligrosos deben ser separados del resto de los residuos para facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada a que deben ser sometidos. Siempre es necesario prever las operaciones de desmontaje selectivo de los elementos que contienen estos materiales, la separación previa en la misma obra y su recogida selectiva.

6.6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, 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:

Madera:.....1 t
Basuras: ..... 0,40 t
Plástico: ..... 0,50 t
Papel y cartón: ..... 0,50 t
Hormigón..... 80 Tm
Materiales cerámicos, ladrillos y tejas..... 40 t
Metal..... 2 t
Vidrio.....1 t

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.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

Respecto a las medidas de separación o segregación "in situ" previstas dentro de los conceptos de la clasificación propia de los RCDs de la obra como su selección, se cita a continuación las operaciones que se tendrán que llevar a cabo en la obra:

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Derribo separativo/segreción en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales…).
- Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta.

6.7. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Las determinaciones particulares a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en relación con el

Visado Nº: 052015001005184
Fecha: 01/10/2015
Colegiado Nº: 15201
Expediente Nº: 8238/15799
Página 99/105

almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra se describen a continuación:

- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra…), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que el espacio de obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera ……) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes.

Asimismo, se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2.002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991…) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

- Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos arcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1

de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.

- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

6.7.1. Valorización del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

Descripción	Código LER	Volumen (m3)	Volumen %	Densidad Media (tn/m3)	Peso (t)	%Peso	tratamiento	coste vertido/gestio (€)	Coste Contenedor (€)	Coste total
RC: Nivel I procedentes de la Excavación de la obra										
Tierra y piedras	17 05	21,8	100,00%	2	43,6	100,00%	Reintegración terreno	22,00	0,00	22,00
RC: Nivel II procedentes de la construcción de la obra										
RC: Naturaleza No Pétrea										
Papel	20 01 01	0,01	15,15%	0,50	0,003	0,22%	Reciclado	1 €	50,00	51
Madera	17 02 01	0,02	1,52%	0,53	0,011	0,44%	Reutilización	1 €	50,00	51
Plástico	17 02 03	0,03	30,30%	0,02	0,000	0,65%	Reciclado	1 €	50,00	51
Cobre	17 04 01	0,00	15,15%	8,90	0,000	0,00%	Reciclado	0 €	0,00	0
Aluminio	17 04 02	0,00	15,15%	2,70	0,000	0,00%	Reciclado	0 €	0,00	0
Hierro y acero	17 04 05	0,00	0,00%	7,90	0,000	0,00%	Reciclado	0 €	0,00	0
RC: Naturaleza Pétrea										
Hormigón	17 01 01	0,05	0,00%	2,3	0,12	1,09%	Reutilización	25 €	0,00	25,00
RC: Nivel III residuos vegetales procedentes del desbroce del terrreno										
Residuos vegeta	02 01 03	1,25	100,00%	0,2	0,25	100,00%	Reutilización	34 €	0,00	34,00
RC: Potencialmente Peligrosos y otros										
-	-	-	-	-	-	-	no se contemplan			0,00
TOTALES										
Total Excavación		21,80		43,60				22,00	0,00	22,00
Residuos vegetales		1,25		0,25				34,00	0,00	34,00
Total Obra		0,06		0,13				4,00	100,00	104,00
total		23,11		43,98				60,00	100,00	160,00

La valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición asciende a la cantidad de CIENTO SESENTA EUROS.

En Callosa de Segura, agosto de 2019.
El INGENIERO TÉC. INDUSTRIAL

Fdo. Antonio Fuster Garri.
Cldo.: 1.522 en el COPITIA

Visado Nº: 0520191001005184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799
Página 101/103

7.- PRESUPUESTO CENTRO DE TRANSFORMACION DE 2.420 KVA

Presupuesto parcial nº 1 OBRA CIVIL

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio (€)	Total (€)
1.1	M3	**CIMENTACION** Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30, fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras, refuerzos, pliegues, encuentros, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, así como el encofrado y acondicionamiento del terreno para elevarlo 40 cms			
		TOTAL CAPITULO 1	**20,69**	**142**	**2.937,98**

Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1	Ud	**MV_SKID modelo MVS244OL.** Centro de transformación en Plataforma Skid prefabricada exterior compacto formada por unidad transformadora 2.420 KVa bajas perdidas y ECODISEÑO y envolvente metálica tipo monobloque hecha de acero galvanizado de alta resistencia con todos los equipos de media tensión integrados. Celda de línea modular CGMCOSMOS-I, Interruptor-seccionador de corte y aislamiento íntegro enSF6 p[illegible] 24 Kv incluye bornas K400 TB para cable < 240 mm² Al. y montaje. Celda CGMCOSMOS-v Interruptor automático de vacío con relé ekorRPS de de corte y aislamiento íntegro en SF6 para 400 A y 24 Kv, incluye bornas K400 TB TB para cable < 240 mm² Al y montaje.			
			1,00	**62.790,00**	**62.790,00**
2.2	Ud.	**PUESTA ATIERRA** Confección de sistema de tierras exteriores, tierra protección 26 ml de cable desnudo de 50 mm y 8 electrodos (picas) de acero cobreado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, incluyendo grapas para abrochar. Incluso instalación y mano de obra por oficial de 1ª y ayudante de electricista			
			1,00	**650,00**	**650,00**
2.3	PA	**MEDIDCION DE TENSIONES DE PASO Y C.**			
			1,00	**350,00**	**350,00**
		TOTAL CAPITULO 2			**63.790,00**

Presupuesto parcial nº 3 SEGURIDAD Y SALUD.

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3,1	PA	**MEDIDAS Y DISPOSITIVOSDESEGURIDAD PARA LA OBRA**			
		TOTAL CAPITULO 3	**1,00**	**452,16**	**452,16**

Presupuesto parcial nº 4 ESTUDIO GESTION DE RESIDUOS.

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
4,1	PA	**GESTION DE RESIDUOS EN LA OBRA**			
		TOTAL CAPITULO 4	**1,00**	**160,00**	**160,00**

Visado Nº: 05201910105184
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 10522
Expediente Nº: 828815799

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		
CAPITULO 1.- OBRA CIVIL		2.937,98 €
CAPITULO 2.-INSTALACION ELECTRICA		63.790,00 €
CAPITULO 3.- 3 SEGURIDAD Y SALUD		452,16 €
CAPITULO 4.- 4 GESTION DE RESIDUOS		160,00 €
TOTAL		**67.340,14 €**

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de SESENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS CUARENTA EUROS CON CATORCE CENTIMOS.

En Callosa de Segura, agosto de 2019.
El INGENIERO TÉC. INDUSTRIAL

Fdo. Antonio Fuster Garri.
Cldo.: 1.522 en el COPITIA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES de Alicante
Visado Nº: 052019100100518 4
Fecha: 01/10/2019
Colegiado Nº: 1522
Expediente Nº: 8288/15799