

# MODIFICADO 1 PROYECTO

# S.E. CAMPORROMANOS

## 220/30 kV

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Colegiado/a (al servicio de la empresa)
SANZ OSORO, JAVIER

**Realización:** SISENER INGENIEROS, S.L.

**Julio 2023**

COGITIAR
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

Firma Colegiado 1.

SANZ OSORIO JAVIER - 25444678P

Firmado digitalmente por SANZ OSORIO JAVIER - 25444678P
Fecha: 2023.08.11 11:45:19 +02'00'

Firma Colegiado 2.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Firma Colegio o Institución 1.

COGITI ARAGÓN Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales FIRMA ELECTRÓNICA

**Firmado por: Firmado por el Graduados en Ingeniería</br>Ingenieros Técnicos Industriales</br>Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón. Certificado válido desde: 31/3/23 7:09:40 a. m. hasta 31/3/25 7:09:40 a. m. con número de SERIE: 141692431974704022764866840247165980673**
**FECHA FIRMA: lunes, 14 de agosto de 2023 9:53:58 a. m.**

Firma Colegio o Institución 2.

Este documento contiene campos de firma electrónica. Si estos campos están firmados se aconseja validar las firmas para comprobar su autenticidad. Tenga en cuenta que la última firma aplicada al documento (firma del Colegio o Institución) debe GARANTIZAR QUE EL DOCUMENTO NO HA SIDO MODIFICADO DESDE QUE SE FIRMÓ.

El Colegio garantiza y declara que la firma electrónica aplicada en este documento es totalmente válida a la fecha en la que se aplicó, que no está revocada ni anulada. En caso contrario el Colegio NO ASUMIRÁ ninguna responsabilidad sobre el Visado aplicado en el documento, quedando ANULADO a todos los efectos.

# INDICE DE DOCUMENTOS


1. MEMORIA ..... 3

2. PLANOS ..... 79

3. PLANIFICACIÓN ..... 98

4. PRESUPUESTO ..... 100

5. ANEXOS ..... 105



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA237352

http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0

14/8 2023

Habilitación Profesional

Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)

SANZ OSORIO, JAVIER



# DOCUMENTO 1

# MEMORIA

# S.E. CAMPORROMANOS

# 220/30 kV

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Colegiado/a (al servicio de la empresa)
SANZ OSORO, JAVIER

**Realización:** SISENER INGENIEROS, S.L.

**Julio 2023**

# ÍNDICE

**1. PROMOTOR ..... 4**

**2. ANTECEDENTES ..... 5**

**3. OBJETO ..... 9**

**4. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL ..... 11**

**5. ENTIDADES Y ORGANISMOS AFECTADOS ..... 13**

**6. NORMATIVA ..... 14**

**7. MEMORIA ..... 21**

7.1. EMPLAZAMIENTO ..... 21

7.2. ACCESO A LA SET ..... 22

7.3. DESCRIPCIÓN DE LA SET PROYECTADA ..... 23

7.3.1. DATOS BÁSICOS DE DISEÑO ..... 25

7.4. SISTEMA DE 220 KV ..... 26

7.4.1. TRANSFORMADORES DE POTENCIA ..... 26

7.4.2. AUTOVÁLVULAS ..... 28

7.4.3. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO ..... 29

7.4.4. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD ..... 31

7.4.5. SECCIONADOR DE LÍNEA ..... 33

7.4.6. SECCIONADOR DE BARRAS ..... 34

7.4.7. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN ..... 34

7.4.8. CONEXIÓN ENTRE APARATOS ..... 35

7.5. SISTEMA MEDIA TENSIÓN ..... 38

7.5.1. CELDAS DE 30KV ..... 39

7.5.2. TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES ..... 45

7.5.3. REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA ..... 46

7.5.4. BATERIA DE CONDENSADORES ..... 47

7.5.5. APARELLAJE 30KV INTEMPERIE ..... 48

7.5.6. CONDUCTORES ..... 49

7.6. SISTEMAS AUXILIARES ..... 53

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

7.6.1. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN ..... 53
7.6.2. CORRIENTE ALTERNA ..... 53
7.6.3. CORRIENTE CONTINUA ..... 54
7.6.4. CUADROS DE SERVICIOS AUXILIARES ..... 54
7.6.5. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS EMPLEADAS ..... 55
7.6.6. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO INTERIOR ..... 55
7.6.7. ALUMBRADO EXTERIOR ..... 55
7.6.8. ALUMBRADO DE EMERGENCIA ..... 56
7.6.9. TOMAS DE CORRIENTE ..... 56
7.6.10. FUERZA ..... 56
7.6.11. VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO ..... 56
7.6.12. SISTEMAS DE PROTECCIÓN (INCENDIOS E INTRUSOS) ..... 57
7.6.13. CONTROL Y PROTECCIÓN ..... 58
7.6.14. FUNCIONES DE PROTECCIÓN ..... 59
7.6.15. MEDIDA DE ENERGÍA ..... 61
7.6.16. TELECONTROL ..... 63
7.6.17. EQUIPOS COMUNICACIONES ..... 64

**8. RED DE TIERRAS ..... 65**

8.1. RED DE TIERRAS INFERIORES ..... 65
8.2. RED DE TIERRA AÉREA ..... 65

**9. OBRA CIVIL ..... 66**

9.1.1. PARQUE INTEMPERIE ..... 66
9.1.2. ACOPIO DE MATERIALES ..... 66
9.1.3. DESBROCE ..... 66
9.1.4. EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN DEL TERRENO ..... 66
9.1.5. RELLENO CON APORTACIONES ..... 66
9.1.6. RED DE TIERRAS ..... 66
9.1.7. CIMENTACIONES DE APARATOS ..... 67
9.1.8. BANCADA DE TRANSFORMADORES Y DEPÓSITO DE ACEITE ..... 67
9.1.9. CANALIZACIONES DE PARQUE ..... 68
9.1.10. TERMINACIÓN SUPERFICIAL ..... 68

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

9.1.11. CERRAMIENTO PERIMETRAL ..... 68
9.1.12. EDIFICIO ..... 69
9.1.13. CIMENTACIÓN DEL EDIFICIO ..... 71
9.1.14. ESTRUCTURA ..... 71
9.1.15. CUBIERTA ..... 71
9.1.16. CERRAMIENTO ..... 71
9.1.17. REVESTIMIENTOS ..... 72
9.1.18. PAVIMENTOS ..... 72
9.1.19. EVACUACIÓN ..... 72
9.1.20. CANALIZACIONES DE CABLES ..... 72

**10. PLAZO DE EJECUCIÓN ..... 74**

**11. CONCLUSIONES ..... 75**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 1. PROMOTOR

El peticionario del proyecto es:

**ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 29, S.L.**

C.I.F.: B-88154455

Domicilio social: C/ Ortega y Gasset 20, 2ª planta, 28006 Madrid

Persona de contacto: Miguel Ángel Gonzalez

Teléfono de contacto: 976 308449

e-mail: tramitaciones@forestalia.com

Como representación de las siguientes plantas fotovoltaicas:

| TITULAR | PLANTA FOTOVOLTAICA | POTENCIA NOMINAL MWn |
|---|---|---|
| ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 29 S.L. | SAMA I | 41,58 |
| ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 29 S.L. | SAMA II | 41,58 |
| ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 30 S.L. | SAMA III | 41,58 |
| ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 31 S.L. | SANTA QUITERIA I | 41,58 |
| ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 32 S.L. | CILLERUELOS | 41,58 |
| ENERGÍA INAGOTABLE DE CASTULA S.L. | SANTA QUITERIA II | 41,58 |
| ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 33 S.L. | PEDREGOSO | 41,58 |
| RENOVABLES ZAVIA, S.L. | GRANJERA | 33,1 |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 2. ANTECEDENTES

En el nudo Cariñena 400 kV de REE se va a verter la energía eléctrica generada en diversas instalaciones de generación basadas en fuentes renovables.

Para la conexión de estas instalaciones de generación con la subestación Cariñena (REE) se requiere una infraestructura de evacuación que está formada por las subestaciones Camporromanos 220/30kV, la línea a 220kV SET Camporromanos – SET Cuevas, SET Cuevas 400/220 kV y línea a 400kV SET Cuevas – SET Cariñena REE.

El 26 de enero de 2021, se sometió a información pública la solicitud de autorización administrativa previa y de construcción, así como el estudio de impacto ambiental, los proyectos LAAT 220kV SET Camporromanos – Cuevas con entrada y salida en SET Cilleruelos, SET Camporromanos 220/30kV y SET Cilleruelos 220/30kV, bajo el expediente AT 2020/246.

Esta infraestructura permitía la evacuación de las siguientes plantas con autorización y acceso al punto de conexión de REE de nudo Cariñena:

| Planta Fotovoltaica | Potencia nominal MWn | Subestación evacuación |
|---|---|---|
| SAMA I | 41,58 | Camporromanos 220/30 kV 2x150 MVA |
| SAMA II | 41,58 | |
| SAMA III | 41,58 | |
| PEDREGOSO | 41,58 | |
| SANTA QUITERIA I | 41,58 | |
| SANTA QUITERIA II | 41,58 | |
| CILLERUELOS | 41,58 | Cilleruelos 220/30 kV 90 MVA |
| GRANJERA | 33,10 | |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El 22 de diciembre de 2022 se remite al promotor la Resolución dictada por el Director del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, relativa al expediente INAGA/500806/01/2021/06658 denominado "INSTALACIONES DE EVACUACION DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS SET CAMPORROMANOS, SET CILLERUELOS Y LAAT DE SET CAMPORROMANOS A SET CILLERUELOS, TT.MM. ROMANOS, TORRALBILLA, VILLARROYA DEL CAMPO, MAINAR, VILLARREAL DE HUERVA, ENCINACORBA Y CARIÑENA" promovido por ENERGIAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 29, S.L., resultando favorable y condicionada al cumplimiento de una serie de requisitos.

El 15 de febrero de 2023 se remite al promotor la Resolución del Director General de Energía y Minas del Departamento de Industria, Competitividad y de Desarrollo Empresarial, por la que se otorga la autorización administrativa previa y de construcción de las instalaciones “LAAT 220kV SET Camporromanos 220/30kV – SET Cuevas 400/220kV”, “SET Camporromos 220/30kV” y “SET Culleruelos 220/30kV” (Nº exp. DGEM: IP-PC-0377/2020, IP-PC-0378/2020 e IP-PC-0379/2020; Nº exp. SP: AT 2020/246 de la provincia de Zaragoza)

En el proceso de autorización de las plantas fotovoltaicas con permiso de acceso y conexión en SET Cariñena (REE), varias de ellas han visto modificada su ubicación, en concreto los PFV Cilleruelos, Granjera y Santa Quiteria I. Por este motivo, los promotores han reevaluado la infraestructura de evacuación autorizada, procediendo a su modificación ajustándola a la nueva realidad. Los cambios a incorporar son:

- Supresión SET Cilleruelos (objeto de otro proyecto)
- Supresión tramo entrada-salida SET Camporromanos, modificación del trazado LAAT SET Camporromanos – SET Cuevas e incorporación de doble circuito en la totalidad del trazado (objeto de otro proyecto).
- Modificación de la SET Camporromanos, incorporando la elevación de tensión de los PFV Granjera y Cilleruelos. Manteniendo su ubicación y dimensiones generales, dando servicio a las siguientes instalaciones de generación renovables:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

En la siguiente imagen se compara el conjunto del Nudo Cariñena tramitado inicialmente (derecha), así como la situación final modificada (izquierda):

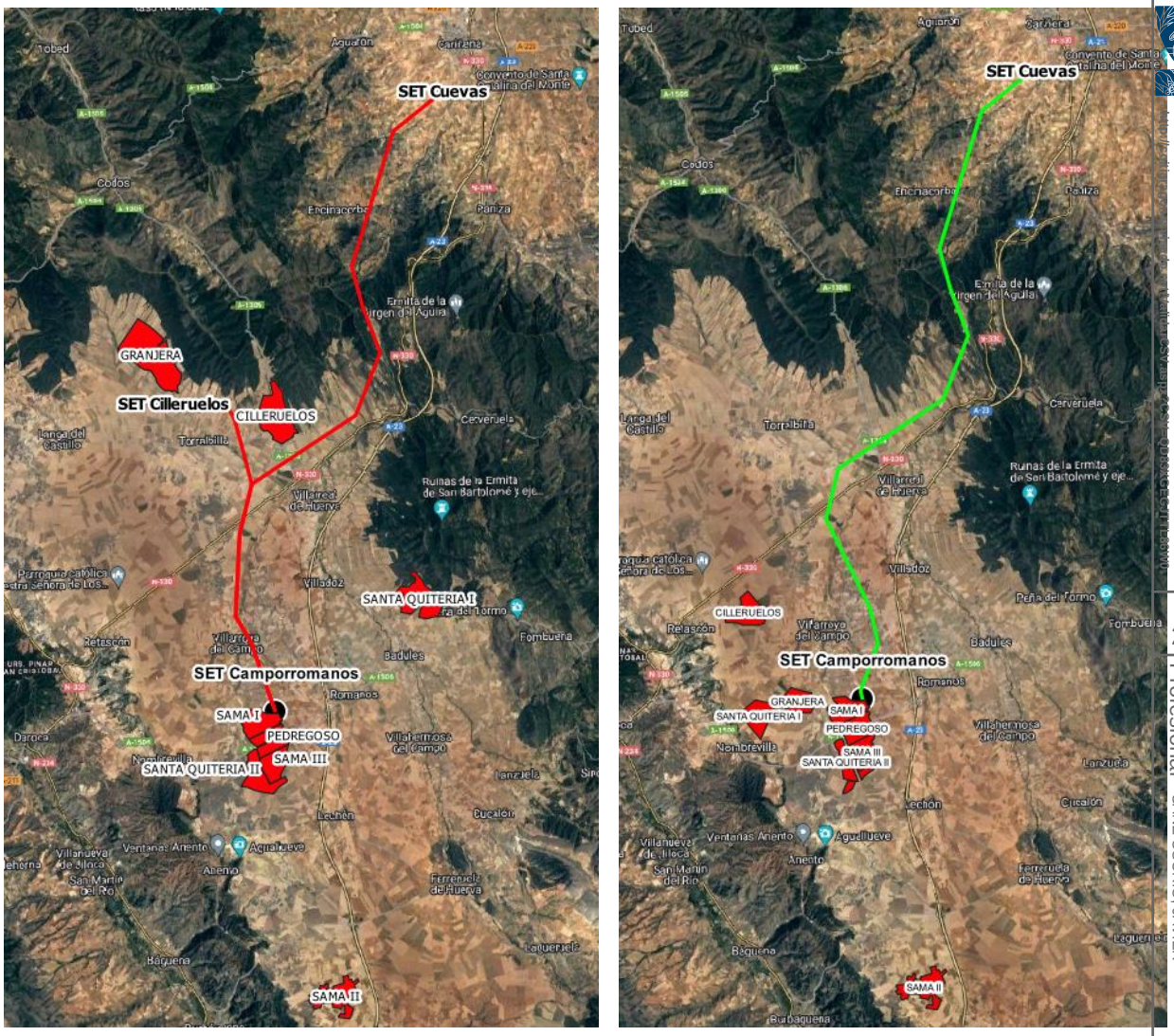



**Imagen 1:** Implantación original (derecha) frente a modificada (izquierda)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

| Planta Fotovoltaica | Potencia nominal MWn | Subestación evacuación |
|---|---|---|
| SAMA I | 41,58 | Camporromanos 220/30 kV 2x190 MVA |
| SAMA II | 41,58 | |
| SAMA III | 41,58 | |
| PEDREGOSO | 41,58 | |
| SANTA QUITERIA I | 41,58 | |
| SANTA QUITERIA II | 41,58 | |
| CILLERUELOS | 41,58 | |
| GRANJERA | 33,1 | |

El presente documento se refiere a la construcción de la subestación Camporromanos siendo el resto de las instalaciones objeto de otros proyectos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 3. OBJETO

El objeto del presente Modificado de Proyecto es adecuar el proyecto previo con Autorización Administrativa Previa y de Construcción al nuevo esquema de evacuación del Nudo Cariñena 400kV. Permitiendo la elevación de tensión de 30kV a 220kV y evacuación de la energía generada por las siguientes instalaciones fotovoltaicas:

| Planta Fotovoltaica | Potencia nominal MWn | Subestación evacuación |
|---|---|---|
| SAMA I | 41,58 | Camporromanos 220/30 kV 2x190 MVA |
| SAMA II | 41,58 | |
| SAMA III | 41,58 | |
| PEDREGOSO | 41,58 | |
| SANTA QUITERIA I | 41,58 | |
| SANTA QUITERIA II | 41,58 | |
| CILLERUELOS | 41,58 | |
| GRANJERA | 33,1 | |

La ubicación, así como las dimensiones principales de la subestación tramitada y autorizada no se ven modificadas, procediendo únicamente a la adecuación de la aparamenta eléctrica interna dentro del recinto autorizado ambientalmente (Expte. INAGA/500806/01/2021/06658).

El presente modificado de proyecto comprende la descripción de los elementos que componen la futura instalación de SE Camporromanos 220/30kV de acuerdo con lo indicado en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico para obtener la autorización administrativa previa y la autorización de construcción conforme al 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.

Para ello, se presenta este proyecto, que incluye:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- La descripción y justificación de la Subestación Eléctrica Camporromanos 220/30 kV de 380MVA nominales de potencia de transformación.
- Planos descriptivos, tanto de situación, emplazamiento, plantas generales y sistemas eléctricos, de la subestación.
- Lista de mediciones y presupuesto de las instalaciones propuestas.
- Pliego de condiciones, estudio de seguridad y salud, estudio de gestión de residuos, cálculo de conductores, coordinación de aislamiento, cálculo de la red de puesta a tierra y cálculo del campo magnético.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 4. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

En fecha 6 de julio de 2021 el Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Zaragoza remite al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) el expediente relativo a los proyectos de ejecución y estudio de impacto ambiental de las infraestructuras de evacuación SET "Cilleruelos", SET "Camporromanos" y LAAT "SET Camporromanos – SET Cuevas con entrada-salida en SET Cilleruelos", para proceder a la tramitación de la evaluación de impacto ambiental de las mismas.

El promotor, tras aportar una ampliación del estudio de avifauna hasta completar el ciclo anual y cartografía en formato digital de los proyectos requeridos por el INAGA, recibe en fecha 12 de agosto de 2022 el trámite de audiencia para el borrador de la Declaración de Impacto Ambiental de las citadas infraestructuras de evacuación. Dentro del plazo establecido para dar respuesta al trámite de audiencia, en fecha 19 de agosto de 2022 el promotor presenta un escrito alegando a los condicionados 6.2. y 6.5. del borrador de la resolución de la DIA, los cuales no atañen de manera concreta al proyecto de ejecución de la SET "Camporromanos", objeto de la presente modificación.

De esta manera, en fecha 23 de diciembre de 2022 el promotor recibe la resolución de la DIA de las citadas infraestructuras de evacuación, resultando compatible a solo efectos ambientales y condicionada al cumplimiento de una serie de requisitos. En relación a la SET "Camporromanos", en el condicionado relativo a medidas preventivas y correctoras para los impactos producidos sobre la avifauna número 5 se establece:

> *"5. El vallado perimetral de las subestaciones eléctricas carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar que puedan dañar a la fauna del entorno. No se utilizarán colores llamativos o destellantes y quedará, en la medida de lo posible, integrado en el paisaje. El vallado perimetral respetará en todo momento los caminos públicos y carreteras en toda su anchura y trazado, y contará con los retranqueos previstos por la normativa urbanística en vigor en el municipio."*

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

En este sentido, las modificaciones de la SET “Camporromanos” planteadas en la presente memoria solamente se producen en su aparamenta eléctrica sin alterar la superficie afectada por el recinto vallado de la SET. De esta manera, no se producen variaciones con respecto a los impactos ambientales analizados y evaluados durante la tramitación de la Declaración de Impacto Ambiental del conjunto de infraestructuras de evacuación por el órgano ambiental. Así mismo, el diseño de la SET “Camporromanos” da cumplimiento a lo establecido en el anteriormente citado condicionado de la DIA.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 5. ENTIDADES Y ORGANISMOS AFECTADOS

- Ayuntamiento de Romanos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 6. NORMATIVA

La legislación y normas aplicables al proyecto son, fundamentalmente, las indicadas a continuación (se considerarán en su última edición, con sus modificaciones y enmiendas posteriores que les afecten):

GENERAL

- 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, publicado en BOE número 222 de 13 de septiembre de 2008.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, publicado en BOE número 303 de 17 de diciembre de 2004.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos, publicado en BOE número 82 de 5 de abril de 2003.
- 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, publicado en BOE número 148 de 21 de junio de 2001.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, publicada en BOE número 296, de 11 de diciembre de 2013.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, publicado en BOE número 97 de 23 de abril de 1997.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, publicado en BOE número 188 de 7 de agosto de 1997.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

ELECTRICIDAD

- 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, publicado en BOE número 139 de 9 de junio de 2014.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba 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, publicado en BOE 68 de 19 de marzo de 2008.
- Real Decreto 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico, publicado en BOE número 167 de 13 de julio de 2013.
- Real Decreto 1110/07, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico, publicado en BOE número 224 de 18 de septiembre de 2007.
- Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51, publicado en BOE número 224 de 18 de septiembre de 2002.
- Guía Técnica de Aplicación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, editada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución, publicado en BOE número 268 de 8 de noviembre de 2001.
- 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, publicado en BOE número 310 de 27 de diciembre de 2000.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, publicada en BOE número 310, de 27 de diciembre de 2013.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Real Decreto 1939/1986, de 6 de junio, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los cables conductores desnudos de aluminio-acero, aluminio homogéneo y aluminio comprimido y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía, publicado en BOE número 226, de 20 de septiembre de 1986.
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 1075/1986, de 2 de mayo, por el que se establecen normas sobre las condiciones de los suministros de energía eléctrica y la calidad de este servicio, publicado en BOE número 135 de 6 de junio de 1986.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, publicado en BOE número 234, de 29 de septiembre de 2001.
- Resolución de 19 de junio de 1984, de la Dirección General de la Energía, por la que se establecen normas de ventilación y acceso de ciertos centros de transformación, publicada en BOE número 152 de 26 de junio de 1984.
- Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de ordenación del Sistema Eléctrico Nacional, publicada en BOE número 313 de 31 de diciembre de 1994.
- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio. Normas particulares y Condicionado Técnico de las Compañías Eléctricas suministradoras.
- Real Decreto 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto 647/2020 de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos necesarios para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión.

OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación, publicado en BOE número 74 de 28 de marzo de 2006.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico “DB-HR Protección frente al ruido” del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, publicado en BOE número 254 de 23 de octubre de 2007.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3); Orden de 2 de julio de 1976 por la que se confiere efecto legal a la publicación del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, publicada en BOE número 162 de 7 de julio de 1976.
- Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a hormigones y aceros, publicada en BOE número 56 de 6 de marzo de 2002.
- Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones, publicada en BOE número 139 de 11 de junio de 2002.
- Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos, publicada en BOE número 83 de 6 de abril de 2004.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos, publicada en BOE número 3 de 3 de enero de 2015.

SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/97. Reglamento de los servicios de Prevención.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.
- Ley 50/98. Modificación de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de explosivos.
- Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres.
- Real Decreto 614/2.001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 773/97. Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 488/97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 487/97.Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 486/97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/97. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y sus modificaciones posteriores.
- Estatuto de los trabajadores.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Código de circulación.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo, que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

IMPACTO AMBIENTAL Y CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

OTRAS

- Ordenanzas Municipales en vigor.
- Cualquier disposición de nueva aparición que pueda complementar y/o modificar las anteriores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 7. MEMORIA

## *7.1. EMPLAZAMIENTO*

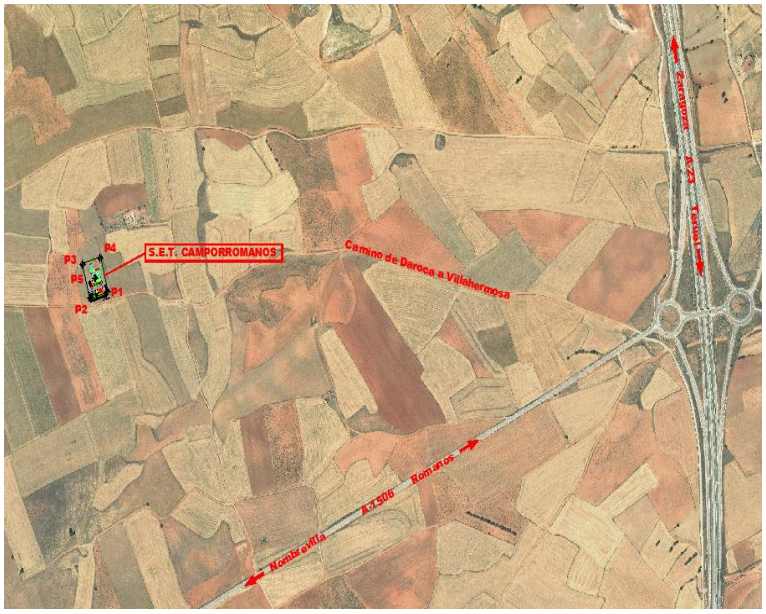
La Subestación Eléctrica Camporromanos 220/30 kV, se encuentra ubicada en el término municipal de Romanos, provincia de Zaragoza, ocupando la siguiente parcela.

- Parcela 23, polígono 2, ref. catastral 50229A002000230000FX.

Sus coordenadas ETRS89 al huso 30 son:

| Punto | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 641998.658 | 4553527.676 |
| 2 | 641944.362 | 4553512.050 |
| 3 | 641920.854 | 4553593.735 |
| 4 | 641975.150 | 4553609.360 |

Vértices de la Subestación Camporromanos 220/30 kV.




Emplazamiento Subestación Camporromanos 220/30 kV.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *7.2. ACCESO A LA SET*

Se realizará un acceso a la subestación desde la carretera, que permita el paso de vehículos. Para ello se realizará una limpieza de capa superficial del terreno y desmonte del mismo de unos 40cm de espesor, seguido de un relleno con zahorra compactada al 95% PN con un espesor de 50cm.

El camino tendrá 5 metros de ancho con ligera pendiente desde el centro hacia el exterior para la evacuación de agua de lluvia. En su sentido longitudinal será sin pendiente o bien con una pequeña pendiente hacia el exterior de la instalación y con los radios de giro suficientes para el paso de vehículos pesados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *7.3. DESCRIPCIÓN DE LA SET PROYECTADA*

La Subestación Eléctrica Camporromanos proyectada, consta de un parque de intemperie de 220 kV equipado con una posición de línea y dos posiciones de transformador. En el edificio se alojarán las cabinas de 30 kV. Para dicho nivel de 30 kV se propone una configuración de simple barra con celdas blindadas aisladas en $SF_6$.

Estará formada por:

**NIVEL DE 220 KV (INTEMPERIE)**

**Una posición de línea (conexión con SET Cuevas),** formada por los siguientes elementos:

- Un (1) juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de línea.
- Un (1) juego de tres transformadores de tensión para medida y protección.
- Un (1) juego de tres transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un (1) seccionador tripolar de línea, con cuchillas de puesta a tierra.
- Un (1) interruptor automático tripolar en $SF_6$.
- Un (1) seccionador tripolar de barras sin cuchillas de puesta a tierra.

**Dos posiciones de transformador,** formadas por los siguientes elementos:

- Un (1) transformador de potencia de 190 MVA 220/30kV.
- Un (1) juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de transformador.
- Un (1) interruptor automático tripolar en $SF_6$.
- Un (1) seccionador tripolar de barras sin cuchillas de puesta a tierra.
- Un (1) juego de transformadores de intensidad para medida y protección.

**Una posición de medida de barras,** formada por los siguientes elementos:

- Tres (3) Transformadores de tensión inductivos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

**NIVEL DE 30 KV (INTEMPERIE)**

**Dos posiciones de transformador,** formadas por los siguientes elementos:

- Un (1) juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de transformador.
- Una (1) reactancia de puesta a tierra.

**NIVEL DE 30 KV (INTERIOR)**

Consiste en cuatro grupos de celdas de 36 kV de aislamiento SF6. Cada transformador de potencia alimentará a dos grupos de celdas.

- Grupo de celdas 1 Trafo 1
  - 1 celda de transformador con medida
  - 2 celdas de línea (PFV Sama I)
  - 1 celda de batería de condensadores (PFV Sama I)
  - 2 celdas de línea (PFV Sama II)
  - 1 celda de batería de condensadores (PFV Sama II)
  - 1 celda de transformador de servicios auxiliares
- Grupo de celdas 2 Trafo 1
  - 1 celda de transformador con medida
  - 2 celdas de línea (PFV Sama III)
  - 1 celda de batería de condensadores (PFV Sama III)
  - 2 celdas de línea (PFV Cilleruelos)
  - 1 celda de batería de condensadores (PFV Cilleruelos)
- Grupo de celdas 3 Trafo 2
  - 1 celda de transformador con medida
  - 2 celdas de línea (PFV Santa Quiteria I)
  - 1 celda de batería de condensadores (PFV Santa Quiteria I)
  - 2 celdas de línea (PFV Santa Quiteria II)
  - 1 celda de batería de condensadores (PFV Santa Quiteria II)
  - 1 celda de transformador de servicios auxiliares
- Grupo de celdas 4 Trafo 2
  - 1 celda de transformador con medida
  - 2 celdas de línea (PFV Pedregoso)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- 1 celda de batería de condensadores (PFV Pedregoso)
- 2 celdas de línea (PFV Granjera)
- 1 celda de batería de condensadores (PFV Granjera)

La subestación 220/30kV proyectada dispondrá además de:

- Sistema integrado de control y protección consistente en cuadros de mando, medida, protección y control, consola de operación local, RTU.
- Servicios auxiliares constituidos por dos transformadores de MT/BT de 100 kVA, un grupo electrógeno, cuadros de distribución de corriente alterna y continua y rectificadores-baterías de corriente continua.
- Sistema de comunicaciones en tiempo real mediante fibra óptica.

Los transformadores de servicios auxiliares y las baterías de condensadores se ubicarán en el parque intemperie.

### 7.3.1. **DATOS BÁSICOS DE DISEÑO**

La aparamenta a instalar cumple con los siguientes valores mínimos para cada uno de los niveles de tensión aplicables en la instalación:

| Nivel de tensión | 30 kV | 220 kV |
|---|---|---|
| Tensión nominal (kV ef.) | 30 | 220 |
| Tensión más elevada para el material (kV ef.) | 36 | 245 |
| Frecuencia nominal (Hz) | 50 | 50 |
| Tensión soportada a frecuencia industrial (kV eficaces) | 70 | 460 |
| Tensión soportada impulso tipo rayo (kV cresta) | 170 | 1050 |
| Conexión del neutro | reactancia | a tierra |
| Línea mínima de fuga aisladores (mm) | 900 | 6125 |
| Línea mínima de fuga aisladores (mm/kV) | 25 | 25 |
| Intensidad de cortocircuito, 1 segundo (kA) | 31,5 | 40 |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *7.4. SISTEMA DE 220 KV*

El sistema en el nivel de 220 kV está compuesto por elementos localizados en el parque exterior.

Los elementos principales que constituyen este sistema son los transformadores de potencia, autoválvulas, transformadores de intensidad, transformadores de tensión, seccionadores e interruptores automáticos.

La selección de estos elementos se realiza conforme a las características propias de la instalación, para la correcta operación tanto en condiciones normales como en situaciones de funcionamiento anormalmente extremas.

La disposición espacial de la aparamenta se realizará de acuerdo con la reglamentación vigente y a otras consideraciones prácticas con objeto de facilitar las operaciones requeridas durante el montaje y mantenimiento.

Todos los elementos que constituyen la aparamenta de las distintas posiciones tendrán características similares, salvo que se indiquen expresamente las diferencias existentes.

### 7.4.1. **TRANSFORMADORES DE POTENCIA**

A continuación, se describen las principales características de los transformadores de potencia a instalar objeto de esta memoria.

Potencia nominal .....190/95/95 MVA ONAF / ONAN1 / ONAN2

N.º de unidades ..... 2

Tipo ..... Trifásico en baño de aceite mineral

Tensión primaria nominal..... 220.000 V

Regulación lado AT ..... En carga, automático motorizado 21 tomas ±10x1,5%

Tensión secundaria nominal ..... 30.000 V

Servicio..... Continuo

Instalación ..... Intemperie

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Grupo de conexión ..... YNd11

Tensión de cortocircuito ..... 14 %

Frecuencia ..... 50 Hz

Temperatura ambiente (Máx / mín) ..... 40°C / -25°C

Características generales:

Niveles de aislamiento de los arrollamientos con onda de choque 1,2/50 μs

Primario (fases) ..... 1050 kV

Primario (neutro) ..... 325 kV

Secundario ..... 170 kV

Niveles de aislamiento arrollamientos con 50 Hz 1 min.

Primario (fases) ..... 460 kV

Primario (neutro) ..... 140 kV

Secundario ..... 70 kV

Construido según normas ..... IEC 60076

Eficiencia energética ..... ECO UE 548/2014, TIER 2

El transformador de potencia poseerá las siguientes características constructivas:

- Tapa de acero laminada en caliente, reforzada con perfiles, resistente al vacío de 0,5 mm de Hg y a una sobrepresión interna de 350 milibares.
- Radiadores galvanizados adosados a la cuba mediante válvulas de independización.
- Arrollamientos de cobre electrolítico de alta conductividad, independientes y aislados entre sí.
- Circuito magnético constituido por tres columnas y culatas en estrella, formadas por láminas de acero al silicio, laminadas en frío, de grano orientado. Todas las uniones se realizarán a 45º solapadas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Circuito magnético puesto a tierra mediante conexiones de cobre, a través de la cuba.

El transformador incorporará al menos los siguientes accesorios:

- Depósito de expansión de transformador;
- Depósito de expansión de cambiador de tomas;
- Desecadores de aire;
- Válvula de sobrepresión;
- Relé Buchholz;
- Relé Buchholz de cambiador de tomas;
- Dispositivo de recogida de gases;
- Termómetro;
- Termostato;
- Cambiador de tomas en primario en carga de 21 escalones.
- Placas de toma de tierra bimetálicas;
- Ruedas orientables en las dos direcciones principales;
- Soporte para apoyo de gatos hidráulicos;
- Elementos de elevación, arrastre, desencubado y fijación para el transporte;
- Sonda de medida de temperatura tipo PT-100;
- Caja de conexiones;
- Placa de características de acero inoxidable, grabada en bajorrelieve con los datos principales del transformador, así como un esquema de conexiones.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 7.4.2. **AUTOVÁLVULAS**

Estos elementos protegen a la instalación de averías ocasionadas por sobretensiones de tipo atmosférico originadas en la red. Se instalarán tres juegos de pararrayos, uno

junto a cada uno de los transformadores de potencia (lado 220kV) y otro a la llegada de cada una de las líneas.

Las autoválvulas seleccionadas para esta instalación tienen las siguientes características:

Tipo ..... Óxido de Zinc

N.º de unidades .....9 (3 conjuntos de 3 unidades)

Tensión nominal (Ur) ..... 192 kV

Tensión de servicio continuo (Uc) ..... 152 kV

Clase de descarga..... cl 3

Línea de fuga mínima ..... 25 mm/kV

Intensidad nominal de descarga cresta..... 10 kA

Servicio..... Intemperie

Se instalará un contador de descargas individual para cada una de las autoválvulas.

### 7.4.3. **INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**

Se instalará un interruptor automático en cada posición de línea y en las posiciones de transformador con las siguientes características generales:

Tipo .....Trifásico

N.º de unidades ..... 3

Instalación ..... Intemperie

Servicio..... Continuo

Aislamiento interno y fluido extintor..... $SF_6$

Temperatura ambiente (Max / min.) ..... 40ºC / -25ºC

Tensión de servicio..... 220 kV

Tensión más elevada para el material ..... 245 kV

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Frecuencia.....50 Hz

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) .....460 kV

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 μs) .....1050 kV

Intensidad Nominal .....3.150 A

Corriente asignada de corta duración (3 s) .....40 kA

Poder de corte asignado en cortocircuito.....40 kA

Poder de cierre asignado en cortocircuito..... 100 kA cresta

Secuencia de maniobras ..... O - 0.3s - CO - 1 min - CO

Accionamiento:

Uni / tripolar .....Tripolar

Tipo .....Electromecánico, tensado de resortes.

Tensión motor ..... 110/125 Vcc

Tensión mando ..... 110/125 Vcc

Aislamiento externo .....Porcelana marrón

Equipado con:

- Motor, bobinas de cierre y apertura
- Relés antibombeo y resistencia anticondensación
- Manómetros y densímetros para vigilancia de presión (uno por polo con tres niveles de detección ajustables)
- Contactos auxiliares de posición de interruptor
- Manivela para tensado manual del resorte de cierre de mando

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 7.4.4. **TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD**

La función de un transformador de intensidad es la de adaptar los valores de intensidad que circula por la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser captados por los equipos de protección y medida.

Se instalará un juego de transformadores de intensidad en la posición de línea de entrada y dos juegos en las posiciones de transformador (uno por posición).

Servicio..... Intemperie

N.º de unidades ..... 9 (3 juegos de 3 unidades)

Tensión de servicio ..... 220 kV

Tensión más elevada para el material ..... 245 kV

Posición línea 220kV (1 juego):

Relación de transformación: 1.000-2.000 / 5-5-5-5 A (Línea 220kV a SET Cuevas)

Secundario 1

Potencia nominal..... 20 VA

Clase de precisión..... Cl 0,2S

Secundario 2

Potencia nominal..... 50 VA

Clase de precisión..... Cl 0,5-5P20

Secundario 3

Potencia nominal..... 50 VA

Clase de precisión..... Cl 5P20

Secundario 4

Potencia nominal..... 50 VA

Clase de precisión..... Cl 5P20

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Sobreintensidad en permanencia..... 1,2 In

Intensidad límite térmica (1 segundo) ..... 80·In (min 40 kA)

Intensidad límite dinámica ..... 200·In (min 63 kA)

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) ..... 460 kV

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 μs) ..... 1050 kV

Posiciones transformador 220/30kV (2 juegos, uno por posición):

Relación de transformación ..... 500-1.000 / 5-5-5-5-5 A

Secundario 1

Potencia nominal..... 20 VA

Clase de precisión..... Cl 0,2S

Secundario 2

Potencia nominal..... 50 VA

Clase de precisión..... Cl 0,5-5P20

Secundario 3

Potencia nominal..... 50 VA

Clase de precisión..... Cl 5P20

Secundario 4

Potencia nominal..... 50 VA

Clase de precisión..... Cl 5P20

Secundario 5

Potencia nominal..... 50 VA

Clase de precisión..... Cl 5P20

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Sobreintensidad en permanencia..... 1,2 In

Intensidad límite térmica (1 segundo) ..... 80·In (min 40 kA)

Intensidad límite dinámica ..... 200·In (min 63 kA)

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) ..... 460 kV

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 μs) ..... 1050 kV

### 7.4.5. **SECCIONADOR DE LÍNEA**

Se instalará un seccionador tripolar con cuchillas de puesta a tierra en la entrada de la línea de 220 kV. Cumplirá la misión de aislar la instalación de la red efectuando un corte visible además de proporcionar una puesta a tierra para operaciones de mantenimiento sin tensión sobre la subestación transformadora.

Características generales:

Construcción ..... Triple columna (central giratoria)

N.º de unidades ..... 1

Tensión de servicio ..... 220 kV

Tensión más elevada para el material ..... 245 kV

Intensidad nominal..... 2.000 A

Intensidad máxima de corta duración (valor eficaz) ..... 40 kA

Tensión de ensayo a Tierra y Polos:

A frecuencia industrial bajo lluvia..... 460 kV

A impulso ..... 1050 kV

Accionamiento cuchillas principales..... Mando motorizado 110/125 Vcc

Cuchillas de tierra ..... Sí

Accionamiento cuchillas de tierra..... Mando motorizado 110/125 Vcc

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 7.4.6. **SECCIONADOR DE BARRAS**

Se instalará un seccionador tripolar en la conexión a las barras de 220kV.

Características generales:

Construcción ..... Triple columna (central giratoria)

N.º de unidades ..... 3

Tensión de servicio ..... 220 kV

Tensión más elevada para el material ..... 245 kV

Intensidad nominal..... 2.000 A

Intensidad máxima de corta duración (valor eficaz) ..... 40 kA

Tensión de ensayo a Tierra y Polos:

A frecuencia industrial bajo lluvia..... 460 kV

A impulso ..... 1050 kV

Accionamiento cuchillas principales..... Mando motorizado 110/125 Vcc

Cuchillas de tierra..... No

### 7.4.7. **TRANSFORMADORES DE TENSIÓN**

La función de un transformador de tensión es la de adaptar los valores de la tensión de la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser utilizados por los relés de protección y los aparatos de medida.

Se instalará un juego de transformadores de tensión en la posición de línea y uno en la posición de barras, con un transformador por fase.

Características generales:

Servicio..... Intemperie

N.º de unidades ..... 6 (2 juegos de 3 unidades)

Tensión de servicio ..... 220 kV

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Tensión más elevada para el material ..... 245 kV

Relación de transformación .....220.000/√3:110/√3–110/√3–110/√3 V

Secundario 1

Potencia nominal..... 20 VA

Clase de precisión.....Cl 0,2

Secundario 2

Potencia nominal..... 50 VA

Clase de precisión..... Cl 0,5- 3P

Secundario 3

Potencia nominal..... 50 VA

Clase de precisión..... Cl 0,5- 3P

Factor de tensión 8 horas ..... 1,5·Un

Sobretensión en permanencia ..... 1,2·Un

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) .....460 kV

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 μs) .....1050 kV

### 7.4.8. **CONEXIÓN ENTRE APARATOS**

Para las conexiones entre aparatos en las posiciones de transformador del parque intemperie se empleará un conductor Aluminio-Acero 337-AL1/44-ST1A (LA-380) en configuración dúplex, que posee las siguientes características:

Designación..... 337-AL1/44-ST1A (LA-380)

Sección..... 381 $mm^2$

Diámetro..... 25,38 mm

Composición..... 54 + 7

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Peso .....1,275 kg/km

Intensidad máxima.....680 A

Norma.....UNE 21.018

Para las conexiones entre aparatos en la posición de línea del parque intemperie se empleará un conductor Aluminio-Acero 402-AL1/52-ST1A (LA-455) en configuración dúplex, que posee las siguientes características:

Designación..... 402-AL1/52-ST1A (LA-455)

Sección..... 454,5 $mm^2$

Diámetro..... 27,72 mm

Composición..... 54 + 7

Peso .....1,521 kg/km

Intensidad máxima.....762 A

Norma.....UNE 21.018

El embarrado de 220kV tendrá las siguientes características:

Designación..... Tubo Al 120/106mm

Sección..... 2.485 $mm^2$

Diámetro..... 120/106 mm

Peso .....6,710 kg/m

Momento inercia ..... 398,16 $cm^4$

Momento resistente ..... 52,71 $cm^3$

Intensidad máxima.....2.485 A

Norma..... CEI 865/1993

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Las conexiones entre los conductores citados anteriormente y los diferentes elementos se realizarán a través de racores de conexión de fabricación con técnica de ánodo masivo, diseños circulares y equipados con tornillería de acero inoxidable.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *7.5. SISTEMA MEDIA TENSIÓN*

El sistema de 30 kV de la subestación está constituido por los siguientes elementos:

- Cabinas blindadas aisladas en gas $SF_6$.
- Botellas terminales de cable aislado de intemperie (salida del transformador).
- Conector terminal tipo enchufable 18/30 kV de interconexión entre celdas y el transformador de potencia y el transformador de servicios auxiliares.
- Conectores de entrada a las celdas de 30 kV.
- Transformadores de servicios auxiliares.
- Aparamenta intemperie de salida de los transformadores lado 30 kV instalada sobre soportes metálicos en el parque intemperie.
    - Pararrayos autoválvulas.
    - Aisladores soporte.
    - Embarrado y racores de conexión.
- Reactancia de puesta a tierra.
    - Seccionador tripolar.
    - Transformador de intensidad.
- Baterías de condensadores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 7.5.1. **CELDAS DE 30KV**

Estos equipos incorporan la aparamenta de maniobra para el nivel de tensión de 30 kV en el interior de recintos blindados en atmósfera de gas $SF_6$.

- Grupo de celdas Trafo 1:
  - Dos (2) celdas de posición de transformador con medida.
  - Ocho (8) celdas de posición de línea.
  - Una (1) celda de servicios auxiliares
  - Cuatro (4) celdas de batería de condensadores.
- Grupo de celdas Trafo 2:
  - Dos (2) celdas de posición de transformador con medida.
  - Ocho (8) celdas de posición de línea.
  - Una (1) celda de servicios auxiliares
  - Cuatro (4) celdas de batería de condensadores.

<u>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS CELDAS 30kV</u>

Las características principales de estos equipos son:

Tensión nominal de aislamiento..... 36 kV

Nivel de aislamiento:

A frecuencia industrial (50 Hz) ..... 70 kV (eficaz)

A onda de choque tipo rayo..... 170 kV (cresta)

Tensión de servicio..... 30 kV

Tensión de los circuitos de control..... 125 Vcc

Grado de protección circuitos principales de corriente..... IP 65

Grado de protección frontal de operación ..... IP 3x

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Intensidad nominal del embarrado ..... 2.000 A

Corriente de cortocircuito trifásico simétrica ..... 31,5 kA

La maniobra de puesta a tierra en las cabinas equipadas con un seccionador de tres posiciones se realiza siempre a través del interruptor, mediante un accionamiento separado.

Los seccionadores de tres posiciones del embarrado general, van acoplados a los interruptores de potencia mediante enclavamientos mecánicos adecuados, así se consigue que los seccionadores únicamente puedan accionarse estando desconectado el interruptor y este pueda accionarse a su vez en determinadas posiciones definidas del seccionador.

#### *7.5.1.1. CELDA DE TRANSFORMADOR 30 KV*

La conexión del transformador de potencia a su embarrado de 30 kV se realiza mediante celda constituida por los siguientes elementos:

- 1 interruptor de potencia de corte en $SF_6$.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- 3 transformadores de intensidad de fase de triple secundario.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la cabina.
- 3 transformadores de tensión con tres secundarios, uno de medida, uno de protección y medida y otro de protección.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras ..... 2.000 A

Intensidad nominal en derivaciones ..... 2.000 A

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 31,5 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 80 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fases para medida y protección son:

Frecuencia..... 50 Hz

Intensidad térmica de corta duración ..... 31,5 kA

Intensidad nominal dinámica..... 2,5 Ith

Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In

Relación de transformación barras 1 y 3..... 1.000-2.000/5-5-5 A

Relación de transformación barras 2 y 4..... 1.000-2.000/5-5-5 A

Secundario 1

Potencia nominal ..... 10 VA

Clase de precisión..... Cl 0,2s

Secundario 2

Potencia nominal ..... 20 VA

Clase de precisión..... Cl 5P20

Secundario 3

Potencia nominal ..... 20 VA

Clase de precisión..... Cl 5P20

Tensión nominal ..... 30 kV

Las características de los transformadores de tensión para medida y protección son:

Relación de transformación ..... 33.000/√3: 110/√3-110/√3 V-110/3 V

Secundario 1

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Potencia nominal ..... 15 VA

Clase de precisión.....Cl 0.2

Secundario 2

Potencia nominal ..... 15 VA

Clase de precisión..... Cl 0,5-3P

Secundario 3

Potencia nominal ..... 10 VA

Clase de precisión..... Cl 6P

*7.5.1.2. CELDAS DE LÍNEA DE 30 KV*

Cada posición de línea alimenta un embarrado de media tensión en 30 kV procedente de cada uno de los Parques Fotovoltaicos.

Cada una de ellas está integrada por los siguientes elementos:

- 1 interruptor automático de corte en $SF_6$.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- 3 transformadores de intensidad de un secundario.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la cabina.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras.....2.000 A

Intensidad nominal en derivaciones .....630 A

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.).....31,5 kA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 80 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Frecuencia..... 50 Hz

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.)..... 31,5 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 80 kA

Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In

Relación de transformación ..... 500-1000/5 A

Secundario 1

Potencia nominal ..... 20 VA

Clase de precisión..... 5P20

Adicionalmente, en el embarrado de la celda de cada parque anexa a la de transformador se instalarán unos transformadores de intensidad para medida y facturación de las siguientes características:

Frecuencia..... 50 Hz

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.)..... 31,5 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 80 kA

Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In

Relación de transformación ..... 1.000-2.000/5 A

Secundario 1

Potencia nominal ..... 10 VA

Clase de precisión..... 0,2s

### *7.5.1.3. CELDAS DE SERVICIOS AUXILIARES*

Se instalará una posición de servicios auxiliares por cada transformador de potencia. Dicha posición se conectará en uno de los dos embarrados que alimenta cada

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

transformador e irá conecta con el transformador servicios auxiliares instalado en el parque de intemperie.

Está integrada por los siguientes elementos:

- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra con capacidad de corte en carga.
- 1 interruptor-seccionador con fusible de 10 A.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras.....2000 A

Intensidad nominal en derivaciones .....200 A

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.).....31,5 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta .....80 kA

*7.5.1.4. CELDAS DE BATERÍA DE CONDENSADORES DE 30 KV*

Cada una de ellas está integrada por los siguientes elementos:

- 1 interruptor automático de corte en SF6.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- 3 transformadores de intensidad de un secundario.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la cabina.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras.....2.000 A

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Intensidad nominal en derivaciones .....630 A

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 31,5 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 80 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Frecuencia.....50 Hz

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 31,5 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 80 kA

Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In

Relación de transformación .....200-400/5 A

Secundario 1

Potencia nominal ..... 20 VA

Clase de precisión.....5P20

### 7.5.2. **TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES**

Para dar suministro en baja tensión a los diferentes consumos de la subestación se instalarán dos transformadores de servicios auxiliares. Dichos transformadores se ubicarán en el parque intemperie.

Las características principales de estos transformadores serán las siguientes:

Tipo .....En aceite mineral

N.º ..... 2

Potencia ONAN .....100 kVA

Clase térmica.....F

Clase de comportamiento al fuego.....F1

Clase climática..... C2

Clase medioambiental .....E2

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Temperatura permanente máxima del punto más caliente..... 155 ºC

Tensión de devanado primario.....30.000 V

Regulación lado MT:

Tipo ..... En vacío

Posiciones de regulación..... ±2,5 ±5 %

Número de posiciones.....5

Tensión secundaria .....400 V

Servicio.....Continuo

Instalación .....Exterior

Grupo de conexión .....Dyn11

Tensión de cortocircuito.....6%

Frecuencia.....50 Hz

Temperatura ambiente (máx. / mín.)..... 40 ºC/ -25 ºC

Niveles de aislamiento en lado 30 kV

Con onda de choque 1,2/50 µs.....170 kV

Con 50 Hz - 1 min .....70 kV

Niveles de aislamiento en lado 400 V a 50 Hz – 1 min.....3 kV

Construido según normas.....UNE EN 60076

Eficiencia energética .....ECO UE 548/2014, TIER 2

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 7.5.3. **REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA**

Se instalará una reactancia trifásica de puesta a tierra en cada transformador de potencia para el sistema de 30 kV para una corriente de defecto de 300 A, con las características indicadas a continuación:

- Tipo ..... en baño de aceite mineral
- Servicio ..... Continuo, intemperie
- Tensión nominal ..... 30.000 V
- Intensidad de defecto ..... 300 A
- Duración ..... 10 seg
- Impedancia ..... 173,2 ohm
- Grupo de conexión ..... Zn0
- Frecuencia Nominal ..... 50 Hz
- Temperatura ambiente (máx. / mín.) ..... 40°C / -25°C

Niveles de aislamiento de los arrollamientos con onda de choque 1,2/50 μs

- Primario (fases) ..... 170 kV

Niveles de aislamiento arrollamientos con 50 Hz 1 min.

- Primario (fases) ..... 70 kV
- Construido según normas ..... UNE EN 60076-6

### 7.5.4. **BATERIA DE CONDENSADORES**

Se instalarán 8 baterías de condensadores, una por cada parque. La potencia de estas se determinará mediante un estudio posterior.

Las características principales son:

- Tensión Red ..... 30.000 V
- Tensión nominal ..... 27.5 kV
- Tensión más elevada para el material ..... 36 kV
- Niveles de aislamiento en lado 30 kV
    - A onda de choque 1,2/50 μs ..... 170 kV

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- A 50 Hz - 1 min ..... 70 kV

- Número de estrellas ..... 2
- TI desequilibrio ..... 5/5 A, 10 VA cl 5P10
- Seccionador de puesta a tierra ..... 36 kV, 16 kA

### 7.5.5. **APARELLAJE 30KV INTEMPERIE**

Sobre el soporte metálico de salida de cables del transformador de potencia por el lado de 30 kV se instalarán los elementos descritos a continuación:

#### *7.5.5.1. PARARRAYOS AUTOVÁLVULAS*

En el secundario del transformador de potencia, se instalará un juego de pararrayos autoválvulas de óxidos metálicos, por posición, para atenuar las sobretensiones de origen atmosférico.

Las características de los pararrayos a instalar son las siguientes:

Número de unidades..... 6 (2 juegos de 3 unidades)

Tensión nominal (Ur) ..... 36 kV

Tensión servicio continuo (Uc)..... 29 kV

Intensidad nominal de descarga ..... 10 kA

Clase de descarga..... Clase 2

#### *7.5.5.2. AISLADORES SOPORTE.*

Se instalarán nueve aisladores C4-170 (por posición) montados sobre la estructura metálica con la función de soportar los tubos del embarrado de salida de los transformadores por el lado de 30 kV.

#### *7.5.5.3. SECCIONADOR DE REACTANCIA 30 KV*

Se instalará un seccionador tripolar para la conexión de la reactancia de puesta a tierra con la salida del transformador. Las características del seccionador a instalar son las siguientes:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Número de unidades..... 2 (1 unidad por posición)

Instalación ..... Intemperie

Número de fases ..... 3

Frecuencia nominal ..... 50 Hz

Tensión nominal ..... 30 kV

Tensión más elevada..... 36 kV

Intensidad nominal..... 300 A

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 31,5 kA

#### *7.5.5.4. TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD NEUTRO REACTANCIA*

En el neutro de la reactancia se instalará un transformador de intensidad de las siguientes características:

Tipo ..... Toroidal

Frecuencia..... 50 Hz

Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In

Tensión más elevada para el material ..... 0,72 kV

Tensión soportada a frecuencia industrial..... 3 kV

Relación de transformación ..... 300/5 A

Secundario 1

Potencia nominal ..... 15 VA

Clase de precisión..... 10P10

### 7.5.6. **CONDUCTORES**

#### *7.5.6.1. EMBARRADO DE SALIDA TRANSFORMADOR 30 KV*

Para adaptar la salida del transformador en 30 kV a cable aislado de entrada a las celdas, se dispone de un embarrado rígido, apoyado sobre las bornas del

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

transformador y sobre los aisladores soporte. Se trata de tubo de aluminio hueco montado en intemperie. Las características principales son:

Tipo de embarrado ..... Tubo hueco

Material..... Al 6063-T6

Sección..... 4.712 $mm^2$

Diámetro exterior/diámetro interior..... 160/140 mm

Intensidad máxima admisible..... 4.710 A

Este embarrado se conectará con los diferentes elementos y bornas del transformador de potencia mediante racores de conexión adecuados a los elementos a conectar, al nivel de tensión de 30 kV y a las intensidades circulantes.

#### *7.5.6.2. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN ENTRE CELDAS 30KV $SF_6$ Y TRANSFORMADOR DE POTENCIA*

La interconexión de las celdas de transformador aisladas en $SF_6$ y el lado de 30 kV de cada transformador de potencia del parque, se realiza mediante siete ternas (cuatro ternas para una celda y tres ternas para otra celda) de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1 18/30 kV de 630 $mm^2$ de aluminio, un tramo será instalado al aire dentro de canal y desde el cruce con el vial hasta el edificio será enterrado bajo tubo en prisma de hormigón, con las siguientes características:

Tipo de conductor..... RHZ1 18/30 kV

Material..... Al

Sección..... 630 $mm^2$

Intensidad admisible, instalación al aire en canal 1 terna..... 830 A

Intensidad admisible, instalación bajo tubo 1 terna..... 560 A

N.º ternas..... 7 para cada transformador

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### *7.5.6.3. EMBARRADO DE INTERCONEXIÓN CON LA REACTANCIA*

La interconexión entre el lado de 30 kV del transformador de potencia del parque y la reactancia se realiza mediante un embarrado rígido. Se utilizará el mismo tipo de conductor para realizar la conexión entre el seccionador de 30kV y la reactancia. Se trata de tubo de aluminio hueco montado en intemperie. Las características principales son:

Tipo de embarrado ..... Tubo hueco

Material..... Al

Sección..... 550 mm$^2$

Diámetro exterior/diámetro interior..... 40/30 mm

Intensidad máxima admisible..... 980 A

### *7.5.6.4. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN CELDA SSAA CON TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES*

Para la interconexión entre la celda y el transformador de servicios auxiliares se tenderá una terna de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1 18/30 kV de 150 mm$^2$ de sección de aluminio enterrado bajo tubo, con las características siguientes:

Tipo de conductor..... RHZ1 18/30 kV

Material..... Al

Sección..... 150 mm$^2$

Intensidad admisible, instalación bajo tubo 1 terna..... 245 A

### *7.5.6.5. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN CELDA BBCC CON BATERÍA DE CONDENSADORES*

Para la interconexión entre la celda y la batería de condensadores se tenderá una terna de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1 18/30 kV de 400 mm$^2$ de sección de aluminio enterrado bajo tubo, con las características siguientes:

Tipo de conductor..... RHZ1 18/30 kV

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Material.....Al

Sección.....400 $mm^2$

Intensidad admisible, instalación bajo tubo 1 terna.....415 A

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *7.6. SISTEMAS AUXILIARES*

### 7.6.1. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

El uso de la instalación se enmarca dentro de la categoría de explotación industrial, sin poseer ningún local con tipo de riesgo especial (local húmedo, mojado, polvoriento, incendio o explosión, ...)

### 7.6.2. CORRIENTE ALTERNA

Se obtendrá una tensión de 400/230 Vca en los secundarios de los transformadores de servicios auxiliares alimentados desde el embarrado de media tensión.

La corriente alterna se utiliza para alimentación de los siguientes sistemas:

- Alumbrado interior formado principalmente por luminarias fluorescentes.
- Alumbrado exterior del parque constituido por parejas de proyectores de bajo consumo montados sobre soportes metálicos.
- Tomas de corriente, distribuidas estratégicamente por las dependencias del edificio de control.
- Calefacciones de aparatos.
- Climatización y extracción del edificio de control.
- Rectificador y cargador de baterías.
- Alimentación ventilación forzada transformadores.
- Alimentación cambiador de tomas del transformadores.
- Alimentación de equipo de alimentación ininterrumpida.

La distribución se realizará mediante el Cuadro General de Servicios Auxiliares de corriente alterna 400/230 Vca, el cual se instalará en la sala de servicios auxiliares del edificio, donde se alojarán los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios auxiliares de la subestación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El cuadro general podrá alimentarse desde tres fuentes (2 TSA y 1 grupo electrógeno) independientes y no simultáneas, estando inicialmente alimentado desde uno de los TSA's (considerado como fuente principal), con las barras acopladas. En caso de ausencia de tensión un autómata programable conmutará a otra acometida viable. Se prevé la instalación de un grupo electrógeno de 50KVA para el mantenimiento de los servicios esenciales de la instalación.

### 7.6.3. **CORRIENTE CONTINUA**

La tensión de alimentación de 125 Vcc, será obtenida de un conjunto de dos baterías de 100 Ah con rectificador instaladas en el edificio y alimentada desde 230 Vca, que proporciona una fuente de energía en ausencia de tensión de red, permitiendo mantener el control de la instalación por un periodo de tiempo determinado sin corriente alterna.

La corriente continua se utiliza básicamente en:

- Alimentación motores de tensado de muelles de interruptores.
- Alimentación de equipos de protección.
- Alimentación de equipos de mando.
- Alimentación equipos de señalización y alarmas.

Asimismo, el cuadro de corriente continua 125 Vcc, donde se alojarán los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios auxiliares de la subestación, tendrá dos barras independientes, desde las que se distribuirán los servicios de control y fuerza, el cual irá ubicado en la sala de servicios auxiliares del edificio.

También se instalará, en dicha sala, un cuadro de corriente continua 48 Vcc, con dos convertidores 125/48 Vcc, alimentados desde el cuadro de 125 Vcc. De este cuadro, partirán todas las alimentaciones a los equipos de comunicaciones.

### 7.6.4. **CUADROS DE SERVICIOS AUXILIARES**

Los cuadros de distribución de servicios auxiliares, tanto de c.c. como de c.a. serán metálicos y bastidor pivotante, en los que se encuentran alojados los interruptores magnetotérmicos que alimentarán a los diferentes circuitos auxiliares de la instalación,

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

interruptores de reserva, medidores de tensión e intensidad y relés de supervisión de tensión.

### 7.6.5. **CANALIZACIONES ELÉCTRICAS EMPLEADAS**

La recogida y distribución de señales a los distintos cuadros y/o aparamenta se realizará empleando cables. Éstos discurrirán bajo el suelo técnico del edificio por bandejas de cables o por canales prefabricados de hormigón cuando discurran por el parque intemperie.

Cuando sea necesario comunicar un determinado elemento con el canal, se instalará un tubo de material plástico (rígido o corrugado, según conveniencia) que le proporcione protección mecánica a los conductores que discurran por su interior. El número de tubos y diámetro de estos dependerá de la cantidad y tipo de conductores.

Por otra parte, las canalizaciones que se emplearán en el interior del edificio para dar suministro a los distintos receptores serán de distinto tipo:

- Bandeja metálica o de material plástico, con conductores con nivel de aislamiento 0,6/1 kV.
- Tubo rígido o canal protectora de montaje superficial, con conductores de nivel de aislamiento 750 V ó 0,6/1 kV.
- Tubo corrugado empotrado en la construcción, con conductores de nivel de aislamiento 750 V ó 0,6/1 kV.

Todos los conductores serán de tipo no propagadores de la llama según UNE-EN 50265-2-1.

### 7.6.6. **INSTALACIÓN DE ALUMBRADO INTERIOR**

En la instalación de alumbrado interior se distinguirán zonas diferentes en función de su uso y aplicación; en cualquiera de los casos el nivel de iluminación deberá ser suficiente, cumpliendo con los requisitos marcados por reglamento y/o por las necesidades de la PROPIEDAD.

### 7.6.7. **ALUMBRADO EXTERIOR**

Estará constituido por:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Alumbrado de trabajo, estará formado por proyectores de 200 W tecnología led, distribuidos estratégicamente.
- Alumbrado perimetral SET, formado por báculos con focos tipo led.
- Alumbrado fachada edificio, estará formado por proyectores de 150 W tipo led.

### 7.6.8. **ALUMBRADO DE EMERGENCIA**

Se dispondrán luminarias autónomas de emergencia en cada dependencia, de tal forma que se pueda evacuar el edificio de forma ordenada en caso de emergencia. Éstas se colocarán encima de las puertas de salida, de tal forma que el recorrido de evacuación quede suficientemente iluminado.

Deberán poseer una autonomía mínima de 1 h, y su encendido será automático cuando la tensión descienda del 70 % del valor nominal.

### 7.6.9. **TOMAS DE CORRIENTE**

Se preverán tomas de corriente en todas las dependencias del edificio, así como en el parque exterior. Se distribuirán en circuitos independientes según las necesidades previstas para cada instalación.

### 7.6.10. **FUERZA**

Se preverán tomas de corriente monofásica y trifásica en todas las dependencias del edificio, así como en el parque exterior.

La alimentación se realizará desde los servicios auxiliares de corriente alterna por medio de circuitos protegidos con interruptores magnetotérmicos y relé diferencial.

### 7.6.11. **VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO**

La instalación de aire acondicionado y ventilación se ha previsto con los siguientes criterios:

En la sala de control, sala de protección y medida, sala de servicios auxiliares y celdas de MT un sistema de aire acondicionado. Es imprescindible que ante un corte de corriente (conmutación de servicios auxiliares, etc.) los equipos continúen

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

funcionando, sin necesidad de reconexión manual. Se incluirá un automatismo de control y alarma de los grupos refrigeradores.

En el aseo se ha previsto la instalación de dos extractores tipo S&P modelo EDM-200 o similar, para fijación en falso techo.

### 7.6.12. **SISTEMAS DE PROTECCIÓN (INCENDIOS E INTRUSOS)**

La subestación estará dotada de un sistema de detección de incendios a base de detectores termo-velocimétricos y ópticos, y de un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección.

El diseño del edificio, debido a su arquitectura compartimentada, sirve por propia naturaleza como protección ante la propagación de un hipotético incendio en una de las salas. Las características de los cerramientos de separación entre salas y los sistemas de sellado correspondientes son tales que ofrecen una resistencia al fuego de RF-120.

La extinción de incendios se realizará manualmente con extintores de 5 kg de capacidad de $CO_2$ y 6 Kg. de polvo polivalente situados en el interior del edificio.

El edificio también estará dotado de un sistema de anti-intrusismo con alarma. El sistema de anti-intrusismo será el encargado de detectar la presencia humana dentro del edificio, cuando se suponga no esté autorizada, es decir cuando el sistema esté activado.

Los detectores actuarán mediante pulso negativo, es decir la señal que transmiten en condiciones normales a la central será de un “uno” lógico y en caso de detección transmitirán un “cero”, iniciándose el proceso de alarma. Con esto se evita una posible manipulación de los detectores.

Se realizará también la preinstalación para un sistema de vigilancia perimetral de la subestación y control de accesos a la misma.

Se instalará una central de alarmas y señalización con capacidad para todas las zonas de detección. Esta central de alarmas será común a ambos sistemas (anti-incendios y

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

anti-intrusismo), tendrá un número de zonas suficiente para cubrir las necesidades de ambos, y de ella partirá una señal para la alarma local y otra hacia el sistema de comunicaciones exteriores.

En el parque de intemperie, ubicado en las cercanías de los transformadores de potencia, se instalará junto a ellos un extintor móvil de 25 kg de polvo polivalente.

### 7.6.13. **CONTROL Y PROTECCIÓN**

Para la subestación proyectada se plantea la instalación de un sistema integrado de mando, medida, protección y control de la instalación constituido a base de UCP (unidades de control de posición) cuyas funciones de protección se completan con relés independientes, comunicados todos ellos con la UCS (unidad de control de subestación) equipada con una consola de operación local.

Las principales funciones de la UCS serán:

- Mando y señalización de todas las posiciones de la subestación.
- Ejecución de automatismos generales a nivel de subestación.
- Presentación y gestión de las alarmas del sistema.
- Gestión de las comunicaciones con el sistema de telecontrol.
- Gestión de las comunicaciones con todas las UCP.
- Gestión de periféricos: Terminal local, impresora y módem.
- Generación de informes.
- Sincronización horaria.
- Gestión de comunicaciones y tratamiento de la información con las Unidades de Mantenimiento a través de la Red Telefónica Conmutada o Red de Tiempo Real.

Las principales funciones de la UCP serán:

- Medida de valores analógicos (intensidad, tensión, potencia, etc.) directamente desde los secundarios de los T/I y T/T.
- Protección de la posición.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Mando y señalización remota de los dispositivos asociados a la posición (interruptores, seccionadores, etc.).
- Adquisición de las entradas digitales procedentes de campo asociadas a la posición.
- Gestión de alarmas internas de la propia UCP.

### 7.6.14. **FUNCIONES DE PROTECCIÓN**

Para cada una de las posiciones que componen la instalación, se enumeran a continuación las funciones de protección requeridas:

TRANSFORMADOR LADO 220 KV

- Protecciones de autogenerador.
- Protección diferencial de transformador.
- Protección de sobreintensidad de fases y neutro.
- Equipo de regulación automática de tensión.
- Unidad de control de posición con al menos las siguientes funciones:
  - Centralita de alarmas.
  - Medida de intensidad, tensión y potencias activa y reactiva.
  - Mando y señalización de la aparamenta: seccionador e interruptor.
  - Control local/remoto.
  - Doble sistema de alimentación en continua con doble batería.

LÍNEA 220 KV

- Protección fallo interruptor, sincronismo, mínima tensión y discordancia de polos primera bobina registros de medidas y control de posición.
- Protección principal (87L, 67N, 27, 79, 59).
- Protección secundaria (87L, 21, 79, 50BF).
- Teleprotección.

TRANSFORMADOR – LADO 30 kV

Existirá una posición de transformador lado 30 kV, contando con los siguientes elementos:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro del transformador lado 30 kV.
- Protección diferencial de transformador.
- Protección de máxima tensión homopolar.
- Unidad de control de posición con al menos las siguientes funciones:
    - Centralita de alarmas.
    - Medida de intensidad, tensión y potencias activa y reactiva.
    - Mando y señalización de la aparamenta: seccionador e interruptor.
    - Control local/remoto.

LÍNEAS 30 kV

Cada una de las posiciones de línea de 30 kV contará con los siguientes elementos:

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro.
- Protección de sobreintensidad de neutro sensible.
- Protección de máxima y mínima frecuencia
- Protección de máxima y mínima tensión
- Protecciones de autogenerador.
- Unidad de control de posición con al menos las siguientes funciones:
    - Centralita de alarmas.
    - Medida de intensidad, tensión y potencias activa y reactiva.
    - Mando y señalización de la aparamenta: seccionador e interruptor.
    - Control local/remoto.

TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES

Cada una de las posiciones de TSA de 30 kV contará con los siguientes elementos:

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro.
- Protección de sobreintensidad de neutro sensible.
- Unidad de control de posición con al menos las siguientes funciones:
    - Centralita de alarmas.
    - Medida de intensidad, tensión y potencias activa y reactiva.
    - Mando y señalización de la aparamenta: seccionador e interruptor.
    - Control local/remoto.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

BATERÍAS DE CONDENSADORES 30 kV

Cada una de las posiciones de batería de condensadores de 30 kV contará con los siguientes elementos:

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro.
- Protección de sobreintensidad de neutro sensible.
- Protección de desequilibrio de corriente
- Protección de máxima y mínima tensión
- Unidad de control de posición con al menos las siguientes funciones:
    - Centralita de alarmas.
    - Medida de intensidad, tensión y potencias activa y reactiva.
    - Mando y señalización de la aparamenta: seccionador e interruptor.
    - Control local/remoto.

REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA DE 30 kV

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N).

### 7.6.15. **MEDIDA DE ENERGÍA**

La medida de energía se ha diseñado de acuerdo con el Reglamento unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico, aprobado por el Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Para realizar la medida de la energía generada en los parques fotovoltaicos, se instalará en la SE Camporromanos un equipo de medida del tipo 1 para cada uno de los parques conectados, instalando un equipo de medida principal (MP) y medida redundante (MR).

El punto de medida tipo 1 consta de los siguientes sistemas:

Sistema de medida principal (MP):

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador.
- Módem.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Sistema de medida redundante (MR):

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador.
- Módem.

Características de los Equipos de Medida:

- El registro de energía activa y reactiva será realizado en todos los sentidos y cuadrantes, respectivamente, en que sea posible la circulación de energía.
- Dispondrán de dispositivos de comunicación para la lectura remota todos los equipos de medida.
- Para permitir la lectura local y la parametrización de los equipos en modo local, dispondrán de al menos un canal de comunicaciones apropiado, ya sea a través de un puerto serie RS-232 o un optoacoplador.
- Los equipos de medida deberán disponer de al menos un integrador totalizador o elemento visualizador de la energía circulada que garantice su lectura tras ausencia de tensión de red, incluso cuando la opción horaria o por períodos sea la elegida, durante un tiempo no inferior a seis meses para todos los puntos de medida.
- El control de la potencia se efectuará mediante maxímetros. Se requerirán seis maxímetros en todos estos puntos, con un periodo de integración de 15 minutos.
- Se instalarán registradores, los cuales podrán estar integrados en un contador combinado o constituir un dispositivo independiente de los contadores. Cada registrador podrá almacenar información de uno o más equipos de medida, con las condiciones que establezcan las instrucciones técnicas complementarias.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- El registrador de puntos de medida deberá tener capacidad para parametrizar periodos de integración de hasta 5 minutos, así como para registrar y almacenar los parámetros requeridos para el cálculo de las tarifas de acceso o suministro (energías activa y reactiva y valores de potencia), con la periodicidad y agregación que exija la normativa tarifaria correspondiente. Cuando ésta no requiera un periodo de integración menor, el registro de energía activa será horario.
- La clase de precisión de los transformadores de medida y los contadores de energía activa y reactiva que deberán cumplir los equipos de medida se resume en el siguiente cuadro:

| Tipo de punto | Clase de precisión | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Transformadores | | Contadores | |
| | Tensión | Intensidad | Activa | Reactiva |
| 1 | 0,2 | 0,2 S | ≤0,2 S | ≤0,5 |

Tabla 3: Clase de precisión de los transformadores de medida.

### 7.6.16. **TELECONTROL**

Para el control de la subestación se implementará un sistema integrado de control, protección y autosupervisión con ejecución modular, tanto en su parte física como en su parte lógica, y redundante. El sistema permitirá realizar trabajos de mantenimiento “en línea” y dispondrá de una autosupervisión permanente individual.

El sistema de control local de la subestación se comunicará con las unidades de protección y control de las posiciones de AT. Dicho sistema, ubicado en la Sala de Control de promotor, dispondrá del software de interfaz de usuario necesario para su utilización eventual desde la propia subestación, ya sea para funciones de control local en la propia subestación o para control remoto en las instalaciones dependientes de él.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 7.6.17. **EQUIPOS COMUNICACIONES**

Las necesidades de servicios de telecomunicaciones externos consisten en:

- Canales de comunicación para las teleprotecciones de línea. Se instalará un repartidor de fibra óptica para conexión de las fibras de la línea con los equipos de protección diferencial de línea, teleprotección y teledisparo.
- Canales de comunicación con el despacho centralizado de control de la instalación.
- Canales de comunicación con los parques fotovoltaicos

Para las comunicaciones internas, dentro de la subestación, entre las protecciones y las unidades de control de las posiciones y de la subestación se utilizarán enlaces por cable de red o por fibra óptica entre los armarios de protecciones y también con el armario de comunicaciones, situado en el edificio de la subestación, necesario para la interconexión con los diferentes centros de control.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 8. RED DE TIERRAS

## *8.1. RED DE TIERRAS INFERIORES*

Con el fin de conseguir niveles admisibles de las tensiones de paso y contacto, la Subestación estará dotada de una malla de tierras inferiores formada por cable de cobre de 120 $mm^2$ de sección, enterrada en el terreno a 80 cm de profundidad (con respecto a la cota de explanación), formando una malla poligonal de dimensiones máximas de 87 x 58,50 m.

Los conductores estarán embebidos en tierra vegetal para facilitar la disipación de corriente.

Se conectarán a la tierra de protección todas las partes metálicas que no estén en tensión normalmente pero que pudieran estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones. A la tierra de protección se conectarán todos los bastidores de aparamenta, vallado, puertas metálicas, blindajes metálicos de los cables, etc.

A la tierra de servicio se conectarán los neutros de los transformadores de potencia, las reactancias de conexión a tierra, los secundarios de los transformadores de medida y las autoválvulas tanto de 220 kV como de 30kV.

Las puestas a tierra de protección y servicio de la subestación deberán conectarse entre sí, constituyendo una instalación de tierra general.

## *8.2. RED DE TIERRA AÉREA*

Para la protección de la subestación frente a descargas atmosféricas (frente de onda escarpado tipo rayo), se instalará un pararrayos de tipo ionizante en el punto medio del pórtico de entrada.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 9. OBRA CIVIL

### 9.1.1. PARQUE INTEMPERIE

El acondicionamiento del terreno y demás actuaciones necesarias sobre el parque intemperie se describen en los apartados siguientes.

### 9.1.2. ACOPIO DE MATERIALES

Se acondicionará la zona adyacente a la subestación, de uso agrícola, como zona de acopio de materiales, zona de vertido y parque de maquinaria.

### 9.1.3. DESBROCE

Desbroce de la capa vegetal y retirada a vertedero de la capa superficial del terreno, hasta alcanzar una profundidad aproximada de 20 cm en toda la superficie donde se va a instalar la subestación, eliminando los tocones que existan.

### 9.1.4. EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN DEL TERRENO

Se procederá a la explanación, desmonte, relleno y nivelación del terreno, aproximadamente 15 cm por debajo de la cota definitiva de la instalación.

### 9.1.5. RELLENO CON APORTACIONES

Si fuese necesario, se realizará un relleno con material procedente de la nivelación si reúne las características requeridas, en capas de 30 cm hasta alcanzar la cota definitiva. Se utilizará material adecuado para el núcleo y seleccionado para la coronación según el PG3.

Para realizar el relleno habrá que tener en cuenta los estudios hidrológicos e hidráulicos que permitirán definir con precisión el material de relleno necesario para alcanzar la cota definitiva, así como las redes de drenajes, cunetas y badenes para evacuar o canalizar las aguas acumuladas en la instalación.

### 9.1.6. RED DE TIERRAS

La red de tierras general de la instalación estará compuesta por:

- Conductor desnudo de Cu de 120 $mm^2$.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Malla poligonal de dimensiones máximas de 87 x 58,50 m.

- Profundidad 0,8 m.

Los conductores estarán embebidos en tierra vegetal para facilitar la disipación de corriente.

Los cruces de los conductores de tierra y las derivaciones de las tomas de tierra con la malla de tierras se realizarán mediante soldaduras aluminotérmicas.

Se preverán tomas de tierra para todos los bastidores y demás elementos metálicos de la subestación, así como las tomas de tierra para unión con el mallazo del edificio de control.

### 9.1.7. **CIMENTACIONES DE APARATOS**

Los materiales a utilizar en las cimentaciones correspondientes son:

Hormigón de relleno: HM-20.

Hormigón armado: HA-25/B/20/IIa.

Acero: B 500 S (para el caso de cercos de atado).

### 9.1.8. **BANCADA DE TRANSFORMADORES Y DEPÓSITO DE ACEITE**

Los transformadores de potencia se dispondrán sobre unas bancadas de hormigón armado. Estas bancadas abarcarán la totalidad de la superficie del transformador y se diseñarán para soportar el peso de la máquina y canalizar el aceite de posibles fugas.

Las bancadas estarán recubiertas por una capa de cantos rodados de 150/200 mm, con la que se obtendrá una función de apagafuegos ante la posible pérdida de aceite en combustión.

Se construirá anejo a las bancadas un depósito de aceite que recoja las posibles fugas y las confine hasta su retirada por un gestor de residuos autorizado. A dicho depósito se conectarán tanto las bancadas de los transformadores de potencia como la de los transformadores de servicios auxiliares.

La capacidad del depósito de aceite corresponderá al volumen de dieléctrico del mayor de los transformadores, mayorada en previsión de entrada de agua.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 9.1.9. **CANALIZACIONES DE PARQUE**

Para la recogida de los cables de alimentación y señales de los diferentes equipos y aparamenta de parque y conducción de los mismos al edificio de control se instalan canalizaciones de cables, así como para los cables de potencia desde los transformadores de potencia y los transformadores de servicios auxiliares hasta la sala de celdas del edificio.

Las canalizaciones para conducción de cables a instalar son de dos tipos:

- Prefabricadas, o canalizaciones principales, constituidas por un canal prefabricado con tapas de hormigón accesibles desde la superficie, ejecutadas según plano dotando al trazado de la canalización de una salida de aguas y de una pendiente aproximada del 2% para la evacuación de aguas procedentes de lluvias. Los cables de control irán dentro de este tipo de canalización desde el parque de intemperie hasta los huecos preparados para su entrada al edificio en la sala de control. Por su parte, se usará este tipo de canalización para los cables de potencia desde su salida del transformador hasta la intersección con el vial, donde pasarán a ir entubados como se indica en el punto siguiente.
- Tubos, o canalizaciones secundarias, realizadas con tubo de PEAD para la recogida de cables de los equipos y conexión con las canalizaciones principales. Se usarán canalizaciones bajo tubo en prisma de hormigón para pasar los cables de potencia bajo el vial y conducirlos hasta los huecos previstos para su entrada al edifico, en la sala de celdas.

### 9.1.10. **TERMINACIÓN SUPERFICIAL**

El parque intemperie se rematará con dos tipos de acabados:

- Capa de grava superficial de 10 cm en el recinto interior salvo viales y aceras. La grava de dicha capa será de 20/40 mm.
- Pavimentado de vial de acceso y acera perimetral del edificio de control.

### 9.1.11. **CERRAMIENTO PERIMETRAL**

La subestación tendrá un vallado perimetral de 2,5 metros de altura, con malla metálica galvanizada de simple torsión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Los postes metálicos de fijación de la valla se colocarán cada 3 m.

### 9.1.12. **EDIFICIO**

El edificio, constituido por una sola planta, tendrá la siguiente distribución interior:

- (1) Sala de celdas de Media Tensión
- (1) Sala de armarios de control y servicios auxiliares
- (2) Aseos y vestuarios
- (2) Oficinas y sala de reuniones
- (1) Almacén

La sala de celdas de media tensión, de 99,69 $m^2$ interiores, constará de una única dependencia y estará dedicada a albergar las celdas de media tensión para los parques fotovoltaicos. A esta sala se accederá desde el exterior del edificio y por dentro del edificio a través de la sala de control.

La sala de control y servicios auxiliares, de 94,20 $m^2$, constará de una única dependencia y estará integrada por los cuadros de control y protecciones correspondientes, así como los sistemas informáticos y resto de equipos necesarios para la explotación y control de la subestación, los rectificadores-baterías y los cuadros de servicios auxiliares propios. Esta sala tendrá acceso desde el parque exterior, desde la sala de celdas de media tensión y desde la zona de oficinas.

La zona de aseos y vestuarios, de 23,90 $m^2$ interiores, dispondrá de lavabos, y sanitarios, en habitáculos independientes. Se proveerá de agua corriente caliente y del equipamiento sanitario suficiente en caso de visitas. Se accederá a esta zona a través de la puerta que comunica con la sala de control. Además, contará con dos accesos al exterior, uno hacia la zona del parque de intemperie y otro hacia la zona posterior del edifico donde estarán instalados tanto el grupo electrógeno como los equipos de saneamiento.

El almacén, de 70,65 $m^2$ interiores, constará de una única dependencia y se accederá desde el exterior del edificio sin necesidad de acceder al recinto de la subestación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Las oficinas y sala de reuniones ocupan una superficie de 38,4 $m^2$ dividida en dos salas, se podrá acceder a ellas interiormente desde el almacén y desde la sala de control y exteriormente desde el parque de intemperie y desde la parte posterior del edificio.

En la parte inferior del muro se habilitarán huecos para el paso de cables entre el edificio y el parque intemperie, que deberán sellarse a la conclusión de los trabajos.

El edificio posee unas dimensiones totales de 43,69 m de largo por 8,25 m de ancho. La superficie total construida es aproximadamente de 360,44 $m^2$ y la altura del alero al suelo es aproximadamente de 3,80 m.

Se trata de una planta rectangular con cerramiento de paneles prefabricados de hormigón y cubierta a dos aguas con canalones y bajantes de PVC. El acabado del edifico será de aquel material que mejor se integre con el entorno, para minimizar, en la medida de lo posible, el impacto visual.

Se realizará una solera de hormigón armado a distintos niveles en función de la dependencia en que se encuentre, colocada sobre una capa de encachado de grava. Dicha solera se rematará superficialmente mediante un revestimiento de resina epoxi en dos capas de 1 mm de espesor.

Se dispondrá suelo técnico en la sala de control.

El aseo tendrá un solado de terrazo sobre capa de mortero de cemento.

La terminación de los techos se realizará con la técnica de falso techo en todas las salas.

Las particiones interiores del edificio como paredes, sellado de paso de cables y puertas tendrán una resistencia al fuego de 2 horas (RF-120).

Las puertas de acceso al interior del edificio serán abatibles hacia el exterior mediante doble hoja de las dimensiones adecuadas a los equipos a instalar. Estas puertas irán pintadas con pintura anticorrosiva y con una banda fotoluminiscente epoxi de 10 cm en la parte interior.

El edificio irá bordeado por una acera de 1 m de anchura y acabado igual que la fachada del edificio.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para el abastecimiento de agua corriente se instalará un depósito de agua. Las aguas fecales pasarán desde los aseos a una fosa séptica.

En la zona posterior del edificio se instalará un pequeño módulo prefabricado destinado a punto limpio.

### 9.1.13. **CIMENTACIÓN DEL EDIFICIO**

La cimentación del edificio se efectuará mediante zapatas con la configuración de zapata corrida y con pasamuros previstos para el paso de cables e instalaciones al edificio.

### 9.1.14. **ESTRUCTURA**

La estructura estará constituida por pilares y vigas de hormigón armado de construcción in situ.

El sistema utilizado en los forjados será de bovedilla unidireccional de hormigón o placa alveolar.

El cálculo de la estructura portante se realizará de acuerdo con la normativa EHE, actualmente vigente con los valores característicos dados por la norma CTE, de acciones en la edificación.

Tanto en forjados como en las vigas y pilares de los pórticos, se tendrán en cuenta la norma EHE, actualmente vigente.

### 9.1.15. **CUBIERTA**

La cubierta será a dos aguas, de paneles sándwich o compuesto tipo teja. El panel sándwich está compuesto por dos capas, metálicas o de aluminio y un interior de poliuretano. Será de material y color similar a los del entorno con el efecto de mejorar la integración paisajística.

### 9.1.16. **CERRAMIENTO**

El cerramiento vertical será de paneles prefabricados de hormigón, de 20 cm de espesor pintado tanto en interior como en exterior. Dicho cerramiento cumplirá con las especificaciones de transmisión de calor que marca la normativa CTE. Las paredes divisorias interiores serán de tabicón de 20 cm de espesor. El color de la pintura

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

exterior será de un color similar al del entorno con el efecto de mejorar la integración paisajística.

### 9.1.17. **REVESTIMIENTOS**

Los revestimientos para las diferentes salas interiores del edificio serán pintados.

### 9.1.18. **PAVIMENTOS**

Los pavimentos serán de solera de hormigón de 15 cm de grueso con mallazo equipotencial de 30×30 cm formado por redondos de diámetro 6 mm. El acabado del pavimento será de terrazo de 30×30 cm en las salas. En los espacios exteriores (recinto de entrada) se dejará una solera de hormigón visto. En el almacén será de pintura de epoxi. En la sala de celdas se realizará un foso de profundidad suficiente para mantener los radios de giros necesarios para los cables de MT. El acabado de esta sala será en hormigón con resina epoxi.

Sobre la solera del edificio se ejecutarán zanjas de 1 m y 0,5 m de profundidad, para el tendido y distribución de los cables de potencia y de control.

Las zanjas se cubrirán con chapas lagrimadas de 3 mm de espesor, apoyadas sobre perfiles metálicos.

Se prevé la instalación de suelo técnico en la sala de control.

### 9.1.19. **EVACUACIÓN**

Las aguas pluviales se recogerán en la cubierta mediante canalones para proteger al edificio del retorno contra el cerramiento por el efecto del viento. Las bajantes se conectarán con la red de evacuación de aguas pluviales.

### 9.1.20. **CANALIZACIONES DE CABLES**

En el interior del edificio se instalarán bandejas de cables para dirigir los cables de control desde los equipos de MT hacia los cuadros de mando, medida, protección, control y comunicaciones instalados en la sala de control. Para los cables de potencia provenientes de las líneas de los parques fotovoltaicos se dejarán preparados los suficientes pasatubos en los muros exteriores del edificio para permitir su entrada a este. Para la entrada de los cables de potencia desde el parque exterior al edifico, se preverán

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

los huecos necesarios en los paneles prefabricados para permitir el acceso de estos al foso de cables existente en la zona de celdas de media tensión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 10. PLAZO DE EJECUCIÓN

La ejecución de este proyecto se ha estimado en aproximadamente doce (12) meses, incluyendo todas las tareas y suministros necesarios.

El cronograma de construcción en función de las necesidades medioambientales se muestra en el documento 3.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 11. CONCLUSIONES

Considerando expuestas en esta memoria de la Subestación Eléctrica Camporromanos 220/30kV, todas las razones que justifican la construcción de la misma, se espera sean concedidas las Autorizaciones Administrativas y de construcción pertinentes.

Considerando expuestas en esta memoria de la Subestación Eléctrica Camporromanos 220/30kV, todas las razones que justifican la construcción de la misma, se espera sean concedidas la modificación de la Autorización Administrativa y de construcción.

Zaragoza, julio de 2023

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Javier Sanz Osorio

Colegiado 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER



# DOCUMENTO 2

# PLANOS

## S.E. CAMPORROMANOS

## 220/30 kV

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Colegiado/a nº 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORO, JAVIER

**Realización:** SISENER INGENIEROS, S.L.

**Julio 2023**

# ÍNDICE


**1. PLANOS ..... 2**

1.1. LISTA DE PLANOS SE CAMPORROMANOS 220/30 KV ..... 2



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 1. PLANOS

## *1.1. LISTA DE PLANOS SE CAMPORROMANOS 220/30 KV*

| TÍTULO | CÓDIGO |
|---|---|
| SITUACIÓN | 20201601-CA-CAM-001 |
| EMPLAZAMIENTO | 20201601-CA-CAM-002 |
| PLANTA GENERAL | 20201601-CA-CAM-003 |
| PLANTA GENERAL CIMENTACIONES Y CANALIZACIONES | 20201601-CA-CAM-004 |
| PLANTA GENERAL RED DE TIERRAS | 20201601-CA-CAM-005 |
| SECCIONES | 20201601-CA-CAM-006 |
| EDIFICIO PLANTA GENERAL | 20201601-CA-CAM-007 |
| EDIFICIO ALZADOS | 20201601-CA-CAM-008 |
| ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO | 20201601-CA-CAM-009 |
| ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIONES LÍNEA 1 AT | 20201601-CA-CAM-010 |
| ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIONES TRAFO 1 AT | 20201601-CA-CAM-011 |
| ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIONES TRAFO 2 AT | 20201601-CA-CAM-012 |
| ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIONES MT TR1-1 | 20201601-CA-CAM-013 |
| ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIONES MT TR1-2 | 20201601-CA-CAM-014 |
| ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIONES MT TR2-1 | 20201601-CA-CAM-015 |
| ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIONES MT TR2-2 | 20201601-CA-CAM-016 |

Zaragoza, julio de 2023

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

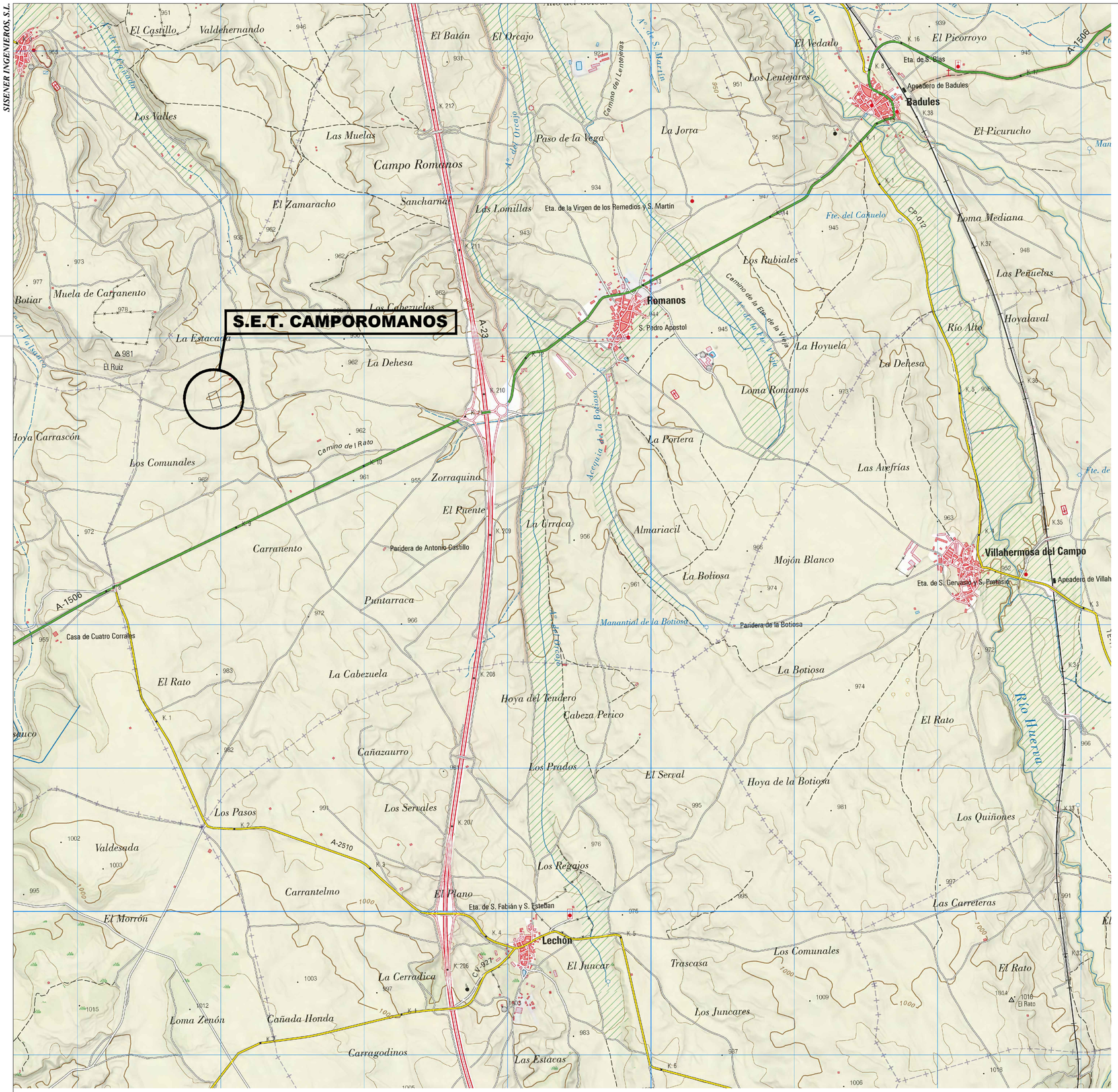
Javier Sanz Osorio

Colegiado 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

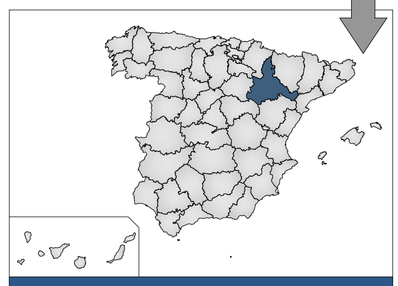
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

SISENER INGENIEROS, S.L.






COM.AUTÓNOMA:
ARAGÓN



PROVINCIA:
ZARAGOZA

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA237352

http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QQ83XGEGTTL8xwp

14/8 2023

Habilitación Profesional Colleg. 6134 (al servicio de la empresa)

SANZ OSORIO, JAVIER

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

SISENER INGENIEROS, S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

| | Fecha: | Nombre: |
|---|---|---|
| Dibujado: | 07/2023 | SSR |
| Comprobado: | 07/2023 | SSR |
| Aprobado: | 07/2023 | SSR |

# MODIFICADO 1 PROYECTO SUBESTACIÓN CAMPORROMANOS 220/30kV

TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

SITUACIÓN

| | |
|---|---|
| Escala: | 1/20.000 |
| Revisión: | 00 |
| Hoja: | 01 |
| Siguiente: | – |

Código: 20201601 CA-CAM-001

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

SISENER INGENIEROS, S.L.




COORDENADAS IMPLANTACIÓN PLATAFORMA SE CAMPORROMANOS 220/30kV (UTM, DATUM ETRS89, HUSO 30):

P1: X=641998.658 Y=4553527.676
P2: X=641944.362 Y=4553512.050
P3: X=641920.854 Y=4553593.735
P4: X=641975.150 Y=4553609.360

COORDENADA CENTROIDE SE CAMPORROMANOS 220/30kV (UTM, DATUM ETRS89, HUSO 30):

P5: X=641959,75 Y=4553560,70

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
14/8/2023
Habilitación Profesional
Colegiado 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
SISENER INGENIEROS, S.L.

| | Fecha: | Nombre: |
|---|---|---|
| Dibujado: | 07/2023 | SSR |
| Comprobado: | 07/2023 | SSR |
| Aprobado: | 07/2023 | SSR |

# MODIFICADO 1 PROYECTO SUBESTACIÓN CAMPORROMANOS 220/30kV

TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

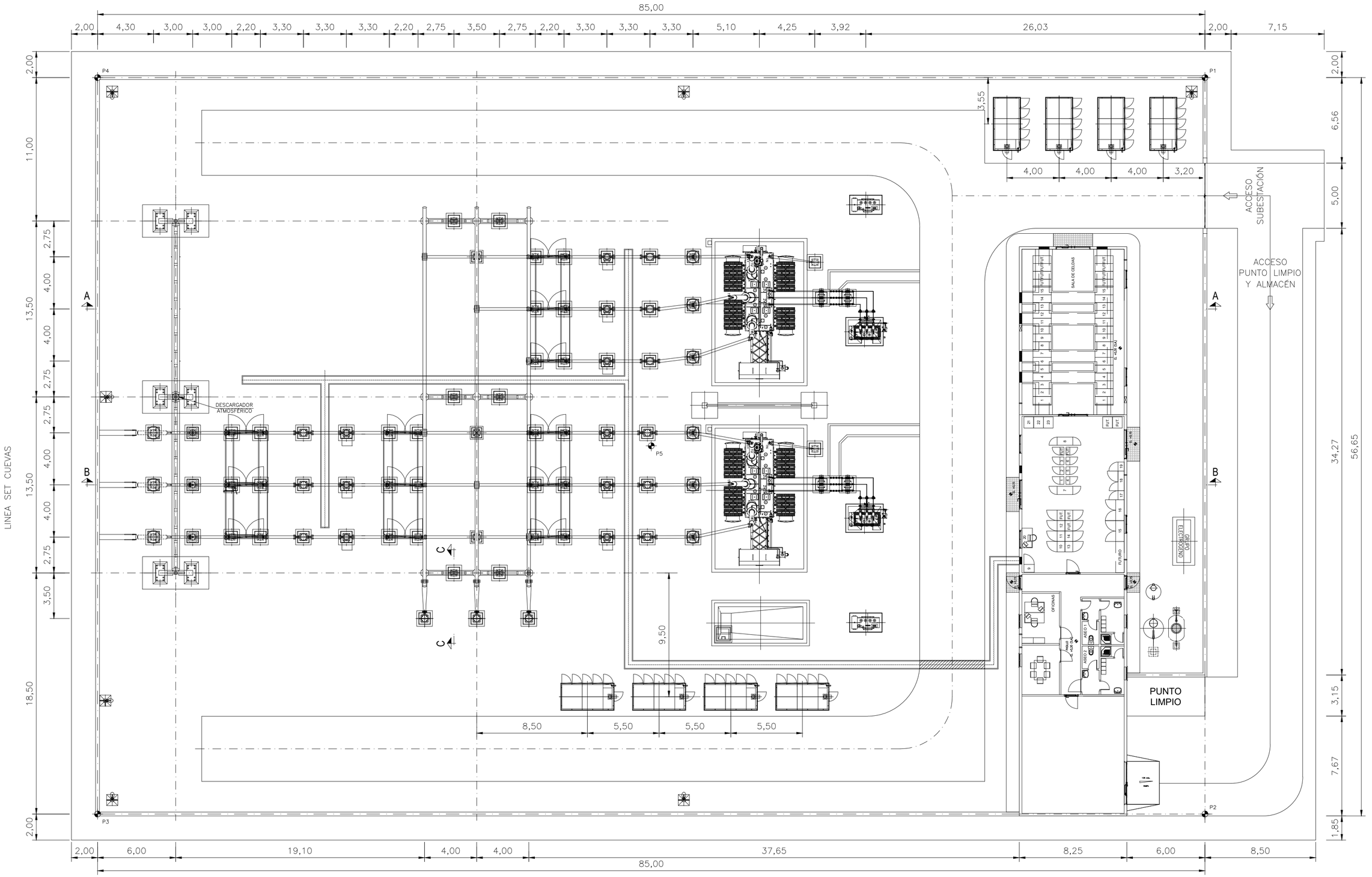
EMPLAZAMIENTO

| | |
|---|---|
| Escala: | 1/5000 |
| Revisión: | 00 |
| Hoja: | 01 |
| Siguiente: | – |

Código: 20201601 CA-CAM-002

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

SISENER INGENIEROS, S.L.




COORDENADAS IMPLANTACIÓN PLATAFORMA SE CAMPORROMANOS 220/30kV (UTM, DATUM ETRS89, HUSO 30):

P1: X=641998.658 Y=4553527.676
P2: X=641944.362 Y=4553512.050
P3: X=641920.854 Y=4553593.735
P4: X=641975.150 Y=4553609.360

COORDENADA CENTROIDE SE CAMPORROMANOS 220/30kV (UTM, DATUM ETRS89, HUSO 30):

P5: X=641959,75 Y=4553560,70

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://colitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QQ83X0EGTTL8&wb
VISADO : VIZA237352
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
SISENER INGENIEROS, S.L.

| | Fecha: | Nombre: |
|---|---|---|
| Dibujado: | 07/2023 | SSR |
| Comprobado: | 07/2023 | SSR |
| Aprobado: | 07/2023 | SSR |

# MODIFICADO 1 PROYECTO SUBESTACIÓN CAMPORROMANOS 220/30kV

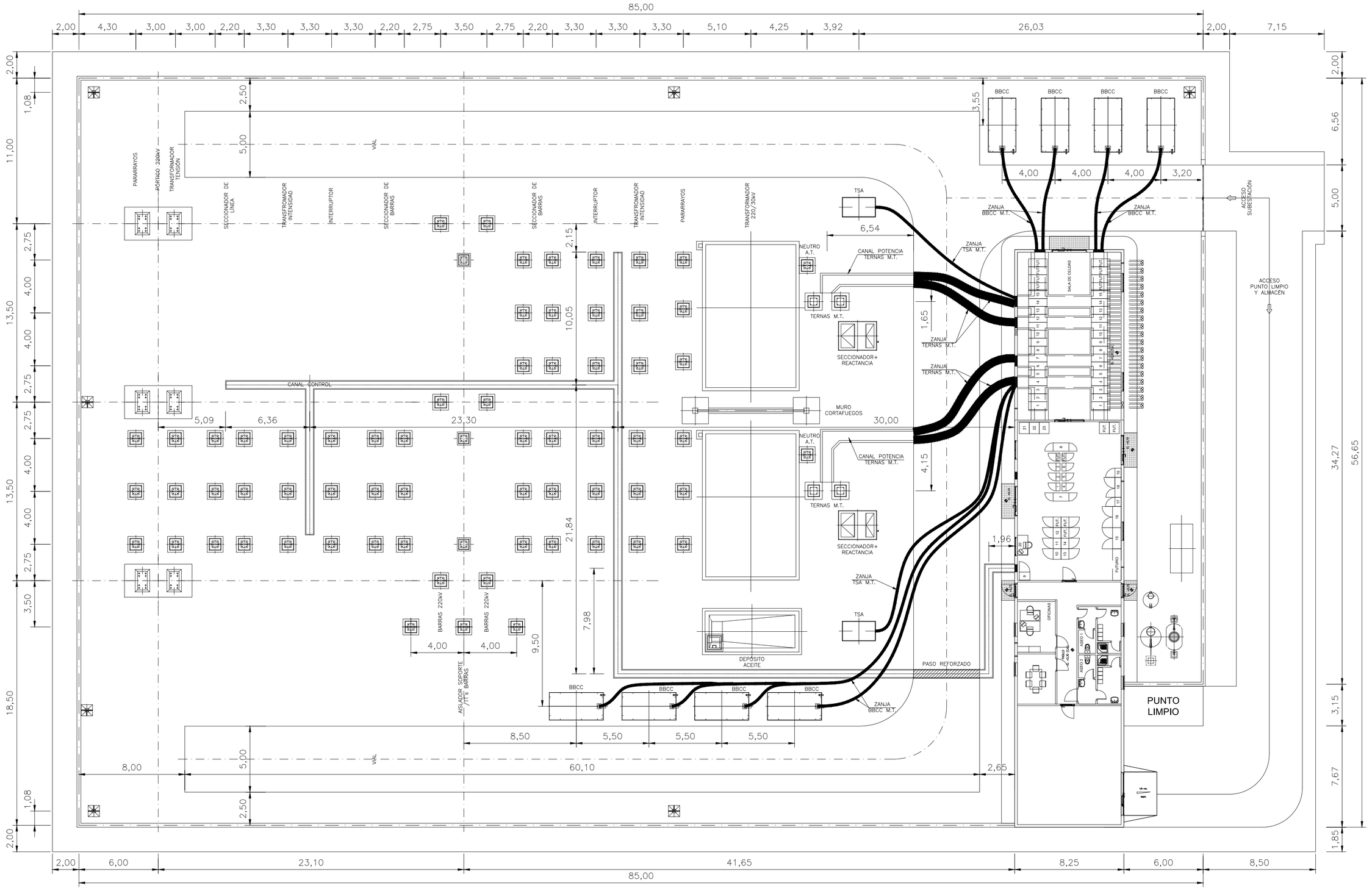
TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

PLANTA GENERAL

| | |
|---|---|
| Escala: | 1/200 |
| Revisión: | 00 |
| Hoja: | 01 |
| Siguiente: | – |
| Código: | 20201601 CA-CAM-003 |

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

SISENER INGENIEROS, S.L.




COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QB3X0GEOTTLBWI
VISADO : VIZA237352
14/8 2023
Habilitación Profesional Colegiado 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

forestalia — FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

SISENER INGENIEROS, S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

# MODIFICADO 1 PROYECTO SUBESTACIÓN CAMPORROMANOS 220/30kV

TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

| | Fecha: | Nombre: |
|---|---|---|
| Dibujado: | 07/2023 | SSR |
| Comprobado: | 07/2023 | SSR |
| Aprobado: | 07/2023 | SSR |

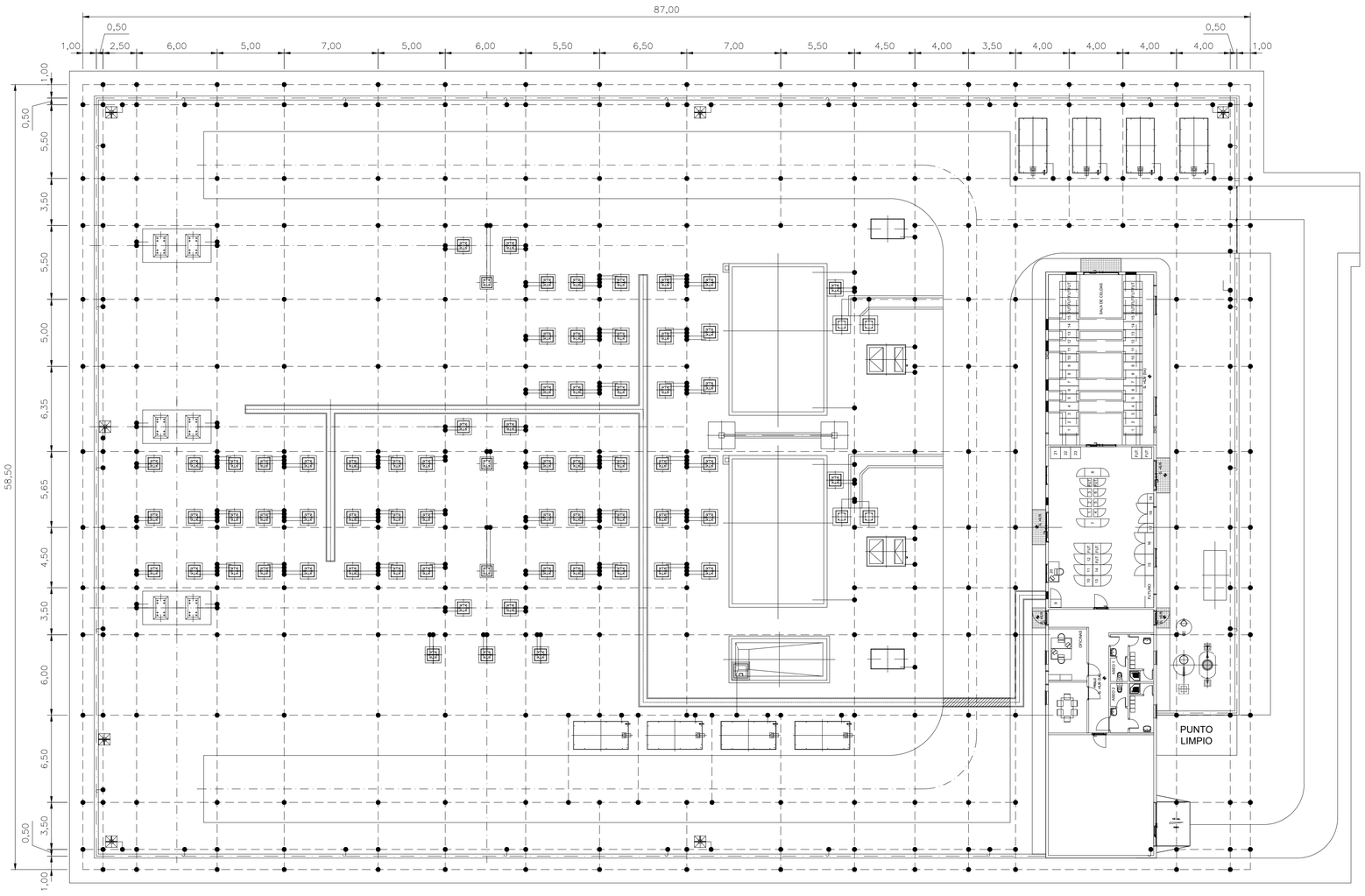
## PLANTA GENERAL
## CIMENTACIONES Y CANALIZACIONES

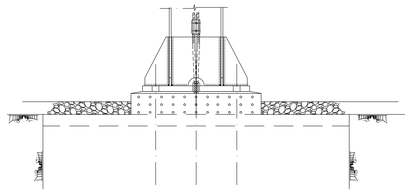
| | |
|---|---|
| Escala: | 1/200 |
| Revisión: | 00 |
| Hoja: | 01 |
| Siguiente: | – |
| Código: | 20201601 CA–CAM–004 |

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

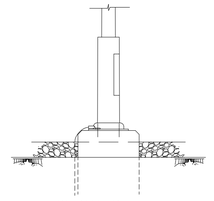
SISENER INGENIEROS, S.L.

| RELACION DE MATERIALES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CODIGO/LOTE | POS. | CANT. | DENOMINACIÓN | OBSERVACIONES | SUMINISTRO |
| -- | C-5 | 2095 | CABLE DE Cu DESNUDO DE 120mm2 ø14,2mm | -- | -- |
| -- | T-31 | 299 | SOLDADURA EXOTERMICA EN "T" PARA CABLES DE Cu DESNUDOS 120mm2 (ø14.2mm) | -- | -- |
| -- | T-32 | 158 | SOLDADURA EXOTERMICA EN CRUZ PARA CABLES DE Cu DESNUDOS 120mm2 (ø14.2mm) | -- | -- |
| -- | T-34 | 20 | SOLDADURA EXOTERMICA EN CRUZ PARA CABLES DE Cu DESNUDOS 120mm2 Y ARMADURAS DE CIMENTACION EDIFICIO, BANCADA, MURO, ETC. (ø VARIABLE) | UDS. ESTIMADAS | -- |
| -- | -- | 208 | LATIGUILLO DE CONEXION A LA RED GENERAL DE TIERRAS | UDS. ESTIMADAS | -- |

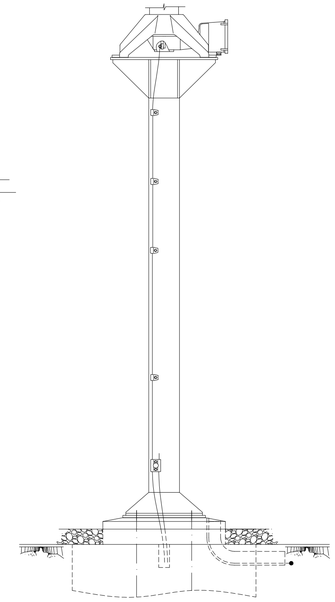


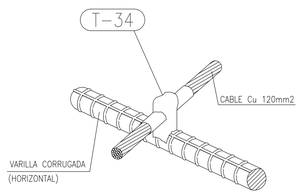
DETALLE P. a T.
DE COLUMNA PORTICO



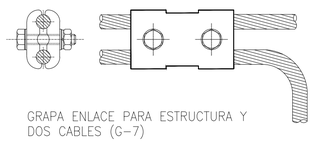
DETALLE P. a T.
DE COLUMNA DE ALUMBRADO



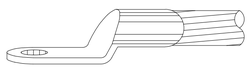
DETALLE P. a T.
DE SOPORTE DE EQUIPOS



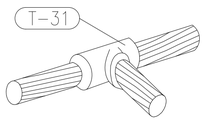

DETALLE DE SOLDADURA A ARMADURAS



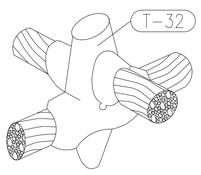
GRAPA ENLACE PARA ESTRUCTURA Y
DOS CABLES (G-7)



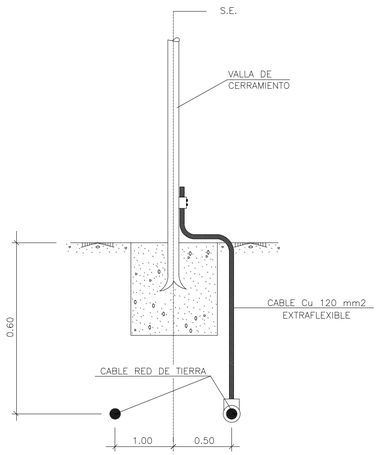
TERMINAL DE PRESION




SOLDADURA ALUMINOTERMICA
TIPO - " T "




SOLDADURA ALUMINOTERMICA
TIPO - " X "




RED DE TIERRA POR DEBAJO DE LA
CIMENTACION DEL CERRAMIENTO.

SIMBOLOS

SOLDADURA EXOTERMICA EN CRUZ O EN "T"

CONEXION A ESTRUCTURA (LOS LATIGUILLOS IRAN PROTEGIDOS CON TUBO CORRUGADO SENCILLO DE DIAMETRO MAYOR DE 20 mm)

CONEXION A CERRAMIENTO

MALLA PRINCIPAL DE CABLE DE Cu DE 120 mm2 A 80 cm DE PROFUNDIDAD (SE EJECUTARA DE FORMA COORDINADA CON EL REPLANTEO DE CIMENTACIONES).

CONEXIONES CON LA MALLA PRINCIPAL CON CABLE DE Cu DE 120 mm2 (SE REALIZARAN DURANTE LOS TRABAJOS DE OBRA CIVIL/CONSTRUCCION DE CIMENTACIONES):

NOTAS:

1. LOS SIGUIENTES ELEMENTOS DEBERÁN SER CONECTADOS A LA MALLA DE TIERRAS :
   - CERRAMIENTO APROXIMADAMENTE CADA 12 m
   - PUERTA DE ENTRADA SUBESTACION
   - CERCOS METÁLICOS DE ARQUETAS (TANTO DE CABLES COMO DE DRENAJE) Y CANALES REFORZADOS (OBRA CIVIL)
   - RAILES DE VIALES DE RODADURA (OBRA CIVIL)
   - CIMENTACIONES DE EDIFICIOS (OBRA CIVIL)
   - TODOS LOS ELEMENTOS METALICOS QUE SE EJECUTEN EN LA FASE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS/OBRA CIVIL QUE REQUIERAN CONEXION A TIERRA.


COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGON
VISADO :VIZA237352
https://visadoenlinea.cogitiar.es/VisadoOnline/Verificacion.aspx?ref=VIZA237352
14/8 2023
Habilitación Colegiado Profesional SANZ OSORIO, JAVIER Colleg. 61324 (al servicio de la empresa)


forestalia
SISENER INGENIEROS, S.L.

MODIFICADO 1 PROYECTO
SUBESTACIÓN CAMPORROMANOS 220/30kV
TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

PLANTA GENERAL
RED DE TIERRAS

| | Fecha: | Nombre: |
|---|---|---|
| Dibujado: | 07/2023 | SSR |
| Comprobado: | 07/2023 | SSR |
| Aprobado: | 07/2023 | SSR |

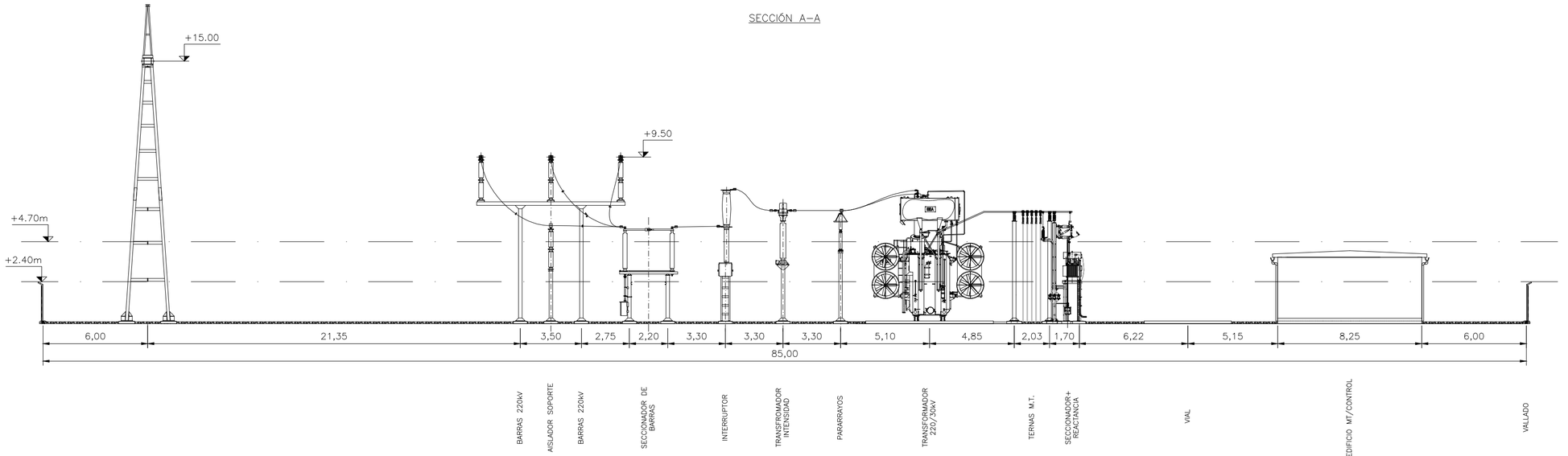
El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

| | |
|---|---|
| Escala: | 1/200 |
| Revisión: | 00 |
| Hoja: | 01 |
| Siguiente: | -- |
| Código: | 20201601 CA-CAM-005 |

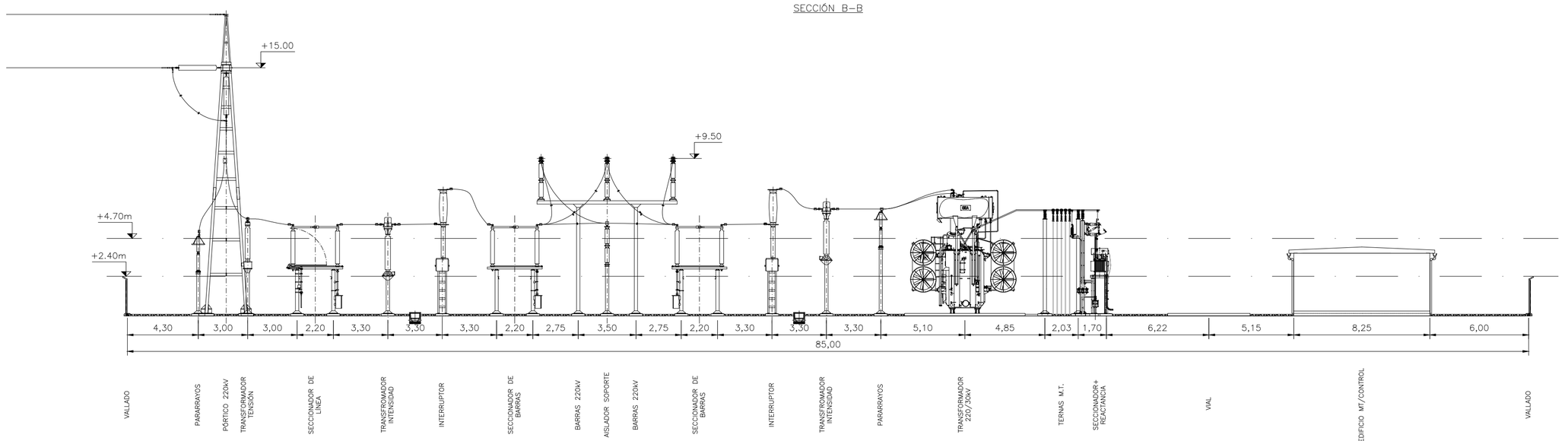
FORMATO ORIGINAL DIN-A1

SISENER INGENIEROS, S.L.

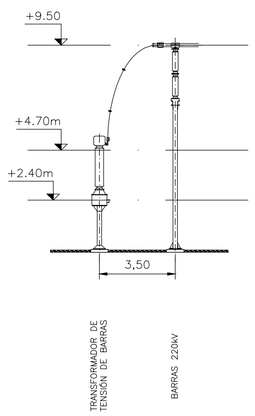
## SECCIÓN A–A




## SECCIÓN B–B




## SECCIÓN C–C




COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QQ83XEGJTTL&W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Colegi. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
SISENER INGENIEROS, S.L.

| | Fecha: | Nombre: |
|---|---|---|
| Dibujado: | 07/2023 | SSR |
| Comprobado: | 07/2023 | SSR |
| Aprobado: | 07/2023 | SSR |

# MODIFICADO 1 PROYECTO SUBESTACIÓN CAMPORROMANOS 220/30kV

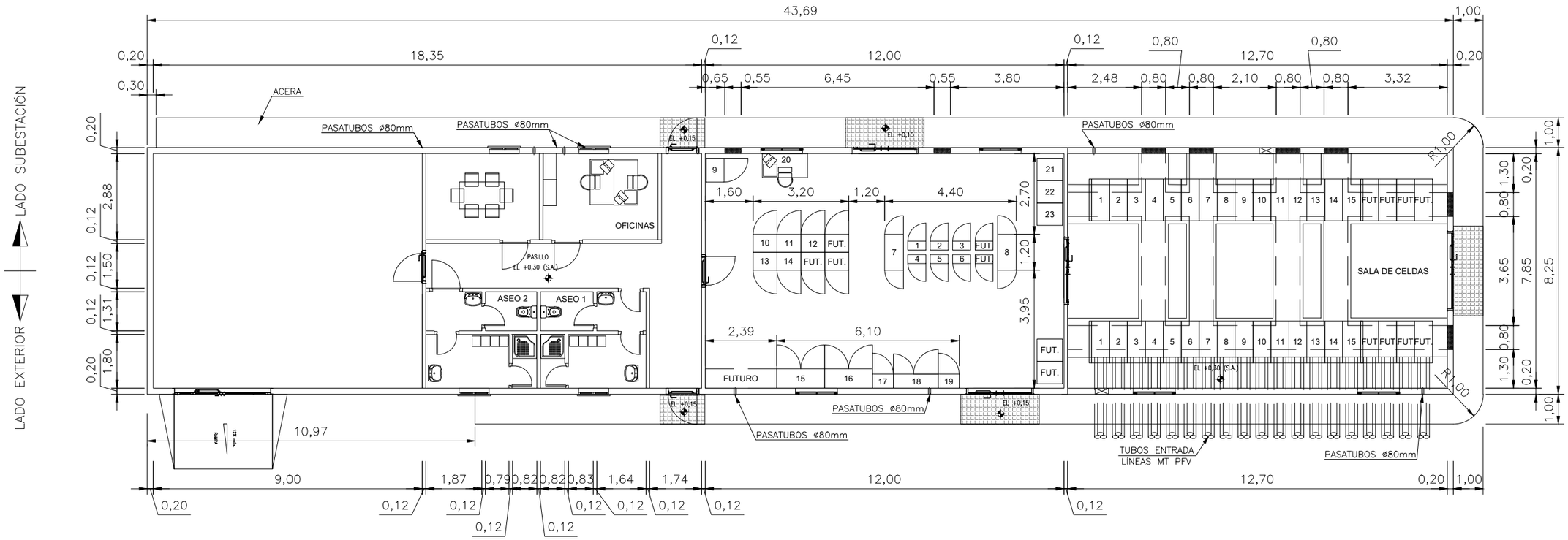
TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

SECCIONES

| | |
|---|---|
| Escala: | 1/200 |
| Revisión: | 00 |
| Hoja: | 01 |
| Siguiente: | – |
| Código: | 20201601 CA–CAM–006 |

FORMATO ORIGINAL DIN–A2

SISENER INGENIEROS, S.L.




| ITEM | SALA DE CONTROL |
|---|---|
| 1 | CONTROL POWER PLANT PFV SAMA I (600x300mm) |
| 2 | CONTROL POWER PLANT PFV SAMA II (600x300mm) |
| 3 | CONTROL POWER PLANT PFV SAMA III (600x300mm) |
| 4 | CONTROL POWER PLANT PFV SANTA QUITERIA I (600x300mm) |
| 5 | CONTROL POWER PLANT PFV SANTA QUITERIA II (600x300mm) |
| 6 | CONTROL POWER PLANT PFV PEDREGOSO (600x300mm) |
| 7 | SCADA PFV SAMA I, SAMA II Y SAMA III (625x1200mm) |
| 8 | SCADA PFV SANTA QUITERIA I, SANTA QUITERIA II Y PEDREGOSO (625x1200mm) |
| 9 | ARMARIO 1 COMUNICACIONES (800x600 mm) |
| 10 | UNIDAD DE CONTROL DE SUBESTACION UCS (800x600 mm) |
| 11 | BASTIDOR DE RELES LINEA CILLERUELOS (800x600 mm) |
| 12 | BASTIDOR DE RELES LINEA (RESERVA) (800x600 mm) |
| 13 | BASTIDOR DE RELES TRANSFORMADOR T-1 (800x600 mm) |
| 14 | BASTIDOR DE RELES TRANSFORMADOR T-2 (800x600 mm) |
| 15 | EQUIPO RECTIFICADOR BAT-1 (1600x650 mm) |
| 16 | EQUIPO RECTIFICADOR BAT-2 (1600x650 mm) |
| 17 | CUADRO DE DISTRIBUCCION SSAA CPCC (700x475 mm) |
| 18 | CUADRO DE DISTRIBUCCION SSAA CPCA (1500x475 mm) |
| 19 | CUADRO DE ALUMBRADO, FUERZA Y CLIMATIZACIÓN CGEE (700x475 mm) |
| 20 | PUESTO DE OPERACION SUBESTACION |
| 21 | ARMARIO CONTADORES 220 kV (750x850 mm) |
| 22 | ARMARIO CONTADORES 30 kV (750x850 mm) |
| 23 | ARMARIO CONTADORES 30 kV (750x850 mm) |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23732
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD8SXGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
SISENER INGENIEROS, S.L.

# MODIFICADO 1 PROYECTO SUBESTACIÓN CAMPORROMANOS 220/30kV

TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

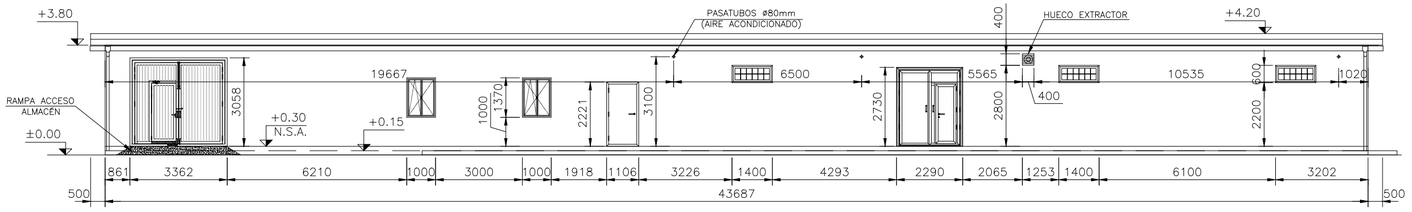
| | Fecha: | Nombre: |
|---|---|---|
| Dibujado: | 07/2023 | SSR |
| Comprobado: | 07/2023 | SSR |
| Aprobado: | 07/2023 | SSR |

EDIFICIO
PLANTA GENERAL

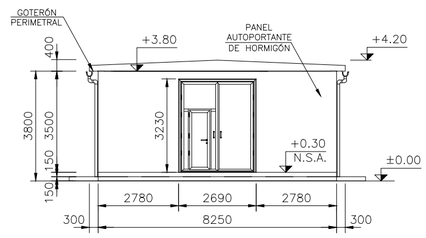
Escala: 1/150
Revisión: 00
Hoja: 01
Siguiente: –
Código: 20201601 CA-CAM-007

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

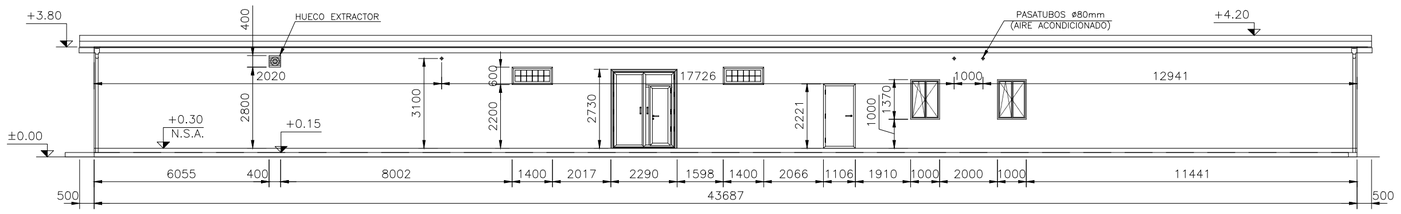
SISENER INGENIEROS, S.L.



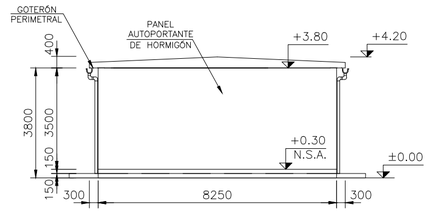

ALZADO -1-



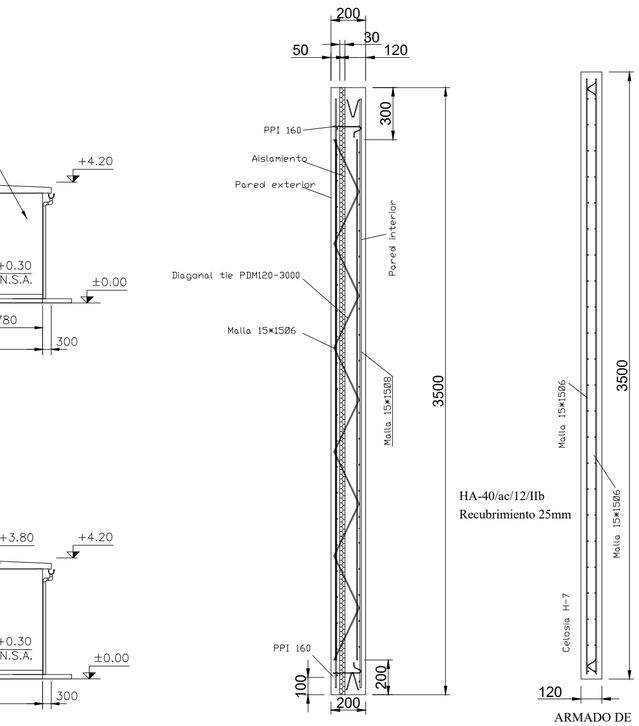

ALZADO -3-




ALZADO -2-

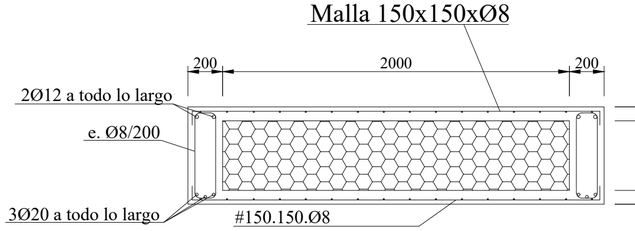



ALZADO -4-



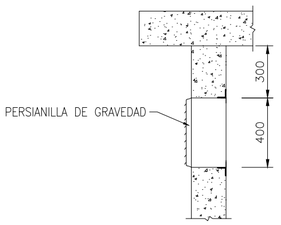

SECCION TIPO DE PANELES

ESCALA 1/25



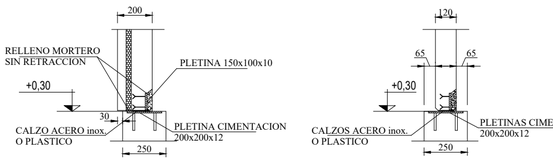

SECCION TRANSVERSAL DE CUBIERTA

ESCALA 1/25



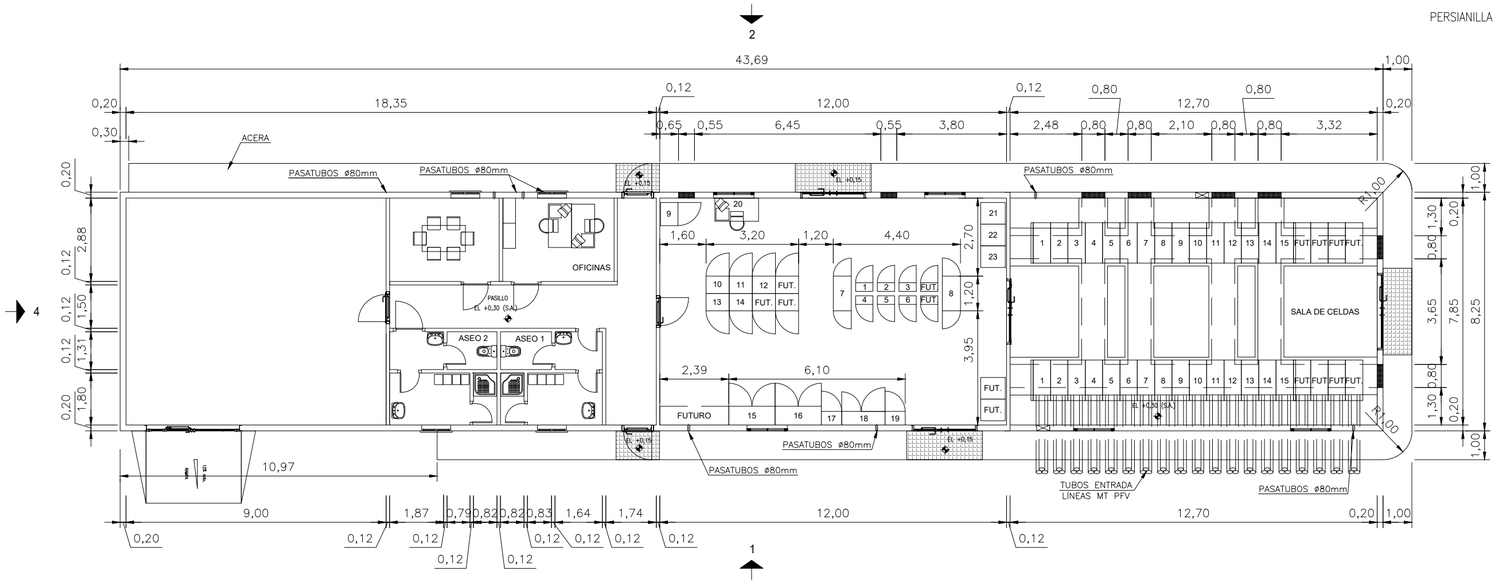

DETALLE HUECO EXTRACTOR DE AIRE

ESCALA 1/25




DETALLE APOYO PANELES SOBRE MURETE

ESCALA 1/25




HUECO PARA ENTRADA DE CABLES

NOTAS:

1.– TODAS LAS COTAS ESTÁN EN MILÍMETROS, SALVO LAS ELEVACIONES QUE ESTÁN EN METROS

2.– LA SITUACIÓN DE LAS ENTRADAS DE CABLES CORRESPONDE A LA INDICADA EN PLANO DE PLANTA GENERAL DE CIMENTACIONES Y CANALIZACIONES DE CABLES DE LA SUBESTACIÓN.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
SISENER INGENIEROS, S.L.

| | Fecha: | Nombre: |
|---|---|---|
| Dibujado: | 07/2023 | SSR |
| Comprobado: | 07/2023 | SSR |
| Aprobado: | 07/2023 | SSR |

# MODIFICADO 1 PROYECTO SUBESTACIÓN CAMPORROMANOS 220/30kV

TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

EDIFICIO

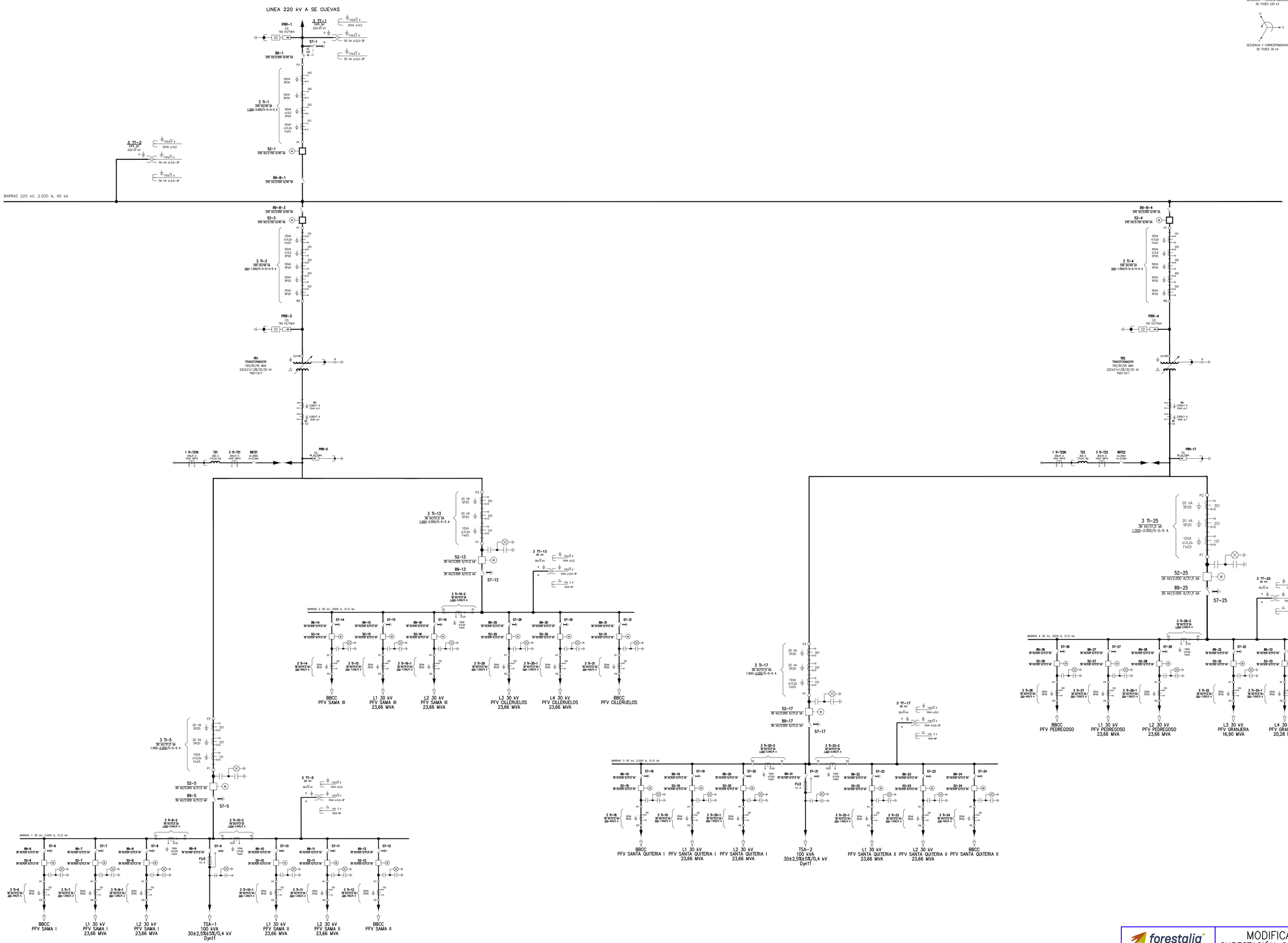
ALZADOS

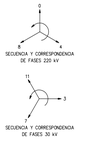
| | |
|---|---|
| Escala: | 1/150 |
| Revisión: | 00 |
| Hoja: | 01 |
| Siguiente: | – |
| Código: | 20201601 CA–CAM–008 |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23/2352
http://colitiaragon.e-visado.net/validarCSV/?c=CSV=QO83XGEOTTL8eWI
14/8 2023
Habilitación Colegiado 6134 (al servicio de la empresa) profesional
SANZ OSORIO, JAVIER

FORMATO ORIGINAL DIN–A2

SISENER INGENIEROS, S.L.




## CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

| | |
|---|---|
| **SISTEMA 220 kV** | |
| TENSION DE SERVICIO | 220 kV |
| TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL | 245 kV |
| TENSIÓN IMPULSO TIPO RAYO | 1.050 kV |
| TENSIÓN FRECUENCIA INDUSTRIAL | 460 kV |
| REGIMEN DE NEUTRO | RIGIDO A TIERRA |
| INTENSIDAD NOMINAL BARRAS | 2.000 A |
| INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL | 40 kA |
| DURACION DE CORTOCIRCUITO | 1 s |
| **SISTEMA 30 kV** | |
| TENSION DE SERVICIO | 30 kV |
| TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL | 36 kV |
| NIVEL BASICO DE IMPULSO | 170 kV |
| TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO | 70 kV |
| REGIMEN DE NEUTRO | A TIERRA A TRAVÉS DE REACTANCIA |
| INTENSIDAD NOMINAL BARRAS | 2.000 A |
| INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL | 31,5 kA |
| DURACION DE CORTOCIRCUITO | 1 s |
| TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES | DOBLE BATERIA 125/48 Vcc; 400/230 Vca |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA237352
https://visadoelectronico.cogitiar.es/validez/VIZA237352.pdf
14/8/2023
Habilitación Profesional Colegiado: 6.134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

forestalia
PUSH THE NEXT ENERGY REVOLUTION
SISENER INGENIEROS, S.L.

# MODIFICADO 1 PROYECTO SUBESTACIÓN CAMPORROMANOS 220/30kV

## TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

UNIFILAR SIMPLIFICADO

| | | |
|---|---|---|
| | Fecha: | Nombre: |
| Dibujado: | 07/2023 | SSR |
| Comprobado: | 07/2023 | SSR |
| Aprobado: | 07/2023 | SSR |

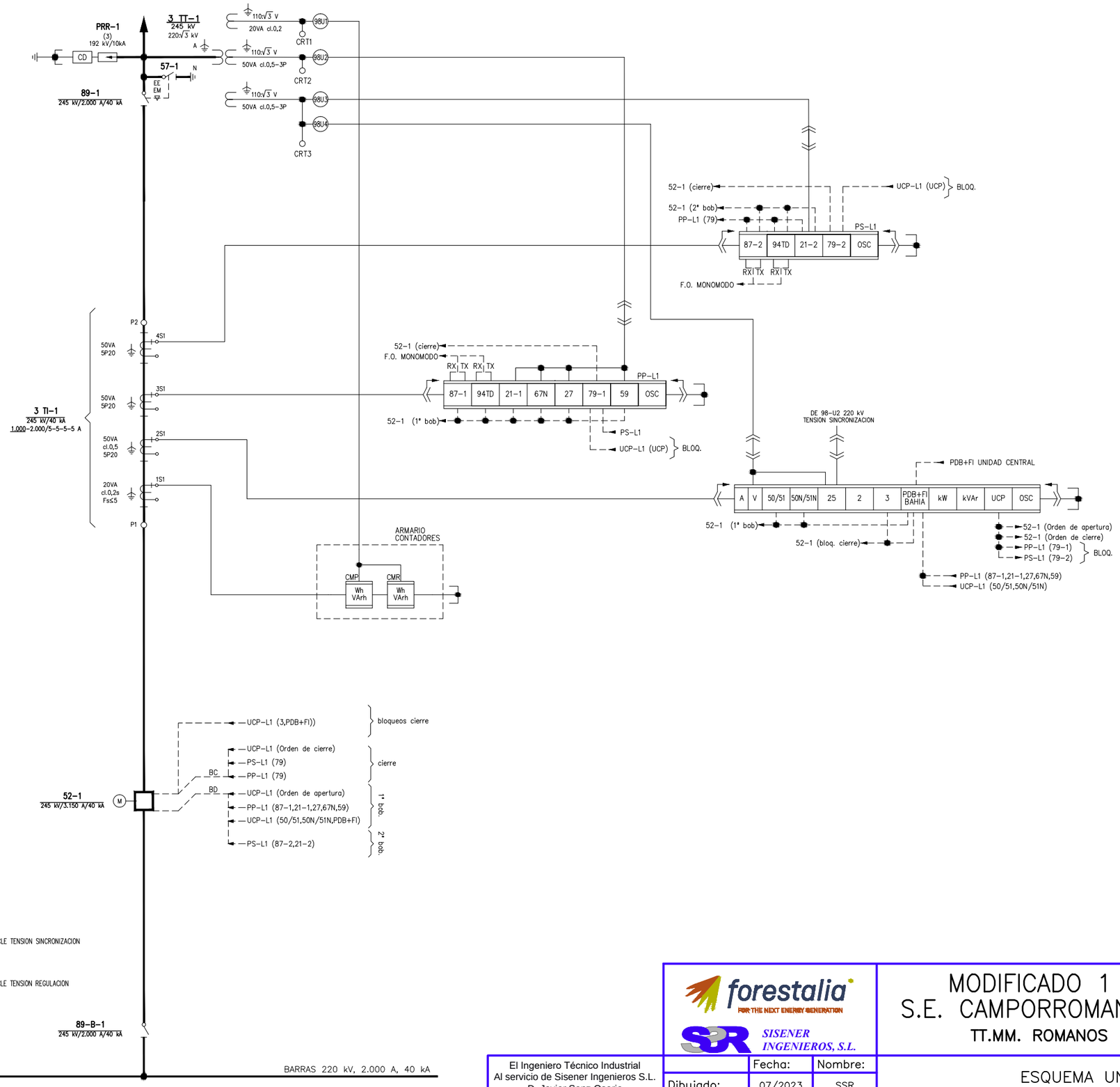
El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

| | |
|---|---|
| Escala: | S/E |
| Revisión: | 00 |
| Hoja: | 01 |
| Siguiente: | – |
| Código | 20201601 CA-CAM-009 |

FORMATO ORIGINAL DIN A1

SISENER INGENIEROS, S.L.

LINEA 220 kV – CUEVAS







CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

| SISTEMA 220 kV | |
|---|---|
| TENSION DE SERVICIO | 220 kV |
| TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL | 245 kV |
| TENSIÓN IMPULSO TIPO RAYO | 1.050 kV |
| TENSIÓN FRECUENCIA INDUSTRIAL | 460 kV |
| REGIMEN DE NEUTRO | RIGIDO A TIERRA |
| INTENSIDAD NOMINAL BARRAS | 2.000 A |
| INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL | 40 kA |
| DURACION DE CORTOCIRCUITO | 1 s |
| TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES | DOBLE BATERIA 125/48 Vcc; 400/230 Vca |

LEYENDA

| | |
|---|---|
| 52 | INTERRUPTOR AUTOMATICO |
| 57 | SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA |
| 89 | SECCIONADOR |
| 2 | DISCORDANCIA DE POLOS |
| 3 | SUPERVISIÓN DE BOBINAS |
| 21 | PROTECCIÓN DE DISTANCIA |
| 25 | PROTECCIÓN DE SINCRONISMO |
| 26 | TERMOMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE |
| 27 | PROTECCIÓN MINIMA TENSION |
| 49 | PROTECCIÓN DE IMAGEN TERMICA |
| 50-51 | PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE FASES |
| 50N-51N | PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO |
| 59 | PROTECCIÓN MAXIMA TENSION |
| 63B | RELE BUCHHOLZ |
| 63L | LIBERADOR DE PRESION |
| 63RS | RELE JANSEN |
| 67 | PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES |
| 67N | PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO |
| 79 | RELE DE REENGANCHE |
| 81 | PROTECCIÓN MAXIMA/MINIMA FRECUENCIA |
| 86 | RELE DE DISPARO CON BLOQUEO |
| 87L | PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LINEA |
| 87T | PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR |
| 90 | REGULADOR DE TENSION |
| 94TD | TELEPROTECCION |
| 98 | INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO |
| PDB+FI | PROTECCION DIFERENCIAL BARRAS + FALLO INTERRUPTOR |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23752
http://coaitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD8XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
SISENER INGENIEROS, S.L.

# MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30kV

## TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

ESQUEMA UNIFILAR
PROTECCIONES LÍNEA AT

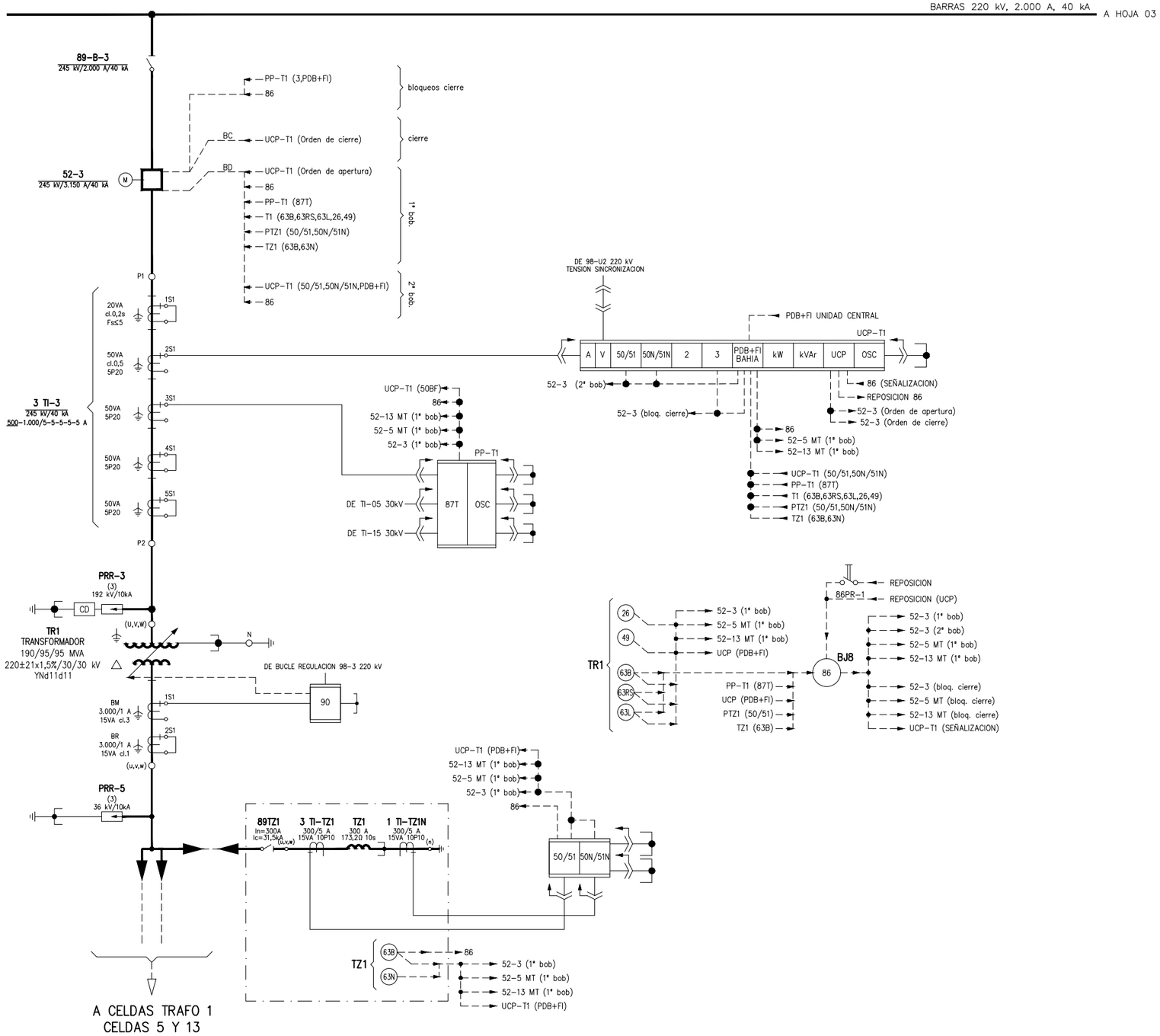
| | Fecha: | Nombre: |
|---|---|---|
| Dibujado: | 07/2023 | SSR |
| Comprobado: | 07/2023 | SSR |
| Aprobado: | 07/2023 | SSR |

Escala: S/E

| | |
|---|---|
| Revisión: | 00 |
| Hoja: | 01 |
| Siguiente: | 02 |

Código: 20201601 CA-CAM-010

FORMATO ORIGINAL DIN-A3







CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

| SISTEMA 220 kV | |
|---|---|
| TENSION DE SERVICIO | 220 kV |
| TENSIÓN MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL | 245 kV |
| TENSIÓN IMPULSO TIPO RAYO | 1.050 kV |
| TENSIÓN FRECUENCIA INDUSTRIAL | 460 kV |
| REGIMEN DE NEUTRO | RIGIDO A TIERRA |
| INTENSIDAD NOMINAL BARRAS | 2.000 A |
| INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL | 40 kA |
| DURACION DE CORTOCIRCUITO | 1 s |
| TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES | DOBLE BATERIA 125/48 Vcc 220/230 Vca |

LEYENDA

| | |
|---|---|
| 52 | INTERRUPTOR AUTOMATICO |
| 57 | SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA |
| 89 | SECCIONADOR |
| 2 | DISCORDANCIA DE POLOS |
| 3 | SUPERVISIÓN DE BOBINAS |
| 21 | PROTECCIÓN DE DISTANCIA |
| 25 | PROTECCIÓN DE SINCRONISMO |
| 26 | TERMOMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE |
| 27 | PROTECCIÓN MINIMA TENSION |
| 49 | PROTECCIÓN DE IMAGEN TERMICA |
| 50-51 | PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE FASES |
| 50N-51N | PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO |
| 59 | PROTECCIÓN MAXIMA TENSION |
| 63B | RELE BUCHHOLZ |
| 63L | LIBERADOR DE PRESION |
| 63RS | RELE JANSEN |
| 67 | PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES |
| 67N | PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO |
| 79 | RELE DE REENGANCHE |
| 81 | PROTECCIÓN MAXIMA/MINIMA FRECUENCIA |
| 86 | RELE DE DISPARO CON BLOQUEO |
| 87L | PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LINEA |
| 87T | PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR |
| 90 | REGULADOR DE TENSION |
| 98 | INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO |
| PDB+FI | PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS + FALLO INTERRUPTOR |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23752
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD8XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Colegiado 6134 (Al servicio de la empresa)
Profesional: JAVIER SANZ OSORIO

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

forestalia — FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
SISENER INGENIEROS, S.L.

# MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30kV

## TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

ESQUEMA UNIFILAR

PROTECCIONES TRAFO 1 AT

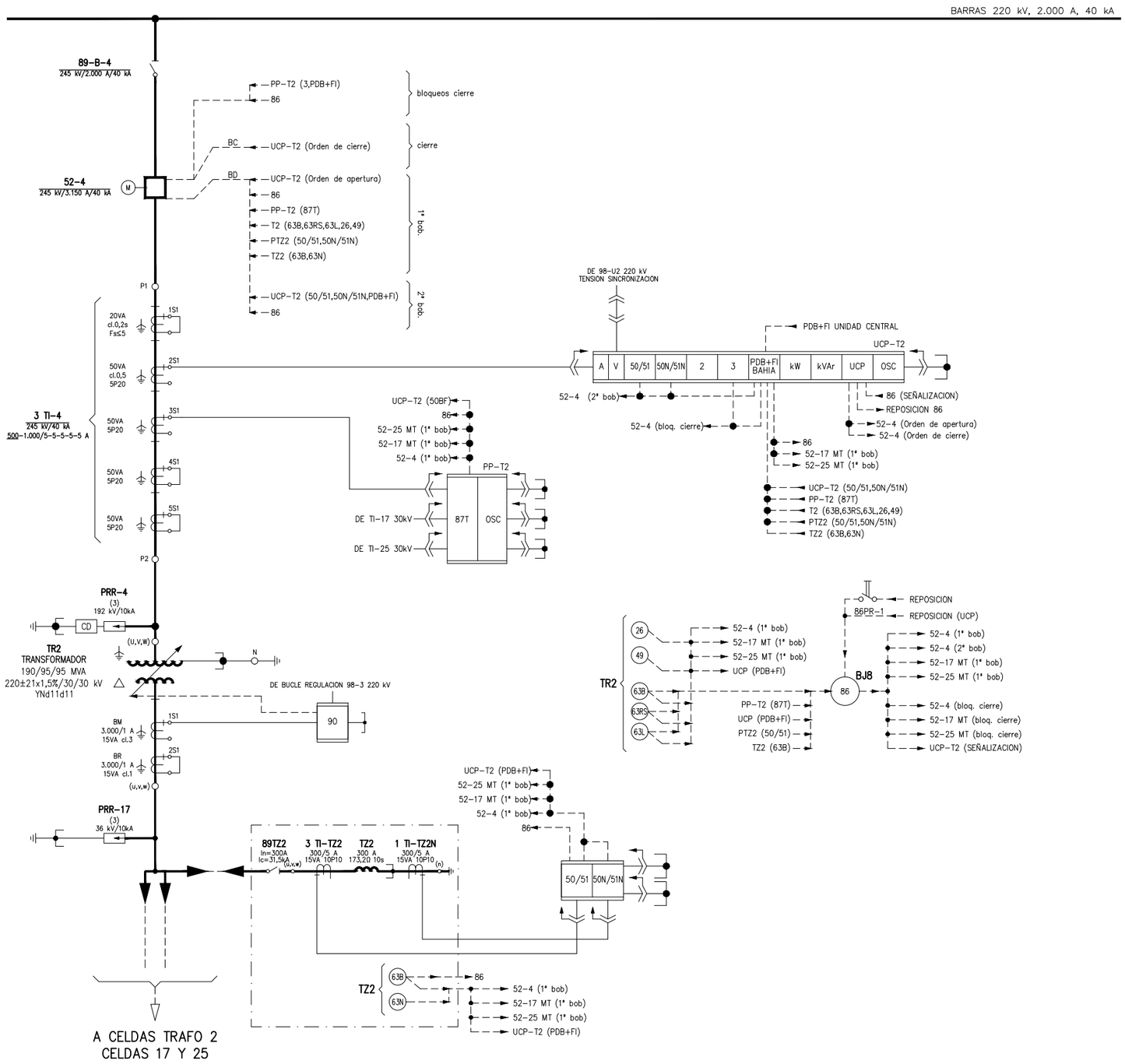
El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

| | Fecha: | Nombre: |
|---|---|---|
| Dibujado: | 07/2023 | SSR |
| Comprobado: | 07/2023 | SSR |
| Aprobado: | 07/2023 | SSR |

| | |
|---|---|
| Escala: | S/E |
| Revisión: | 00 |
| Hoja: | 02 |
| Siguiente: | 03 |

Código:
20201601
CA-CAM-011

SISENER INGENIEROS, S.L.







CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

| | |
|---|---|
| SISTEMA 220 kV | |
| TENSION DE SERVICIO | 220 kV |
| TENSIÓN MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL | 245 kV |
| TENSIÓN IMPULSO TIPO RAYO | 1.050 kV |
| TENSIÓN FRECUENCIA INDUSTRIAL | 460 kV |
| REGIMEN DE NEUTRO | RIGIDO A TIERRA |
| INTENSIDAD NOMINAL BARRAS | 2.000 A |
| INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL | 40 kA |
| DURACION DE CORTOCIRCUITO | 1 s |
| TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES | DOBLE BATERIA 125/48 Vcc 220/230 Vca |

LEYENDA

| | |
|---|---|
| 52 | INTERRUPTOR AUTOMATICO |
| 57 | SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA |
| 89 | SECCIONADOR |
| 2 | DISCORDANCIA DE POLOS |
| 3 | SUPERVISIÓN DE BOBINAS |
| 21 | PROTECCIÓN DE DISTANCIA |
| 25 | PROTECCIÓN DE SINCRONISMO |
| 26 | TERMOMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE |
| 27 | PROTECCIÓN MINIMA TENSION |
| 49 | PROTECCIÓN DE IMAGEN TERMICA |
| 50-51 | PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE FASES |
| 50N-51N | PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO |
| 59 | PROTECCIÓN MAXIMA TENSION |
| 63B | RELE BUCHHOLZ |
| 63L | LIBERADOR DE PRESION |
| 63RS | RELE JANSEN |
| 67 | PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES |
| 67N | PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO |
| 79 | RELE DE REENGANCHE |
| 81 | PROTECCIÓN MAXIMA/MINIMA FRECUENCIA |
| 86 | RELE DE DISPARO CON BLOQUEO |
| 87L | PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LINEA |
| 87T | PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR |
| 90 | REGULADOR DE TENSION |
| 98 | INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO |
| PDB+FI | PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS + FALLO INTERRUPTOR |

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23752
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD8XGEGJTTL86W0
14/8
2023
Habilitación Colegi. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional: JAVIER SANZ OSORIO

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

| | Fecha: | Nombre: |
|---|---|---|
| Dibujado: | 07/2023 | SSR |
| Comprobado: | 07/2023 | SSR |
| Aprobado: | 07/2023 | SSR |

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
SISENER INGENIEROS, S.L.

# MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30kV

## TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

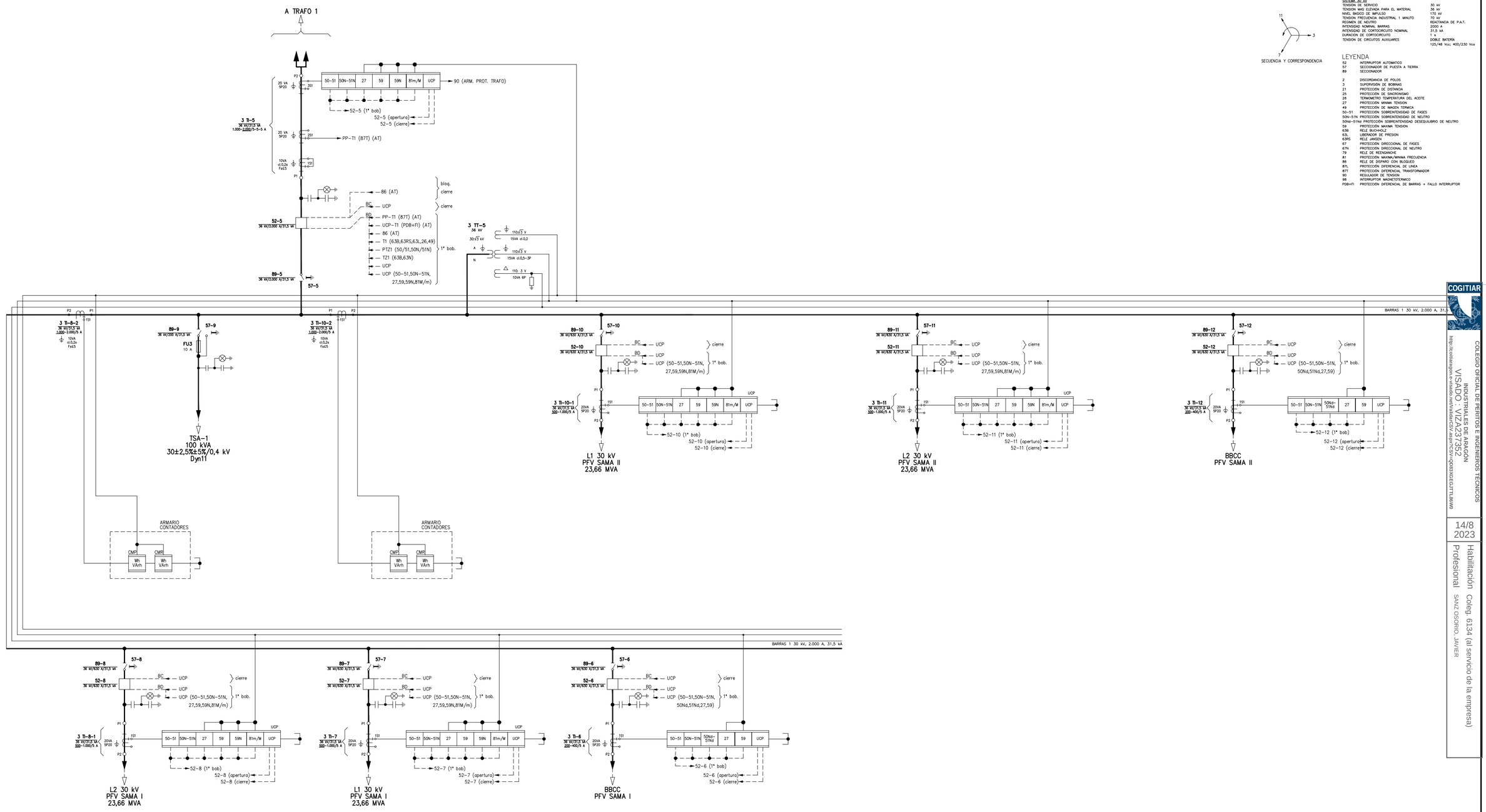
ESQUEMA UNIFILAR
PROTECCIONES TRAFO 2 AT

| | |
|---|---|
| Escala: | S/E |
| Revisión: | 00 |
| Hoja: | 03 |
| Siguiente: | 04 |

Código:
20201601
CA-CAM-012

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.







SECUENCIA Y CORRESPONDENCIA

## CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

| | |
|---|---|
| SISTEMA 30 kV | |
| TENSION DE SERVICIO | 30 kV |
| TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL | 36 kV |
| NIVEL BASICO DE IMPULSO | 170 kV |
| TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO | 70 kV |
| REGIMEN DE NEUTRO | REACTANCIA DE P.A.T. |
| INTENSIDAD NOMINAL BARRAS | 2000 A |
| INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL | 31,5 kA |
| DURACION DE CORTOCIRCUITO | 1 s |
| TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES | DOBLE BATERIA 125/48 Vcc; 400/230 Vca |

## LEYENDA

| | |
|---|---|
| 52 | INTERRUPTOR AUTOMATICO |
| 57 | SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA |
| 89 | SECCIONADOR |
| 2 | DISCORDANCIA DE POLOS |
| 3 | SUPERVISIÓN DE BOBINAS |
| 21 | PROTECCIÓN DE DISTANCIA |
| 25 | PROTECCIÓN DE SINCRONISMO |
| 26 | TERMOMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE |
| 27 | PROTECCIÓN MINIMA TENSION |
| 49 | PROTECCIÓN DE IMAGEN TERMICA |
| 50–51 | PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE FASES |
| 50N–51N | PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO |
| 50Nd–51Nd | PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DESEQUILIBRIO DE NEUTRO |
| 59 | PROTECCIÓN MAXIMA TENSION |
| 63B | RELE BUCHHOLZ |
| 63L | LIBERADOR DE PRESION |
| 63RS | RELE JANDEN |
| 67 | PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES |
| 67N | PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO |
| 79 | RELE DE REENGANCHE |
| 81 | PROTECCIÓN MAXIMA/MINIMA FRECUENCIA |
| 86 | RELE DE DISPARO CON BLOQUEO |
| 87L | PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LINEA |
| 87T | PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR |
| 90 | REGULADOR DE TENSION |
| 98 | INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO |
| PDB+FI | PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS + FALLO INTERRUPTOR |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO - VIZA237352
http://colitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QQ83XGEGTTL86WD
14/8 2023
Habilitación Profesional Colegi. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

| | Fecha: | Nombre: |
|---|---|---|
| Dibujado: | 07/2023 | SSR |
| Comprobado: | 07/2023 | SSR |
| Aprobado: | 07/2023 | SSR |

forestalia — FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
SISENER INGENIEROS, S.L.

# MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30kV

**TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)**

ESQUEMA UNIFILAR
PROTECCIONES MT
TR1–1

| | |
|---|---|
| Escala: | S/E |
| Revisión: | 00 |
| Hoja: | 04 |
| Siguiente: | 05 |

Código: 20201601 CA–CAM–013

FORMATO ORIGINAL DIN–A2

SISENER INGENIEROS, S.L.



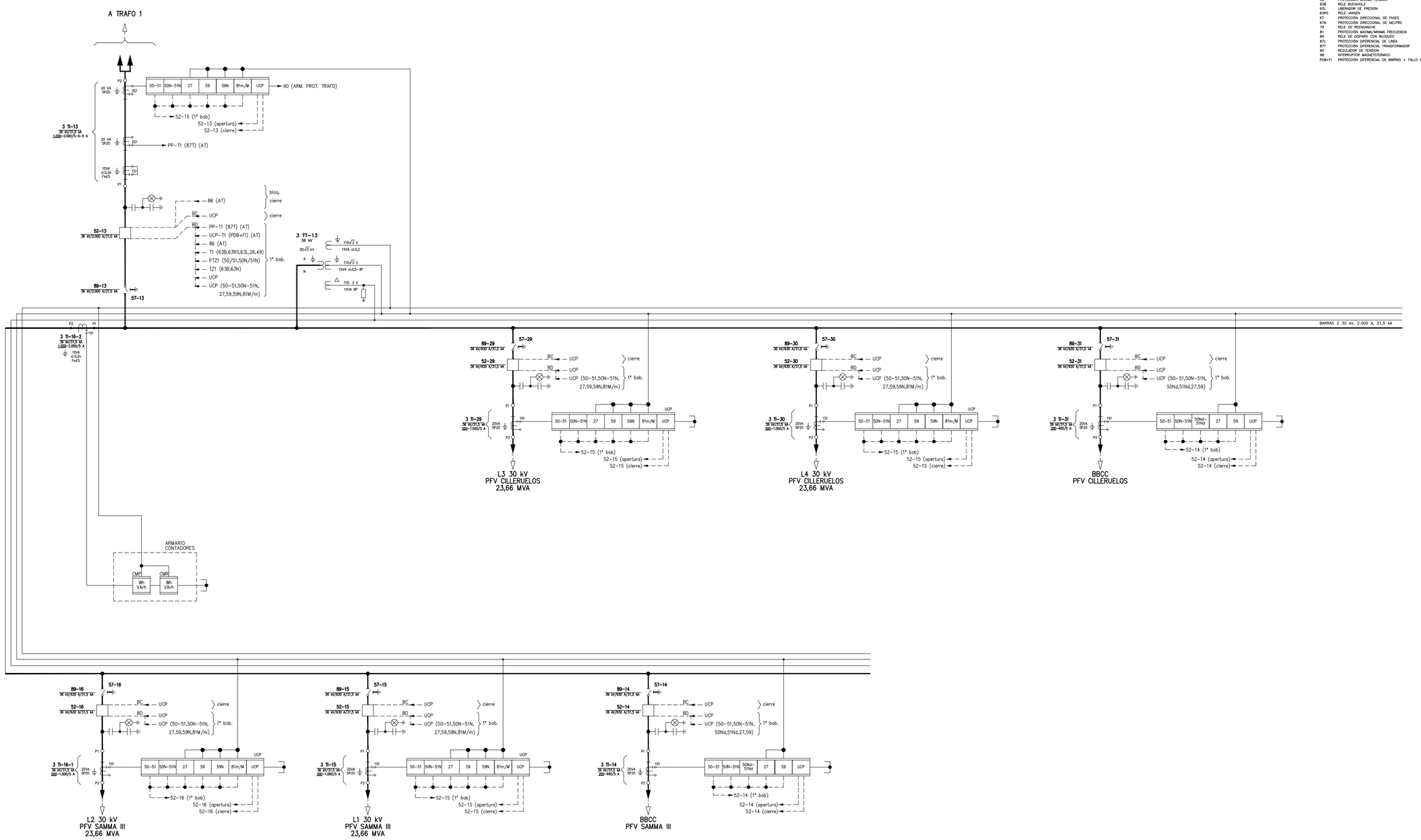
SECUENCIA Y CORRESPONDENCIA

## CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

| | |
|---|---|
| SISTEMA 30 kV | |
| TENSION DE SERVICIO | 30 kV |
| TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL | 36 kV |
| NIVEL BASICO DE IMPULSO | 170 kV |
| TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO | 70 kV |
| REGIMEN DE NEUTRO | REACTANCIA DE P.A.T. |
| INTENSIDAD NOMINAL BARRAS | 2000 A |
| INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL | 31,5 kA |
| DURACION DE CORTOCIRCUITO | 1 s |
| TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES | DOBLE BATERÍA 125/48 Vcc, 400/230 Vca |

## LEYENDA

| | |
|---|---|
| 52 | INTERRUPTOR AUTOMATICO |
| 57 | SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA |
| 89 | SECCIONADOR |
| 2 | DISCORDANCIA DE POLOS |
| 3 | SUPERVISIÓN DE BOBINAS |
| 21 | PROTECCIÓN DE DISTANCIA |
| 25 | PROTECCIÓN DE SINCRONISMO |
| 26 | TERMOMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE |
| 27 | PROTECCIÓN MINIMA TENSION |
| 49 | PROTECCIÓN DE IMAGEN TERMICA |
| 50–51 | PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE FASES |
| 50N–51N | PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO |
| 50Nd–51Nd | PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DESEQUILIBRIO DE NEUTRO |
| 59 | PROTECCIÓN MAXIMA TENSION |
| 63B | RELE BUCHHOLZ |
| 63L | LIBERADOR DE PRESION |
| 63RS | RELE JANSEN |
| 67 | PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES |
| 67N | PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO |
| 79 | RELE DE REENGANCHE |
| 81 | PROTECCIÓN MAXIMA/MINIMA FRECUENCIA |
| 86 | RELE DE DISPARO CON BLOQUEO |
| 87L | PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LINEA |
| 87T | PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR |
| 90 | REGULADOR DE TENSION |
| 98 | INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO |
| PDB+FI | PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS + FALLO INTERRUPTOR |




COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO - VIZA237352
http://cicoitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QS83XGEGTTL86WD
14/8 2023
Habilitación Profesional Colegi. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
SISENER INGENIEROS, S.L.

# MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30kV

**TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)**

ESQUEMA UNIFILAR
PROTECCIONES MT
TR1–2

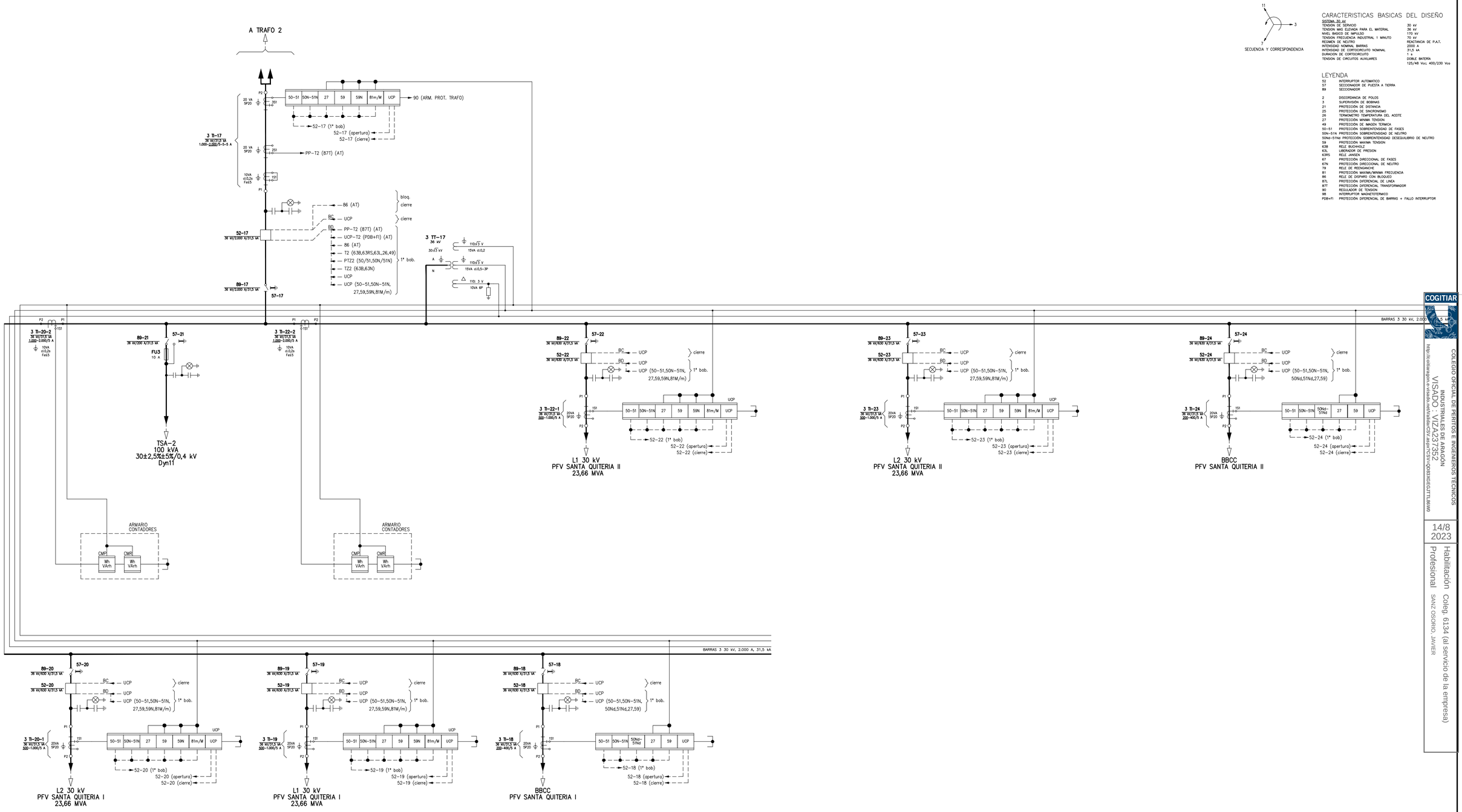
El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

| | Fecha: | Nombre: |
|---|---|---|
| Dibujado: | 07/2023 | SSR |
| Comprobado: | 07/2023 | SSR |
| Aprobado: | 07/2023 | SSR |

| | |
|---|---|
| Escala: | S/E |
| Revisión: | 00 |
| Hoja: | 05 |
| Siguiente: | 06 |
| Código: | 20201601 CA–CAM–014 |

FORMATO ORIGINAL DIN–A2

SISENER INGENIEROS, S.L.




11
3
7
SECUENCIA Y CORRESPONDENCIA

## CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

| | |
|---|---|
| SISTEMA 30 kV | |
| TENSION DE SERVICIO | 30 kV |
| TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL | 36 kV |
| NIVEL BASICO DE IMPULSO | 170 kV |
| TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO | 70 kV |
| REGIMEN DE NEUTRO | REACTANCIA DE P.A.T. |
| INTENSIDAD NOMINAL BARRAS | 2000 A |
| INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL | 31,5 kA |
| DURACION DE CORTOCIRCUITO | 1 s |
| TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES | DOBLE BATERÍA 125/48 Vcc; 400/230 Vca |

## LEYENDA

| | |
|---|---|
| 52 | INTERRUPTOR AUTOMATICO |
| 57 | SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA |
| 89 | SECCIONADOR |
| 2 | DISCORDANCIA DE POLOS |
| 3 | SUPERVISIÓN DE BOBINAS |
| 21 | PROTECCIÓN DE DISTANCIA |
| 25 | PROTECCIÓN DE SINCRONISMO |
| 26 | TERMOMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE |
| 27 | PROTECCIÓN MINIMA TENSION |
| 49 | PROTECCIÓN DE IMAGEN TERMICA |
| 50-51 | PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE FASES |
| 50N-51N | PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO |
| 50Nd-51Nd | PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DESEQUILIBRIO DE NEUTRO |
| 59 | PROTECCIÓN MAXIMA TENSION |
| 63B | RELE BUCHHOLZ |
| 63L | LIBERADOR DE PRESION |
| 63RS | RELE JANSEN |
| 67 | PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES |
| 67N | PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO |
| 79 | RELE DE REENGANCHE |
| 81 | PROTECCIÓN MAXIMA/MINIMA FRECUENCIA |
| 86 | RELE DE DISPARO CON BLOQUEO |
| 87L | PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LINEA |
| 87T | PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR |
| 90 | REGULADOR DE TENSION |
| 98 | INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO |
| FDB+FI | PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS + FALLO INTERRUPTOR |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://colitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QS83X5EGTTL86WD
14/8 2023
Habilitación Profesional Colegi. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
SISENER INGENIEROS, S.L.

# MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30kV

**TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)**

ESQUEMA UNIFILAR
PROTECCIONES MT
TR2-1

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

| | Fecha: | Nombre: |
|---|---|---|
| Dibujado: | 07/2023 | SSR |
| Comprobado: | 07/2023 | SSR |
| Aprobado: | 07/2023 | SSR |

| | |
|---|---|
| Escala: | S/E |
| Revisión: | 00 |
| Hoja: | 06 |
| Siguiente: | 07 |
| Código: | 20201601 CA-CAM-015 |

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

SISENER INGENIEROS, S.L.

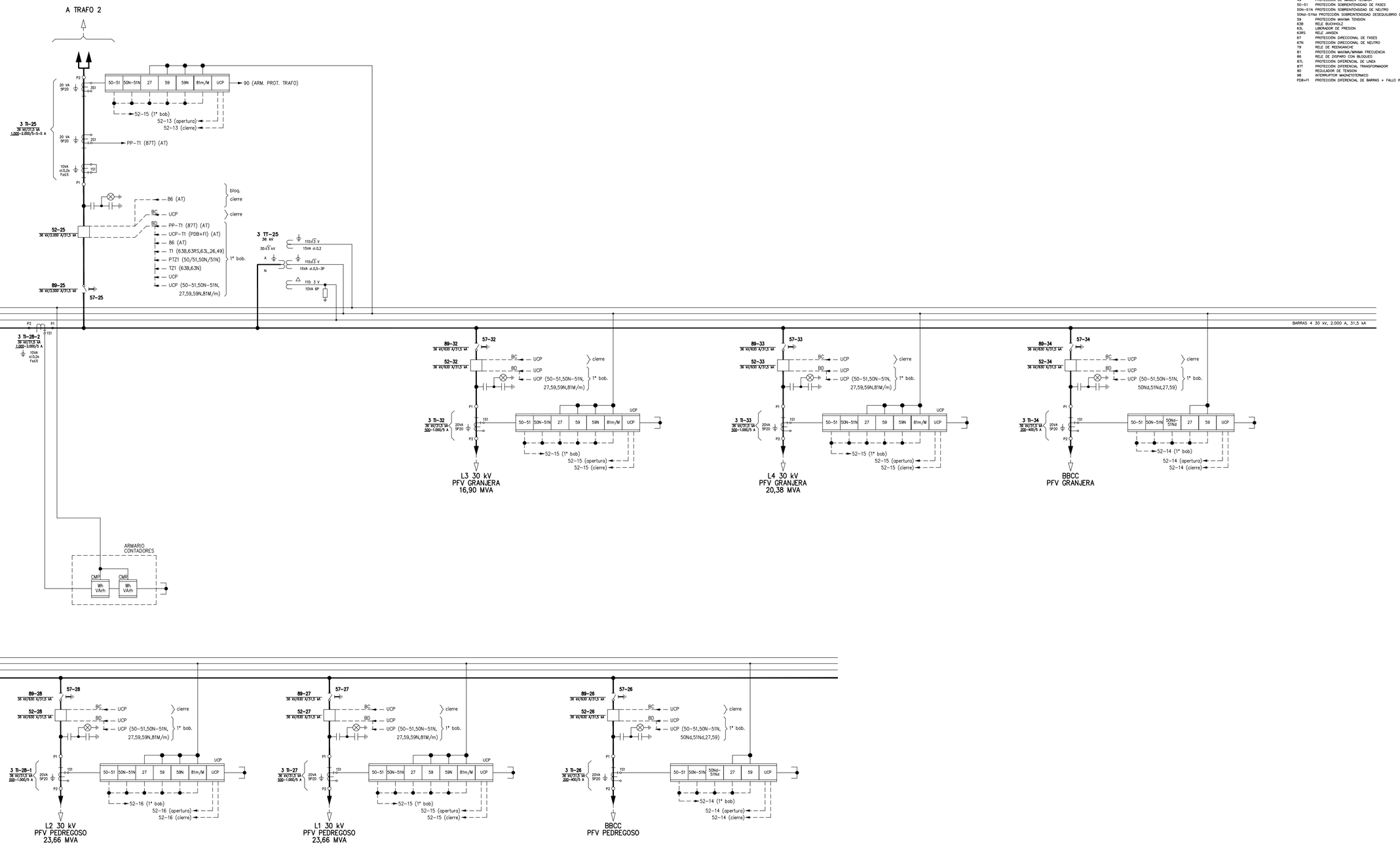
SECUENCIA Y CORRESPONDENCIA

## CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

| | |
|---|---|
| SISTEMA 30 kV | |
| TENSION DE SERVICIO | 30 kV |
| TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL | 36 kV |
| NIVEL BASICO DE IMPULSO | 170 kV |
| TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO | 70 kV |
| REGIMEN DE NEUTRO | REACTANCIA DE P.A.T. |
| INTENSIDAD NOMINAL BARRAS | 2000 A |
| INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL | 31,5 kA |
| DURACION DE CORTOCIRCUITO | 1 s |
| TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES | DOBLE BATERÍA 125/48 Vcc. 400/230 Vca |

## LEYENDA

| | |
|---|---|
| 52 | INTERRUPTOR AUTOMATICO |
| 57 | SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA |
| 89 | SECCIONADOR |
| 2 | DISCORDANCIA DE POLOS |
| 3 | SUPERVISIÓN DE BOBINAS |
| 21 | PROTECCIÓN DE DISTANCIA |
| 25 | PROTECCIÓN DE SINCRONISMO |
| 26 | TERMOMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE |
| 27 | PROTECCIÓN MINIMA TENSION |
| 49 | PROTECCIÓN DE IMAGEN TERMICA |
| 50–51 | PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE FASES |
| 50N–51N | PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO |
| 50Nd–51Nd | PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DESEQUILIBRIO DE NEUTRO |
| 59 | PROTECCIÓN MAXIMA TENSION |
| 63B | RELE BUCHHOLZ |
| 63L | LIBERADOR DE PRESION |
| 63RS | RELE JANSEN |
| 67 | PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES |
| 67N | PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO |
| 79 | RELE DE REENGANCHE |
| 81 | PROTECCIÓN MAXIMA/MINIMA FRECUENCIA |
| 86 | RELE DE DISPARO CON BLOQUEO |
| 87L | PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LINEA |
| 87T | PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR |
| 90 | REGULADOR DE TENSION |
| 98 | INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO |
| PDB+FI | PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRAS + FALLO INTERRUPTOR |




COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://icoitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QQ83XGEGTTL86WD
VISADO : VIZA237352
14/8 2023
Habilitación Profesional Colegi. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

| | Fecha: | Nombre: |
|---|---|---|
| Dibujado: | 07/2023 | SSR |
| Comprobado: | 07/2023 | SSR |
| Aprobado: | 07/2023 | SSR |

forestalia — FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
SISENER INGENIEROS, S.L.

# MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30kV
## TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

ESQUEMA UNIFILAR
PROTECCIONES MT
TR2–2

| | |
|---|---|
| Escala: | S/E |
| Revisión: | 00 |
| Hoja: | 07 |
| Siguiente: | – |
| Código: | 20201601 CA–CAM–016 |

FORMATO ORIGINAL DIN–A2



# DOCUMENTO 3

# CRONOGRAMA

# S.E. CAMPORROMANOS

# 220/30 kV

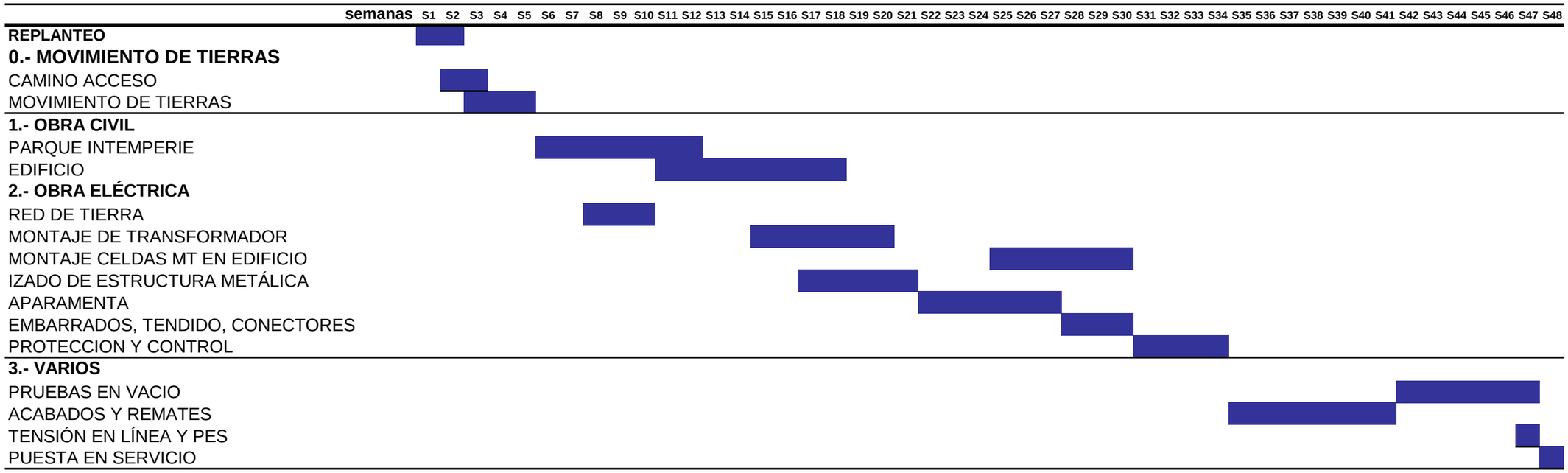
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Colegiado/a nº 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORO, JAVIER

**Realización:** SISENER INGENIEROS, S.L.

**Julio 2023**

SUBESTACIÓN CAMPORROMANOS
220/30 kV

## Planificación




COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QB5XGSEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER



# DOCUMENTO 4

# PRESUPUESTO

## S.E. CAMPORROMANOS

## 220/30 kV

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
COGITIAR
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Colegiado/a (al servicio de la empresa)
SANZ OSORO, JAVIER

**Realización:** SISENER INGENIEROS, S.L.

**Julio 2023**

# ÍNDICE


**1. PRESUPUESTO ..... 2**

1.1. PRESUPUESTO PARCIAL ..... 2

1.2. PRESUPUESTO TOTAL ..... 4



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA237352

http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0

14/8 2023

Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)

SANZ OSORIO, JAVIER

# 1. PRESUPUESTO

## *1.1. PRESUPUESTO PARCIAL*

### CAP. 1 OBRA CIVIL

| Partida | Descripción | UNIDADES | PRECIO UNITARIO (€) | EUROS |
|---|---|---|---|---|
| 1.1 | Limpieza del terreno y movimiento de tierra para preparación de superficie (m2) | 5.384,50 | 1,07 | 5.761,42 |
| 1.2 | Nivelación plataforma mediante excavación terrenos y terra-plenado con el material extraído, incluyendo aportaciones de material de préstamo o retirada a vertedero si procede (m3) | 2.692,25 | 7,23 | 19.464,97 |
| 1.3 | Edificio de control y protección SE | 1 | 97.200,00 | 97.200,00 |
| 1.4 | Bancada transformador de potencia | 2 | 52.650,00 | 105.300,00 |
| 1.5 | Cimentación Autoválvula 220 kV | 3 | 1.053,00 | 3.159,00 |
| 1.6 | Cimentación Transformador de intensidad 220 kV | 3 | 1.093,50 | 3.280,50 |
| 1.7 | Cimentación Interruptor automático 220 kV | 3 | 3.645,00 | 10.935,00 |
| 1.8 | Cimentación TT de 220 kV | 2 | 1.093,50 | 2.187,00 |
| 1.9 | Cimentación seccionador de línea con P.a.T 220 kV | 1 | 2.835,00 | 2.835,00 |
| 1.10 | Cimentación seccionador sin P.a.T 220 kV | 3 | 2.835,00 | 8.505,00 |
| 1.11 | Cimentación pórtico de línea | 2 | 40.500,00 | 81.000,00 |
| 1.12 | Cimentación soporte de barras | 3 | 1.093,50 | 3.280,50 |
| 1.13 | Bancada reactancia de puesta a tierra y soporte MT | 2 | 7.290,00 | 14.580,00 |
| 1.14 | Bancada transformador SSAA | 2 | 2.430,00 | 4.860,00 |
| 1.15 | Bancada BBCC | 6 | 1.741,50 | 10.449,00 |
| 1.16 | Losa edificio de control | 1 | 12.150,00 | 12.150,00 |
| 1.17 | Depósito de aceite | 1 | 32.400,00 | 32.400,00 |
| 1.18 | Cimentación alumbrado | 7 | 1.215,00 | 8.505,00 |
| 1.19 | Red de Canalizaciones | 1 | 28.350,00 | 28.350,00 |
| 1.20 | Red de tierras | 1 | 10.125,00 | 10.125,00 |
| 1.21 | Red de Drenajes | 1 | 8.910,00 | 8.910,00 |
| 1.22 | Acabado parque, urbanización y cerramiento perimetral | 1 | 28.350,00 | 28.350,00 |
| | | | **TOTAL, OBRA CIVIL** | **501.587,38 €** |

### CAP. 2 EQUIPOS PRINCIPALES Y MONTAJE ELECTROMECÁNICO

| Partida | Descripción | UNIDADES | PRECIO UNITARIO (€) | EUROS |
|---|---|---|---|---|
| 2.1 | Transformador de potencia 220/30kV | 2 | 910.000,00 | 1.820.000,00 |
| 2.2 | Autoválvula 220 kV | 9 | 2.227,50 | 20.047,50 |
| 2.3 | Transformador de intensidad 220 kV | 9 | 5.265,00 | 47.385,00 |
| 2.4 | Interruptor automático trifásico unipolar 220 kV | 3 | 28.876,50 | 86.629,50 |
| 2.5 | Transformador de tensión 220 kV | 6 | 4.536,00 | 27.216,00 |
| 2.6 | Seccionador de línea 220 kV con P.a.T. | 1 | 7.371,00 | 7.371,00 |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : IZ223350
04/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **2.7** | Seccionador 220 kV sin P.a.T. | 3 | 7.371,00 | 22.113,00 |
| **2.8** | Reactancia puesta a tierra | 2 | 8.100,00 | 16.200,00 |
| **2.9** | Transformador intensidad reactancia 30kV | 2 | 437,40 | 874,80 |
| **2.10** | Aisladores 220 kV | 12 | 1.215,00 | 14.58[illegible] |
| **2.11** | Aisladores 30 kV | 18 | 453,60 | 8.16[illegible] |
| **2.12** | Pararrayos 30 kV | 6 | 923,40 | 5.540,4[illegible] |
| **2.13** | Seccionador con PaT 30 kV | 2 | 1.539,00 | 3.078,00 |
| **2.14** | Transformador SS.AA. 100 kVA | 2 | 25.823,41 | 51.646,82 |
| **2.15** | Baterías de condensadores 6MVA | 6 | 14.904,00 | 89.424,00 |
| **2.16** | Celdas 30 kV - Protección de línea | 16 | 22.680,00 | 362.880,00 |
| **2.17** | Celdas 30 kV - Protección de trafo | 4 | 22.680,00 | 90.720,00 |
| **2.18** | Celda 30 kV - SSAA | 2 | 21.465,00 | 42.930,00 |
| **2.19** | Celda 30 kV - BBCC | 8 | 24.057,00 | 192.456,00 |
| **2.20** | Sistema de F.O. | 1 | 17.334,00 | 17.334,00 |
| **2.21** | Cables y accesorios | 1 | 101.250,00 | 101.250,00 |
| **2.22** | Montaje electromecánico | 3 | 210.600,00 | 631.800,00 |
| | **TOTAL, EQUIPOS PRINCIPALES Y MONTAJE ELECTROMECÁNICO** | | | **3.659.640,82** |

## CAP. 3 SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIÓN

| Partida | Descripción | UNIDADES | PRECIO UNITARIO (€) | EUROS |
|---|---|---|---|---|
| **3.1** | Armarios de control, comunicaciones y montajes asociados | 1 | 137.700,00 | 137.700,00 |
| **3.2** | Protecciones y montajes asociados | 1 | 121.500,00 | 121.500,00 |
| **3.3** | Cables y accesorios | 1 | 68.850,00 | 68.850,00 |
| **3.4** | Equipo e instalación de seguridad | 1 | 53.338,50 | 53.338,50 |
| | **TOTAL, SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIÓN** | | | **381.388,50** |

## CAP. 4 GESTIÓN

| Partida | Descripción | UNIDADES | PRECIO UNITARIO (€) | EUROS |
|---|---|---|---|---|
| **4.1** | Ingeniería de Medio Ambiente | 1 | 2.025,00 | 2.025,00 |
| **4.2** | Ingeniería de proyecto | 1 | 186.300,00 | 186.300,00 |
| **4.3** | Gestión de permisos y daños | 1 | 2.835,00 | 2.835,00 |
| **4.4** | Ingeniería de control de calidad de materiales | 1 | 27.135,00 | 27.135,00 |
| **4.5** | Servicios varios no técnicos | 1 | 2.025,00 | 2.025,00 |
| **4.6** | Supervisión e inspección | 1 | 116.640,00 | 116.640,00 |
| **4.7** | Adecuación Paisajística | 1 | 4.050,00 | 4.050,00 |
| **4.8** | Seguridad/Vigilancia | 1 | 121.500,00 | 121.500,00 |
| | **TOTAL, INGENIERÍA Y GESTIÓN** | | | **462.510,00** |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO VA-27752
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ SORIO, JAVIER

## *1.2. PRESUPUESTO TOTAL*

Según los presupuestos desarrollados en los presupuestos parciales, el presupuesto general de ejecución se resume en:

| **PRESUPUESTO TOTAL** | | |
|---|---|---|
| **CAP.** | **Descripción** | **EUROS** |
| 1 | OBRA CIVIL | 501.587,38 € |
| 2 | EQUIPOS PRINCIPALES Y MONTAJE ELECTROMECÁNICO | 3.659.640,82 € |
| 3 | SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIÓN | 381.388,50 € |
| 4 | GESTIÓN | 462.510,00 € |
| **Total PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL** | | **5.005.126,70 €** |
| BENEFICIO INDUSTRIAL | | 300.307,60 € |
| GASTOS GENERALES | | 650.666,47 € |
| **Total PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA** | | **5.956.100,77 €** |
| **21% IVA** | | 1.250.781,16 € |
| **Total PRESUPUESTO EJECUCIÓN** | | **7.206.881,93 €** |

Asciende el presupuesto de ejecución, a la cantidad de **7.206.881,93 € (SIETE MILLONES DOSCIENTOS SEIS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS DE EURO).**

Zaragoza, julio de 2023

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

JAVIER SANZ OSORIO

Colegiado nº 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL8QW
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# ANEXOS


1. PLIEGO DE CONDICIONES ..... 106

2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ..... 131

3. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS ..... 525

4. CÁLCULO DE CONDUCTORES ..... 536

5. COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO ..... 564

6. RED INFERIOR DE PUESTA A TIERRA ..... 576

7. ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS..... 587

8. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS..... 599



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA237352

http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0

14/8 2023

Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)

SANZ OSORIO, JAVIER

# ANEXO 1

# PLIEGO DE CONDICIONES

## EDICIÓN 00

# S.E. CAMPORROMANOS

# 220/30 kV



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2373JZ
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Profesional
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

**Realizado por:** SISENER INGENIEROS, S.L.

**Julio 2023**

# ÍNDICE

**1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS ..... 4**

1.1. OBRA CIVIL ..... 4

1.1.1. GENERALIDADES ..... 4

1.1.2. FABRICACIÓN Y TRANSPORTE A OBRA DEL HORMIGÓN ..... 4

1.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES ..... 6

1.1.4. CIMENTACIONES ..... 15

1.1.5. CANALIZACIONES ..... 15

1.2. ESTRUCTURA METÁLICA ..... 15

1.2.1. GENERALIDADES ..... 15

1.2.2. FABRICACIÓN ..... 15

1.2.3. TORNILLERÍA ..... 16

1.2.4. SOLDADURAS ..... 16

1.2.5. TALADROS ..... 17

1.2.6. ACABADO FINAL ..... 18

1.2.7. MONTAJE ..... 18

1.3. ARMADO E IZADO DE APOYOS ..... 19

1.4. CON CARÁCTER GENERAL ..... 19

1.4.1. INTERRUPTORES ..... 19

1.4.2. SECCIONADORES ..... 19

1.4.3. TRANSFORMADORES ..... 20

1.4.4. RESTO DE APARAMENTA ..... 20

1.4.5. RECEPCIÓN DE MATERIALES ..... 20

1.4.6. INSTALACIÓN DE LAS CELDAS DE M.T. ..... 20

1.5. EMBARRADOS Y CONEXIONES ..... 21

1.6. REPLANTEO Y ESTAQUILLADO ..... 21

1.7. TENDIDO DE LOS CABLES SET ..... 21

1.7.1. ZANJAS ..... 21

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

1.7.2. CONDUCTORES ENTERRADOS ..... 22

1.7.3. EMPALMES Y CONEXIONES ..... 22

1.8. CABLES DE FUERZA Y CONTROL ..... 23

1.9. TENDIDO DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA ..... 23

1.10. PUESTA A TIERRA SET ..... 23

1.11. CALIDAD ACÚSTICA ..... 24

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

## *1.1. OBRA CIVIL*

### 1.1.1. GENERALIDADES

En los terrenos previamente determinados, y cuya situación se indica en el plano de emplazamiento que se adjunta, se realizarán las labores previas de balizado y señalización con objeto de diferenciar las zonas que serán propias de la obra.

Las tierras procedentes de vaciados, así como los escombros generados, deberán ser retirados y posteriormente transportados a vertedero autorizado.

Para la realización de la obra civil, deberán tenerse muy en cuenta todas las especificaciones que se relacionan a continuación.

### 1.1.2. FABRICACIÓN Y TRANSPORTE A OBRA DEL HORMIGÓN

#### Hormigones elaborados en central

Se entiende como “central de fabricación de hormigón” al conjunto de instalaciones y equipos indicados en el art. 51.2 del Código Estructural, ajustándose asimismo a los procedimientos de dosificación, amasado, control de producción y transporte especificados en dicho artículo.

Cada entrega o recepción en el punto de empleo del hormigón en obra, irá acompañado de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón
- Número de serie de la hoja de suministro
- Fecha de entrega
    - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción, según art. 51.4.2 del Código Estructural.
    - Especificación del hormigón:

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

1. Designación de acuerdo con el art. 33.6. del Código Estructural.
2. Contenido de cemento en kg/m³ de hormigón, con una tolerancia de ±15 kg.
3. Relación agua/cemento del hormigón con una tolerancia de ±0,02.

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

1. Contenido de cemento por m³ de hormigón.
2. Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
3. El tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 27.1.a del Código Estructural.

- Tipo, clase y marca del cemento
- Consistencia
- Tamaño máximo del árido
- Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:2002, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene
- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar)
- Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga según art. 51.4.2. del Código Estructural.
- Hora límite de uso para el hormigón

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El fabricante de hormigón está obligado a emplear áridos que cumplan las especificaciones señaladas en los art. 30.1, 30.2, 30.3, 30.4, 30.5, 30.6, 30.7, 30.8 y 30.9 del Código Estructural, y deberá en caso de duda, realizar los correspondientes ensayos.

La Dirección de obra, o la persona en quien delegue, será la responsable de que el control de la recepción del hormigón se efectúe tomando las muestras necesarias, realizando los ensayos de control precisos, y siguiendo los procedimientos indicados en el Artículo 21 del Código Estructural.

Cualquier rechazo de hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia (y aire ocluido, en su caso) deberá ser realizado durante la entrega. No podrá ser rechazado ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

### Hormigones no fabricados en central

Las dispersiones en la calidad del hormigón a que habitualmente conduce el que no se fabrique en central hace desaconsejable esta forma de fabricación. De todos modos, en caso de utilizar este sistema, deberán extremarse las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

Los medios para la fabricación del hormigón comprenden:

- Almacenamiento de materias primas
- Instalaciones de dosificación
- Equipo de amasado

Para el almacenamiento de materias primas se tendrá en cuenta lo previsto en los artículos 28, 29, 30, 31 y 32 del Código Estructural.

La dosificación de cemento se realizará en peso. Los áridos podrán dosificarse por peso o volumen, no siendo recomendable este segundo procedimiento debido a las fuertes dispersiones a que suele dar lugar. El fabricante de este tipo de hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada expresamente por la Dirección de Obra. Asimismo, será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.

## 1.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

### Cemento

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para los cementos que se empleen en esta obra regirá la Instrucción Técnica para la recepción de Cementos RC-08.

Podrán utilizarse aquellos cementos que, cumpliendo las instrucciones mencionadas en el párrafo anterior, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior, proporcionando al hormigón las cualidades que al mismo se exigen.

El cemento será transportado en sacos adecuados para que su contenido no sufra alteraciones, o bien a granel, mediante instalaciones especiales de transporte, cubas o sistemas similares herméticos, con seguridad y almacenamiento tales que garanticen su perfecta conservación, que su contenido no sufra alteración y que preserven el medio ambiente.

Cuando el suministro del cemento se realice en sacos, éstos se almacenarán en un sitio ventilado y resguardado tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad. Dicho almacenamiento no deberá ser muy prolongado aun cuando las condiciones de conservación sean buenas, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable, tanto para el cemento ensacado como a granel, será de tres meses, dos meses y un mes para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5 respectivamente.

La temperatura del cemento no deberá exceder de 70ºC si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos y de 40ºC si se va a realizar a mano.

A la entrega de cada partida de cementos en los almacenes o silos de obra, se presentará a la Dirección de la Obra una hoja de resultados de las características físicas y químicas que se ajustarán a lo prescrito en la vigente instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08, art. 6). Dicha hoja podrá ser la que la contrata exija a su suministrador de cemento, bien entendido que el Constructor es el responsable ante la propiedad de la calidad del cemento.

La propiedad hará las comprobaciones que estime oportunas, y en caso de que no se cumpliera alguna de las condiciones prescritas, rechazará la totalidad de la partida y podrá exigir al contratista la demolición de las obras realizadas con dicho cemento.

Los cementos a emplear serán el CEM-I y el CEM-II (según cuadros A6.2, A6.3.1, A6.4 y A5.5 del Anejo 6 del Código Estructural). El empleo de cemento de cualquier tipo diferente de los anteriores citados habrá de ser autorizado por la Dirección de Obra, con las condiciones que en su caso establezca.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

La utilización de aditivos y adiciones en el hormigón puede modificar la aptitud del cemento para la aplicación prevista, lo que debe ser tenido en cuenta, con las limitaciones establecidas en el artículo 29 de la misma Instrucción.

En el caso particular de existencia de sulfatos con un contenido superior a 3000 mg/kg, el cemento a emplear será resistente a sulfatos (SR), debiendo cumplir en su caso las prescripciones adicionales indicadas en la tabla A2.1.1 de la Instrucción RC-08.

### Áridos

Los áridos cumplirán las especificaciones del Código Estructural, art. 30.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos aconsejables por estudios realizados en laboratorios.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como áridos, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor que 45º con la dirección de hormigonado
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor que 45º con la dirección de hormigonado
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza.

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá de los límites en % del peso total de la muestra detallada en la tabla 30.7 del Código Estructural.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

No se utilizarán áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados según indica la norma UNE-EN 1744-1:1999, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

No se utilizarán áridos finos cuyo equivalente de arena (SE4), determinado sobre la fracción 0/4, de conformidad con el Anexo A de la norma UNE EN 933-8, sea inferior No obstante, aquellas arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas o dolomías (entendiendo como tales aquellas rocas sedimentarias carbonáticas que contienen al menos un 70% de calcita, dolomita o de ambas), que no cumplan la especificación del equivalente de arena, podrán ser aceptadas como válidas siempre que el valor de azul de metileno (UNE-EN 933-9:1999) sea igual o inferior a 0,6 gramos de azul por cada 100 gramos de finos, para las mismas clases de exposiciones anteriores.

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los alcalinos del hormigón (procedentes del cemento o de otros componentes). Para su comprobación se realizará un estudio petrográfico, del cual se obtendrá información sobre el tipo de reactividad que, en su caso, pueda presentar.

Se cumplirán las siguientes limitaciones respecto a las condiciones físico-mecánicas de los áridos:

| | |
|---|---|
| Friabilidad de la arena (FA) ≤ 40 | (ensayo micro-Deval UNE 83115:1989 EX.) |
| Resistencia al desgaste de la grava ≤ 40 | (ensayo de Los Ángeles UNE-EN 1367-2:1999) |
| Absorción de agua por los áridos ≤ 5% | (UNE 83133 :90 y 83134 :90) |

La curva granulométrica del árido fino deberá estar comprendida dentro del huso definido en la tabla 30.4.1.a del Código Estructural, que se detalla a continuación:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

| ÁRIDO | PORCENTAJE MÁXIMO QUE PASA POR EL TAMIZ 0,063 mm | CATEGORÍA | TIPOS DE ÁRIDOS |
|---|---|---|---|
| Grueso | 1,5% | $f_{1,5}$ | – Cualquiera. |
| Fino | 6% | $f_6$ | – Áridos redondeados.<br>– Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases de exposición XS, XD,XA, XF o XM.(1) |
| | 10% | $f_{10}$ | – Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases de exposición XS, XD,XA, XF o XM. (1)<br>– Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición X0 o XC y no sometidas a ninguna de las clases de exposición XA, XF o XM. (1) |
| | 16% | $f_{16}$ | – Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición X0 o XC y no sometidas a ninguna de las clases específicas de exposición XA, XF o XM.(1) |

Tabla 1: Tipo de áridos.

Antes de comenzar el suministro, la propiedad podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos a suministrar cumplen los requisitos establecidos anteriormente. El Constructor notificará cualquier cambio en la producción que pudiera afectar a la validez de la información dada.

Cada carga de árido deberá de ir acompañada con los datos del suministro, indicando el nombre del suministrador y cantera, tipo y designación del árido, cantidad de árido suministrado e identificación del lugar de suministro.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación ambiental y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas. Se recomienda su almacenaje en recintos atechados, convenientemente protegidos y aislados. También deberán

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

tomarse las medidas oportunas para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

### Agua

El agua utilizada tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. El agua que se emplee cumplirá las prescripciones del Artículo 29 del Código Estructural.
Se rechazará el agua que no cumpla las condiciones siguientes:

- Exponente de hidrógeno (pH) ≥ 5
- Sustancias disueltas (UNE 7130) ≤ 15 gramos por litro
- Sulfatos (SO4=) (UNE 7131) ≤ 1 gramo por litro (excepto para el hormigón SR en el que se eleva el límite a 5 gramos por litro)
- Ión cloruro (Cl-) (UNE 7178) para hormigón armado y hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración: ≤ 3 gramos por litro
- Hidratos de carbono (UNE 7132) = 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE) ≤ 15 gramos por litro.

Las características del agua a emplear y hormigones se comprobarán mediante las series de ensayos que estime pertinente la Dirección de Obra.

### Hormigones

En los hormigones en masa, la carga de rotura a compresión no será en ningún caso inferior a 20 N/mm² a 28 días.
En hormigones para armar, la carga de rotura a compresión no será en ningún caso inferior a 25 N/mm² a 28 días.
La resistencia del hormigón a compresión, se refiere a la resistencia de la unidad de producto o amasada y se obtiene a partir de los resultados de ensayo de rotura a compresión, en número igual o superior a dos, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, de 28 días de edad, fabricadas a partir de la amasada, conservadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83301:91 y rotas por compresión según el método de ensayo indicado en la UNE 83304:84.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Cuando las resistencias características citadas anteriormente fuesen distintas de algunas de las citadas en los planos del Proyecto y/o los planos constructivos, se exigirá la mayor.

## Dosificación del hormigón

Para conseguir una durabilidad adecuada del hormigón se deben cumplir los requisitos descritos en el artículo 6 del Anejo 8 artículo 6 del Anejo 8 del Código Estructural.

No se utilizará una relación agua/cemento mayor que la máxima establecida para cada tipo de hormigón y clase de exposición, artículo 6 del Anejo 8 del Código Estructural.

## Control del hormigón

Se realizará un control estadístico del hormigón a fin de comprobar a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto.

El número mínimo de lotes que deberán muestrearse en obra será de tres, correspondiendo a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla 57.5.4.1 del Código Estructural que se detalla:

| Tipo de elemento | Volumen de hormigón | Tiempo de hormigonado | N.º de elementos o dimensión | N.º de amasadas a controlar en cada lote Hormigón sin distintivo oficialmente reconocido | N.º de amasadas a controlar en cada lote Hormigón con distintivo oficialmente reconocido |
|---|---|---|---|---|---|
| Cimentaciones con elementos de volumen superior a 200 $m^3$ | V. vertido de forma continua | 1 semana | 1 elemento | N ≥ V/35<br>N ≥ 3 | N ≥ V/105<br>N≥1 |
| Cimentaciones superficiales con elementos de volumen inferior a 200 $m^3$ | 100 $m^3$ | 1 semana | | N ≥ 3 | N=1 |
| Vigas, forjados, losas para pavimentos y otros elementos trabajando a flexión | 100 $m^3$ | 2 semanas | 1000 $m^2$ de superficie construida<br>2 plantas (**) | N ≥ 3 | N=1 |
| Losa superior o inferior en marcos | 200 $m^3$<br>V. vertido de forma continua | 2 días | totalidad del elemento (losa superior o losa inferior) | N ≥ V/30<br>N ≥ 3 | N=1 |
| Pilares y muros portantes de edificación | 100 $m^3$ | 2 semanas | 500 $m^2$ de superficie construida (*)<br>2 plantas (**) | N ≥ 3 | N=1 |
| Pilas y estribos de puente (con encofrado convencional) | 50 $m^3$ | 1 día | 1 pila / 1 estribo | N ≥ 3 | N=1 |
| Pilas de puente construidas por trepado y deslizado | 100 $m^3$ | 2 días | 1 pila | N ≥ V/20<br>N ≥ 4 | N=1 |
| Tableros de puente en general y losas in situ de tableros con elementos prefabricados y mixtos | 300 $m^3$ | 1 día | 1 vano<br>50 m de longitud | N ≥ V/20<br>N ≥ 4 | N ≥ V/60<br>N≥1 |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tableros construidos por fases(***) | 600 m³ | | 1 fase | N ≥ V/ 30<br>N ≥ 4 | N ≥ V/90<br>N≥1 |
| Otros elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión | 100 m³ | 2 semanas | 500 m² de superficie construida<br>2 plantas | N ≥ 3 | N=1 |
| Soleras de túneles | 100 m³ | 1 día | 1 fase | N ≥ 3 | N=1 |
| Contrabóvedas de túneles | 100 m³ | 1 día | 1 fase | N ≥ 3 | N=1 |

Tabla 5: Control del hormigón.

El control se realizará determinando la resistencia de un mínimo de 5 probetas, de las cuales dos se ensayarán a 7 días (con carácter informativo) y otras dos a 28 días, tal y como se especifica en el artículo 33.3 del Código Estructural, quedando una probeta como contraanálisis si fuera necesario, rompiéndose ésta a los 28 días si las anteriores mostraron resultados satisfactorios, en caso contrario será la propiedad y la Dirección de Obra quienes decidirán cuando se ensayará dicha probeta.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio, estando el Contratista obligado a retirar las probetas a las 24 horas y transportarlas al laboratorio antes de los 7 días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en Laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el cuadro para la unidad de que se trate.

La densidad o peso específico que deberán alcanzar todos los hormigones no será inferior a 2,30, y si la media de varias probetas, determinada con el mismo criterio que la resistencia característica, fuese inferior a la exigida en más del 2%, la Dirección de Obra podrá ordenar todas las medidas que juzgue oportunas para corregir el defecto, rechazar el elemento de obra o aceptarlo con una rebaja en el precio de abono.

En caso de dificultad o duda por parte de la Dirección de Obra para determinar esta densidad con probetas o muestras de hormigón tomadas antes de su puesta en obra, se extraerán del elemento de que se trate las que aquella juzgue precisas.

### Productos químicos

La adición de productos químicos en mortero y hormigones, con cualquier finalidad, aunque fuera por necesidad, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

de Obra, la que podrá exigir la presentación de ensayo o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial.

Si, por el contrario, fuese necesario el empleo de algún producto aditivo o corrector, se realizarán en las condiciones que señale la Dirección de Obra.

### Acero para armaduras

El acero soldable para armaduras tendrá un límite elástico aparente igual o superior a 500 N/mm², y su alargamiento repartido de rotura será igual o superior al 14%. No se fisurará plegándolo a 180º sobre un perno cuyo diámetro sea 5 veces el de la barra. Corresponderá, al menos, al tipo B 500S.

Los aceros serán acopiados en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros, y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la lluvia, humedad del suelo y eventual agresividad de la atmósfera ambiente. En el momento de su utilización deberán estar exentos de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o adherencia.

### Elementos y materiales metálicos

El acero para estructuras será del tipo S 275 JR (EN 10027-1), equivalente al A44b o calidad semejante, siempre que sus características mecánicas estén dentro de las especificaciones siguientes:

- Carga de rotura: Comprendida entre 41 y 56 kg/mm²
- Límite elástico aparente: Superior a 26 kg/mm²
- Alargamiento mínimo de rotura: longitudinal 22%, transversal 22%.
- Los contenidos en azufre y fósforo: Serán ambos inferiores a 0,055%.

Los electrodos a utilizar para el soldeo serán de cualquiera de los tipos de calidad de estructuras definidos en la norma UNE-EN 499:1995. La clase, marca y diámetro a emplear serán propuestos por el Contratista a la Dirección de Obra antes de su uso, para su aprobación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 1.1.4. **CIMENTACIONES**

El hormigón a utilizar será del tipo HM-25. El hormigón armado a utilizar, si fuera necesario, del tipo HA-25. En todos los casos, se atenderá a los resultados del estudio geotécnico, si hubiese, para determinar características específicas en función de la agresividad del suelo al hormigón.

### 1.1.5. **CANALIZACIONES**

Con objeto de proteger el recorrido de los cables de control y fuerza que llegan a los equipos desde los edificios, se realizará una red de canales prefabricados. Asimismo, los cables de potencia en su salida de las bornas de MT de los transformadores discurrirán por canales prefabricados, zanjas y arquetas multitubulares. Los pasos bajo viales se realizarán mediante tubos embebidos en hormigón.

## *1.2. ESTRUCTURA METÁLICA*

### 1.2.1. **GENERALIDADES**

Todas las estructuras estarán constituidas por perfiles de acero normalizados de fabricación nacional.

Estas estructuras de soporte estarán formadas por perfiles en U (UPN), o con piezas angulares empresilladas tipo celosía, con objeto de conseguir sencillez y economía.

El acero a utilizar será procedente de laminación, debiéndose ajustar a las características correspondientes de la calidad soldable tipo S 275 JR (EN 10027-1), equivalente al A44b o calidad semejante.

El coeficiente de mayoración de cargas se adoptará para los estados de carga definitivos y siempre bajo normas. En consecuencia, para espesores inferiores a 40 mm y para el tipo de acero indicado resultan las tensiones admisibles siguientes:

$$1730 \text{ kg/cm}^2$$

$$1950 \text{ kg/cm}^2$$

### 1.2.2. **FABRICACIÓN**

Se realizará de conformidad con los planos, debiendo ser su construcción lo más cuidada posible.

Se eliminarán las rebabas de laminación en relieve, en todas las zonas que deban estar en contacto con otras en las uniones de las estructuras.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El aplanado de los perfiles y chapas deberá realizarse con prensa o máquina de rodillos, y no por choque. Cuando excepcionalmente se utilice la maza o martillo, se tomarán las precauciones necesarias para evitar un endurecimiento excesivo del material.

El corte podrá realizarse con sierra o cizalla, debiéndose eliminar posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherente a las operaciones de corte.

Queda expresamente prohibida la utilización para el corte del arco eléctrico o el soplete.

Deberán, además, tenerse en cuenta las prescripciones siguientes:

- El corte con cizalla sólo se permitirá hasta un espesor máx. de 15 mm.
- Los bordes cortados con cizalla se mecanizarán mediante piedra esmeril, buril o esmerilado posterior, o fresa en una profundidad no superior a 2 mm, a fin de levantar toda la capa de material alterado por el corte.
- Se efectuarán todos los chaflanes y biselados de aristas que se indiquen en los planos, ajustándose a las dimensiones e indicaciones que se fijen en los mismos.

Las tolerancias de las longitudes máximas de los elementos de apoyo, medidas entre taladros extremos serán como mínimo de (1+0,1L) mm, siendo L la longitud expresada en metros.

La fabricación de las estructuras se realizará con la suficiente precisión, de forma que no sea necesario hacer modificaciones durante el montaje para quedar dentro de las tolerancias fijadas por la norma CTE-DB-SE-A.

Cada pieza o estructura llevará la marca o número consignado en los planos punzonada en los extremos de la pieza.

### 1.2.3. **TORNILLERÍA**

La tornillería de unión de las diferentes partes de las estructuras será de acero inoxidable con objeto de evitar los efectos de corrosión por oxidación. Será de medidas métricas según DIN 933, con arandelas según DIN 7980 y la calidad de esta tornillería será A2 de 800 N/mm$^2$ de límite elástico, según norma UNE EN ISO 3506-1:2010.

### 1.2.4. **SOLDADURAS**

Los materiales de soldeo (varillas, electrodos) serán utilizados teniendo en cuenta las recomendaciones particulares del fabricante.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Antes de iniciar la fabricación, el fabricante de las estructuras realizará cuantas pruebas sean necesarias para la correcta cualificación de los distintos métodos de soldeo manual, automático o combinación de los mismos, a tope o en ángulo, tanto de procedimientos de soldeo como en homologación de los soldadores que deban intervenir en la misma (según norma UNE o ASME IX).

La garganta de los cordones de soldadura será según el apartado 8.6 de la norma CTE-DB-S-A.

Para el montaje en taller de todas las partes que deban soldarse en ángulo habrán de acercarse hasta donde sea factible, y nunca la separación entre las partes será superior a 3 mm. Si la separación es de 1,5 mm o superior el tamaño de la soldadura será aumentado en los milímetros que mida la separación.

Cuando la junta sea de solape la separación entre las superficies a soldar no será mayor de 1,5 mm.

Se alinearán cuidadosamente las partes a soldar a tope. Las desalineaciones mayores de 3 mm serán corregidas y al hacerse la corrección las partes no se descentrarán más de 2 grados.

### 1.2.5. **TALADROS**

El trazado y taladrado de agujeros deberá permitir el montaje de los diferentes elementos sin forzarlos.

Los agujeros para los tornillos se ejecutarán por punzonado y taladrado, quedando prohibida la utilización para este menester de soplete o arco eléctrico.

El punzonado se permitirá en espesores no superiores a 8 mm para taladros inferiores a 17 mm, pudiendo, para diámetros superiores punzonar y escariar posteriormente a broca.

Los agujeros no podrán ser ovalados ni cónicos, ni el punzonado debe deformar el angular por embutido del material, debiendo tener el mismo diámetro en ambos extremos, con las tolerancias que más adelante se indican.

Se eliminarán las rebabas que aparezcan en taladrados y punzonados.

La coincidencia de taladros de piezas superpuestas será tal, que permita entrar a los tornillos libremente.

Las dimensiones de los taladros serán:

- Para tornillo de M12, taladro de 14 mm de diámetro
- Para tornillo de M16, taladro de 18 mm de diámetro

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Para tornillo de M18, taladro de 20 mm de diámetro

- Para tornillo de M20, taladro de 23 mm de diámetro

La tolerancia en todos los casos será de +0,4 mm sobre el material en negro.
Sea cual sea la forma de realizar los taladros, la tolerancia de irregularidad de separación o de alineación de los agujeros será de 0,5 mm como máximo.

### 1.2.6. **ACABADO FINAL**

Todas las estructuras deberán ser protegidas contra la corrosión mediante galvanizado por inmersión en caliente, no admitiéndose piezas protegidas por galvanización en frío.
El zinc deberá tener una pureza mínima del 99%. En el 1% máximo de impurezas no deberán existir elementos que alteren la protección de las piezas de acero, ni las propiedades mecánicas de éste.
Todas las operaciones de corte, punzonado, taladrado y soldeo se realizarán antes del galvanizado. Sólo se aceptará, a posteriori, el escariado de taladros y el repaso de roscas de tuercas.
Las piezas roscadas deberán prepararse antes de la inmersión en el baño, con la tolerancia adecuada para que los filetes, una vez realizado el galvanizado, queden sin alteración y libres de adherencias y homogéneos, de forma que admitan el roscado a mano.
Las piezas con soldaduras se limpiarán con chorro de arena.
Las piezas serán decapadas en baños adecuados para garantizar su limpieza.
El recubrimiento de zinc deberá ser liso, adherente, continuo y completo, estando desprovistas las piezas de ampollas, zonas pulverulentas o no recubiertas, escorias e incrustaciones. No se admitirán elementos con glóbulos o depósitos grandes de zinc que puedan perturbar el ensamblaje normal de las piezas.
El espesor mínimo del recubrimiento de zinc será de 80 micras.
Durante la operación de galvanizado se tomarán las medidas oportunas para lograr que una vez concluida ésta, las piezas que componen cada estructura conserven su forma y posición relativas sin necesidad de rectificaciones posteriores para devolverlas a su forma primitiva.

### 1.2.7. **MONTAJE**

Todas las estructuras irán atornilladas a los pernos que se encuentran ya embebidos en las fundaciones correspondientes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El montaje se realizará de forma que ningún elemento quede sometido a esfuerzos mayores que aquellos para los que ha sido calculado.

Se pondrá especial cuidado en no dañar la protección de galvanizado de ningún elemento durante el montaje, prohibiéndose el arrastre de piezas por el suelo o descarga de las mismas por basculamiento.

Se admitirá un error máximo de ±1% en la cota de altura de la placa base con la que se configura en los planos. Se admitirá una desviación máxima de ±2 mm en la situación en planta de las placas de base con relación a la situación de las mismas indicadas en el plano. Respecto al resto de las tolerancias se deberá cumplir lo indicado en la norma CTE-DB-S-A.

## *1.3. ARMADO E IZADO DE APOYOS*

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de sus tornillos y tuercas adecuadas, según los planos del fabricante que estarán en poder del contratista.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc.

El contratista se abstendrá de agrandar taladros, quitar rebabas, enderezar barras o cortar ingletes.

El apriete de los tornillos debe realizarse con llaves dinamométricas.

Los apoyos deben ser izados de forma que no queden dañados mecánicamente. Para ellos e utilizarán los medios necesarios y adecuados.

Una vez izado el apoyo, se repasará el apriete de los tornillos y el graneteado del filete. Deben sobresalir, al menos, tres filetes de la rosca del tornillo fuera de la tuerca.

## *1.4. CON CARÁCTER GENERAL*

### 1.4.1. **INTERRUPTORES**

Los interruptores, una vez nivelados, se regularán y ajustarán comprobándose también la presión y densidad del gas a través del densímetro. El Constructor del interruptor debe aprobar la bondad del montaje.

### 1.4.2. **SECCIONADORES**

Se cuidará especialmente la regulación, ajuste del mando y engrase finales, así como la penetración de las cuchillas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 1.4.3. **TRANSFORMADORES**

Las cubas estarán preparadas para efectuar el vacío completo y serán de tipo convencional.

La casa constructora del transformador deberá revisar el montaje y dar su aprobación al mismo.

Las reactancias se adquirirán con todos los elementos montados en fábrica comprobándose el aislamiento y la rigidez dieléctrica del aceite.

### 1.4.4. **RESTO DE APARAMENTA**

Se procederá a la situación, nivelación y fijación a los soportes correspondientes y, en donde proceda, se instalarán las conducciones necesarias hasta las cajas de centralización.

### 1.4.5. **RECEPCIÓN DE MATERIALES**

En la recepción de los transformadores, aparamenta de parque, cables eléctricos AT y cables de F.O., apoyos de línea, se comprobará que sus especificaciones coinciden con las de proyecto y en su caso, se registrarán y comprobarán fabricantes, números de serie y ensayos obligatorios o solicitados por el cliente.

Los materiales deberán protegerse de la intemperie, hasta su ubicación en el lugar definitivo, de forma que se evite el contacto directo con el agua o humedades excesivas. En cualquier caso, no deben mantenerse los materiales en estas condiciones por un plazo mayor de siete días.

Los apoyos se transportarán en góndola o camión adecuado, hasta el almacén de la obra y desde este punto a pie de hoyo, mediante carros especiales y elementos apropiados. Se manipularán de forma que no se resientan sus estructuras.

### 1.4.6. **INSTALACIÓN DE LAS CELDAS DE M.T.**

Las celdas de media tensión deberán recepcionarse previa entrega de certificado de control de calidad del fabricante, y comprobación de inexistencia de golpes o abolladuras causados en el transporte y presión adecuada de $SF_6$.

Las celdas se unirán al suelo por medio de perfiles metálicos, para asegurar su nivelación y ausencia de tensiones mecánicas. Las celdas contarán con enclavamientos para evitar un accionamiento incorrecto. Todas las celdas deberán llevar indicadores de presencia de tensión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *1.5. EMBARRADOS Y CONEXIONES*

Los embarrados de cable se ejecutarán realizando un tramo de muestra de cada vano tipo, con arreglo a las tablas de tendido. Luego se montarán en el suelo todos los tramos izándolos y regulándolos posteriormente.

Los embarrados de tubo se prepararán y ejecutarán en el suelo, incluyendo el doblado con máquina, empalmes si son necesarios, y taladros. En el caso de los tubos de aluminio, se prevé un equipo de soldadura para la unión de las palas de conexión. Posteriormente se izarán y montarán los diferentes tramos.

## *1.6. REPLANTEO Y ESTAQUILLADO*

El replanteo y estaquillado de los apoyos de la línea, se verificará por el representante de la propiedad en presencia del Contratista. Comprobándose que la ubicación de los apoyos es la correcta.

La situación de cada apoyo ha de quedar determinada mediante tres estaquillas en los de alineación (centro y puntos opuestos en la dirección del trazado) y cinco en los de ángulo (centro y puntos opuestos en la dirección de la bisectriz, y puntos opuestos en la perpendicular de ésta).

## *1.7. TENDIDO DE LOS CABLES SET*

### 1.7.1. **ZANJAS**

En la apertura de zanjas se realizará un nivelado de su fondo con el fin de eliminar aristas u otros elementos punzantes o cortantes. El fondo deberá ser homogéneo y presentar un asiento eficaz.

Se realizarán de forma ordenada y continua evitándose que permanezcan abiertas, debiéndose realizar el tendido de cables de forma inmediata para su posterior tapado, una vez comprobada su rigidez dieléctrica y su continuidad.

La capa de arena será silícea lavada. Deberá haber sido preparada con una antelación máxima de tres días antes de ser tendida en lecho de la zanja. Se exigirá también el tapado de los conductores con arena silícea lavada no más tarde de 24 horas después de haber sido tendidos. La sustitución de estas arenas silíceas por calizas requerirá la autorización previa de la Dirección Facultativa.

El cierre de zanjas se efectuará preferentemente con los materiales del propio terreno, utilizando la capa vegetal como capa final. Las tierras de relleno de las zanjas, aún

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

siendo las mismas de su apertura, estarán libres de restos orgánicos como madera, fangos, etc., así como de cualquier desecho o embalaje de la obra, aún cuando para ello sea necesario cribarlas.

Los cortes de caminos se señalizarán adecuadamente dejando pasos alternativos. Se tendrá especial cuidado en el cruce o paralelismo de las escorrentías macizándolas con hormigón en todos los cruces.

El tapado de zanjas se realizará de forma que no cree problemas en los cables, en las cintas de señalización, ni en las placas protectoras.

En los puntos en que se realice el cruce con otro circuito de cables, los conductores se tenderán bajo tubo de hormigón o de PVC rígido, realizando el cruzamiento por debajo de los conductores, respetando al menos una distancia de 40 cm. El cruzamiento se realizará perpendicularmente, y el tubo deberá sobresalir al menos dos metros por cada lado.

Como medida de seguridad, cuando se excave en las proximidades de conductores previamente tendidos, estos permanecerán sin tensión y puestos a tierra, salvo que la Dirección Facultativa y el coordinador de seguridad y salud entiendan que los medios de excavación empleados permiten el trabajo en tensión.

### 1.7.2. **CONDUCTORES ENTERRADOS**

En el tendido de los cables directamente enterrados se evitará causar roces sobre los conductores y torceduras, por lo que el tendido sobre el lecho de arena se realizará cuidadosamente evitando tracción sobre los mismos.

Los conductores eléctricos de AT se tenderán en capa separados entre sí una distancia que se mantendrá constante durante todo el tendido, instalando regularmente cada 8 m., al menos, separadores en cables a distancias regulares. En ningún caso se colocarán los cables por encima de los 100 cm de profundidad y deberán ser debidamente señalizados con losetas cerámicas o placas engarzables para aviso y protección a golpes de picas y bandas de señalización plásticas.

### 1.7.3. **EMPALMES Y CONEXIONES**

Los empalmes se realizarán con materiales homologados y de suficiente sección como para asegurar que no se produzcan sobretemperaturas en el empalme con respecto a la temperatura de los conductores. Deberá quedar perfectamente garantizada la estanqueidad de estas conexiones y su durabilidad, por lo que no deberán producirse tensiones ni torsiones sobre los conductores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Cuando los cables a conexionar sean apantallados, se garantizará la conexión física de ambas pantallas, de forma que exista continuidad en las tierras, sin perdida de sección efectiva real.

## *1.8. CABLES DE FUERZA Y CONTROL*

Los cables se fijarán en los extremos mediante prensaestopas o grapas de presión. Todos los cables estarán identificados y marcados. Cada hilo será igualmente identificado en sus dos extremos y marcado con la numeración que figure en los planos de cableado correspondiente.

## *1.9. TENDIDO DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA*

Los cables de F.O. serán de ocho fibras, de rango 65/125 mm para el multimodo a tender entre ambas SET, de pérdida máxima 2,8 dB/km a 850 nm, tipo OPTRAL CDAD con cubierta de poliuretano o similar, con armadura de fibra de vidrio, no propagador de la llama y libre de halógenos.

El cable de F.O. no deberá tener conectores para asegurar una pérdida menor a 6 dB.

En las instalaciones se deberán medir las pérdidas para cada una de las ocho vías de cable de F.O. en cada tramo, y entregar los resultados al director de obra, que rechazará el tendido si la pérdida fuese mayor a los 6 dB indicados.

El tendido de la F.O. se realizará tendido en el interior de un tubo de PVC de al menos 63 mm de diámetro. Los extremos del cable terminarán en sus correspondientes cajas de conexionado, identificando correctamente cada fibra.

## *1.10. PUESTA A TIERRA SET*

La fijación de la malla a las estructuras se realizará mediante “cocas” de cable, fijadas sobre la estructura mediante grapa de fundición de bronce de la que derivará el cable de toma de tierra de la aparamenta.

La puesta a tierra concreta de los elementos integrantes de la aparamenta se realizará mediante cable tierra de cobre electrolítico. Este cable partirá de las grapas anteriormente indicadas para las “cocas” y discurrirá por los soportes o estructuras altas, fijada a los mismos mediante piezas de soporte atornilladas cada cincuenta centímetros aproximadamente.

La unión entre la malla de tierra y los latiguillos que darán tierra a las estructuras se realizará mediante soldadura aluminotérmica.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Una vez completada la instalación se realizarán las medidas necesarias de tensiones de paso y de contacto. Estas mediciones se efectuarán con los dispositivos adecuados que permitan simular el defecto de forma que la intensidad empleada en el ensayo sea como mínimo el 1% de la intensidad de defecto para la cual ha sido dimensionada la instalación, sin que ésta pueda ser inferior a 50 A, según se indica en el ITC RAT-13.

## *1.11. CALIDAD ACÚSTICA*

Durante las fases de construcción y funcionamiento, se deberán cumplir los objetivos de calidad acústica para las áreas habitadas existentes, según se determina en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

Zaragoza, julio de 2023

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

JAVIER SANZ OSORIO

Colegiado nº 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para información adicional o aclaraciones a este documento se ruega contactar con:

**SISENER INGENIEROS, S.L.**

Pº Independencia 16, planta 1ª

50004 Zaragoza - ESPAÑA

Tel.: (+34) 976 30 13 51

Fax: (+34) 976 21 47 60

**SISENER INGENIEROS, S.L.**

Calle Isla de Hierro, 7 plta. 3 ofic. 3

28703 San Sebastián de los Reyes (Madrid) - ESPAÑA

Tel.: (+34) 91 658 68 38

**SISENER INGENIEROS, S.L.**

C/ Melampo 2, planta 3ª, oficina 3

39100 Santa Cruz de Bezana (Cantabria) - ESPAÑA

Tel.: (+34) 942 765 876

RUMANÍA USA ECUADOR PERÚ MÉXICO

www.sisener.com

general@sisener.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# ANEXO 2

# ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

## EDICIÓN 00

# S.E. CAMPORROMANOS

# 220/30 kV



**Realizado por:** SISENER INGENIEROS, S.L.

**Julio 2023**

COITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8/2023
Profesional
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# ÍNDICE

**1. MEMORIA ..... 8**

1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ..... 8

1.2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ..... 9

1.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN ..... 9

1.2.2. DENOMINACIÓN ..... 10

1.2.3. PROPIEDAD ..... 10

1.2.4. AUTOR DEL PROYECTO ..... 11

1.2.5. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ..... 11

1.2.6. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA ..... 11

1.2.7. ACCESOS ..... 11

1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ..... 11

1.4. RIESGOS ..... 14

1.4.1. RIESGOS PROFESIONALES ..... 14

1.5. CONDICIONES DEL ENTORNO DE LA OBRA ..... 20

1.5.1. INTERFERENCIAS CON SERVICIOS AFECTADOS ..... 20

1.5.2. ORGANIZACIÓN DE OBRA Y ACOPIO DE MATERIALES ..... 25

1.6. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES ..... 26

1.6.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES ..... 26

1.6.2. PROTECCIONES COLECTIVAS ..... 30

1.6.3. RECURSO PREVENTIVO ..... 32

1.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS ..... 33

1.8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LAS OBRAS ..... 35

1.8.1. SUMINISTRO Y CUADROS DE DISTRIBUCIÓN ..... 35

1.8.2. ENLACES ENTRE LOS CUADROS Y MÁQUINAS ..... 36

1.8.3. SISTEMAS DE PROTECCIÓN ..... 36

1.8.4. ÚTILES ELÉCTRICOS DE MANO ..... 38

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

1.8.5. RIESGOS ..... 38
1.8.6. PROTECCIONES COLECTIVAS ..... 38
1.8.7. PROTECCIONES INDIVIDUALES ..... 39
1.9. FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA ..... 39
1.9.1. OBRA CIVIL ..... 39
1.9.2. CONSTRUCCIÓN / IMPLANTACIÓN DEL EDIFICIO DE SERVICIO ..... 50
1.9.3. MONTAJE MECÁNICO SUBESTACIÓN ..... 54
1.9.4. MONTAJE ELECTROMECÁNICO ..... 58
1.9.5. PUESTA EN MARCHA ..... 60
1.10. MAQUINARIA ..... 77
1.10.1. BULLDOZER ..... 77
1.10.2. EXCAVADORA HIDRÁULICA DE CADENAS ..... 79
1.10.3. CUBA DE RIEGO ..... 82
1.10.4. EXCAVADORA HIDRÁULICA DE CADENAS ..... 84
1.10.5. RETROEXCAVADORA ..... 87
1.10.6. PALA CARGADORA ..... 89
1.10.7. MOTONIVELADORA ..... 91
1.10.8. COMPACTADORA ..... 94
1.10.9. CAMIÓN BAÑERA ..... 96
1.10.10. DUMPER ..... 99
1.10.11. CAMIÓN HORMIGONERA ..... 101
1.10.12. CAMIÓN PLUMA ..... 104
1.10.13. HIDROSEMBRADORA ..... 106
1.10.14. CAMIÓN BOMBEO HORMIGÓN ..... 111
1.10.15. DESBROZADORA ..... 113
1.10.16. CAMIÓN PLATAFORMA ..... 118
1.10.17. PLANTA DE TRITURADO ..... 120
1.10.18. CARRETILLA ELEVADORA ..... 122

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

1.10.19. MINI PILOTADORA ..... 126
1.10.20. GRUA AUTOPROPULSADA ..... 128
1.10.21. PLATAFORMAS ELEVADORAS MOVILES ..... 131
1.10.22. GRUPO ELECTRÓGENO ..... 134
1.10.23. SOLDADURA ELÉCTRICA ..... 136
1.10.24. OTRAS MAQUINAS Y HERRAMIENTAS ..... 139
1.10.25. MEDIOS AUXILIARES ..... 150
1.11. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO ..... 160
1.11.1. CRITERIOS DE UTILIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD ..... 160
1.11.2. MEDIOS DE SEGURIDAD A EMPLEAR EN EL MANTENIMIENTO ..... 160
1.11.3. MEDIOS DE SEGURIDAD A EMPLEAR EN LAS REPARACIONES ..... 161
1.12. SERVICIOS SANITARIOS COMUNES ..... 162
1.12.1. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR ..... 162
1.13. PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS ..... 163
1.13.1. INCENDIO EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS ..... 163
1.13.2. PRODUCTOS INFLAMABLES ..... 163
1.13.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS ..... 164
1.14. PLAN DE AUTOPROTECCIÓN Y EMERGENCIA ..... 164
1.14.1. SITUACIONES DE EMERGENCIA ..... 164
1.14.2. PERSONAL DE EMERGENCIA ..... 167
1.14.3. BOTIQUINES ..... 168
1.14.4. RECONOCIMIENTO MÉDICO ..... 169
1.15. CONSIDERACIONES FINALES ..... 169

**2. PLIEGO DE CONDICIONES ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD ..... 171**

2.1. DISPOSICIONES GENERALES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ..... 171
2.1.1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICADAS ..... 171
2.1.2. FUNCIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS ..... 192

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

2.1.3. PERSONAL DEL CONTRATISTA, TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD, SERVICIOS MÉDICOS206

2.1.4. COMITÉ, COMISIÓN Y DELEGADOS DE SEGURIDAD Y SALUD ..... 223

2.1.5. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. LIBRO DE INCIDENCIAS Y DE SUBCONTRATACIÓN..... 228

2.1.6. REUNIONES DE SEGURIDAD SALUD EN OBRA ..... 231

2.1.7. PARTES DE DEFICIENCIA Y ACCIDENTES. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL231

2.1.8. ÍNDICES ESTADÍSTICOS DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES ..... 232

2.1.9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES ... 239

2.1.10. SEGUROS ..... 243

2.2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN ..... 244

2.2.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA ..... 244

2.2.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL ..... 259

2.3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS UTILIZADOS EN LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS 266

2.3.1. EXTINTORES DE INCENDIOS ..... 267

2.4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES ..... 268

2.4.1. DISPOSICIONES GENERALES ..... 268

2.4.2. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES MÁS USUALES ..... 270

2.4.3. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS ..... 273

2.4.4. ANDAMIOS TUBULARES METÁLICOS ..... 278

2.4.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS DE TIERRA ..... 279

2.5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE INSTALACIONES PROVISIONALES ..... 279

2.5.1. SEGURIDAD EN LOS LUGARES DE TRABAJO ..... 279

2.5.2. INSTALACIONES PARA SUMINISTROS PROVISIONALES DE OBRA ..... 284

2.6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS SANITARIOS COMUNES ..... 290

2.6.1. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR ..... 290

2.7. PRESCRIPCIONES Y MANDATOS DE LA OBRA ..... 294

2.7.1. REGLAS DE H&D ESPECÍFICAS PARA CONTRATAS Y SUBCONTRATAS. LINEAS ROJAS DE SEGURIDAD ..... 295

2.7.2. DEFINICIÓN LÍNEAS ROJAS DE SEGURIDAD ..... 295

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

2.7.3. LAS SIGUIENTES ACCIONES SE CONSIDERAN CRÍTICAS PARA LA SEGURIDAD Y SERÁN OBJETO DE TOLERANCIA CERO ..... 296

2.7.4. EN GENERAL ..... 296

2.7.5. ORDEN Y LIMPIEZA ..... 298

2.7.6. PROTECCIONES PERSONALES ..... 298

2.8. NORMAS DE PREVENCIÓN ..... 299

2.8.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS ..... 299

2.8.2. HORMIGONES ..... 304

2.8.3. MUROS ..... 308

2.8.4. TRABAJOS DE SOLDADURA ..... 309

2.8.5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS ..... 314

2.8.6. RECINTOS MUY CONDUCTORES ..... 323

2.8.7. ÚTILES ELÉCTRICOS DE MANO ..... 323

2.8.8. MEDIOS AUXILIARES ..... 324

2.8.9. MAQUINARIA ..... 328

2.8.10. DEMOLICIONES ..... 339

2.8.11. MATERIALES Y PRODUCTOS ..... 343

2.8.12. SERVICIOS AFECTADOS ..... 352

2.8.13. SUSTANCIAS PELIGROSAS O NOCIVAS ..... 353

2.8.14. ATMÓSFERAS PELIGROSAS ..... 353

2.8.15. EXTRÉS TÉRMICO, FRIO Y HUMEDAD ..... 354

2.8.16. RUIDO Y VIBRACIONES ..... 354

2.8.17. OTRAS DISPOSICIONES ..... 354

2.9. MEDICIÓN Y ABONO ..... 355

**3. PRESUPUESTO ..... 356**

3.1. CAPÍTULO I – EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL ..... 356

3.2. CAPÍTULO II – PROTECCIONES COLECTIVAS ..... 358

3.3. CAPÍTULO III- PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA ..... 360

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

3.4. CAPÍTULO IV- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS ..... 361

3.5. CAPÍTULO V – INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR ..... 362

3.6. RESUMEN PRESUPUESTO ..... 363

**4. PLANOS ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD ..... 364**

4.1. SEÑALIZACIÓN ..... 364

4.1.1. SEÑALES DE ADVERTENCIA ..... 365

4.1.2. SEÑALES DE PROHIBICIÓN ..... 367

4.1.3. SEÑALES DE OBLIGACIÓN ..... 368

4.1.4. SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS ..... 370

4.1.5. SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO ..... 371

4.1.6. SEÑALIZACIÓN GESTUAL ..... 372

4.1.7. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO REFLECTANTE ..... 374

4.1.8. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN VÍA DE DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN ..... 376

4.1.9. MOVIMIENTOS DE TIERRAS ..... 378

4.1.10. ZANJAS Y VACIADOS ..... 380

4.1.11. PROTECCIÓN PERSONAL ..... 381

4.1.12. PROTECCIÓN COLECTIVA ..... 382

4.1.13. ESCALERAS DE MANO ..... 385

4.1.14. ELEVACIÓN Y TRANSPORTE DE CARGA ..... 385

4.1.15. EXTINCIÓN DE INCENDIOS ..... 388

4.1.16. IZADO DE CARGAS ..... 390

4.1.17. PLANO DE IZADO DE CARGAS ..... 394

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 1. MEMORIA

## *1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD*

De acuerdo con los artículos 4 y 6 del RD 1627 de 1997 se elabora este Estudio de Seguridad y Salud para la Subestación Eléctrica Camporromanos en el término municipal de Romanos en la provincia de Zaragoza.

Sus objetivos son fundamentalmente el prever los medios y regular las actuaciones que han de servir para reducir los riesgos causantes de accidentes, así como disminuir sus consecuencias cuando se produzcan. La puesta en práctica de lo indicado en este Estudio de Seguridad y Salud, y el seguimiento de las normas de prevención de accidentes, supone la integración de la seguridad en el proyecto de obra y en los programas de ejecución de trabajo.

En este estudio de Seguridad y Salud se contemplan todos aquellos aspectos generales que por su interés, destaquen sobre los demás, incidiendo especialmente en la creación de una organización de prevención sistemática que vaya detectando en cada momento los problemas existentes y funcione para resolverlos, a la vez que trate, por su propia concepción, de integrar la seguridad en el proyecto de obra y en los programas de trabajo.

Si fuera necesario realizar alguna modificación en los trabajos de ejecución de obra, con relación a las previsiones establecidas en un principio, dichas modificaciones serán estudiadas en sus aspectos de seguridad, tomando las medidas necesarias para que estas variaciones no generen riesgos imprevistos o incontrolados, reseñándolas en el libro de incidencias.

El resumen de los objetivos que pretende alcanzar este estudio de Seguridad y salud es el siguiente:

Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.

Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, insuficiencia o falta de medios.

Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad, a las personas que intervienen en el proceso constructivo.

Determinar los costos de las medidas de protección y prevención.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Definir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.

Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la problemática de la obra.

Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan lo más posible estos riesgos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *1.2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD*

### 1.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

El proyecto de construcción se concentra en la definición de las obras necesarias para la ejecución del Proyecto Constructivo “Subestación Camporromanos 220/30kV”.

La obra consiste en la ejecución de las diferentes fases de obra e instalaciones para desarrollar la instalación de la Subestación Eléctrica Camporromanos 220/30KV.

La construcción y montaje comprende las siguientes actividades que se citan de acuerdo con la secuencia de ejecución:

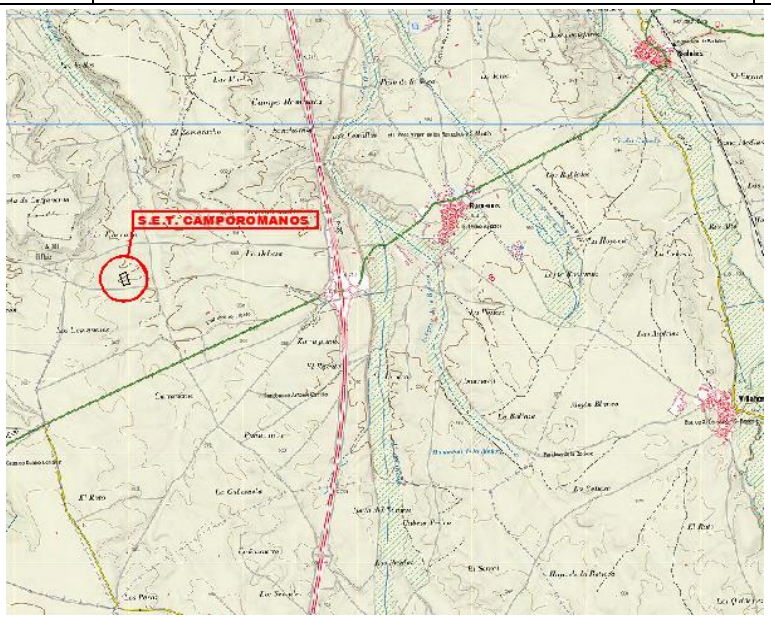
Apertura y construcción de los caminos de acceso al emplazamiento.

Movimiento de tierras de la parcela.

Construcción o implantación del edificio de servicio.

Montaje mecánico de subestación.

Pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.



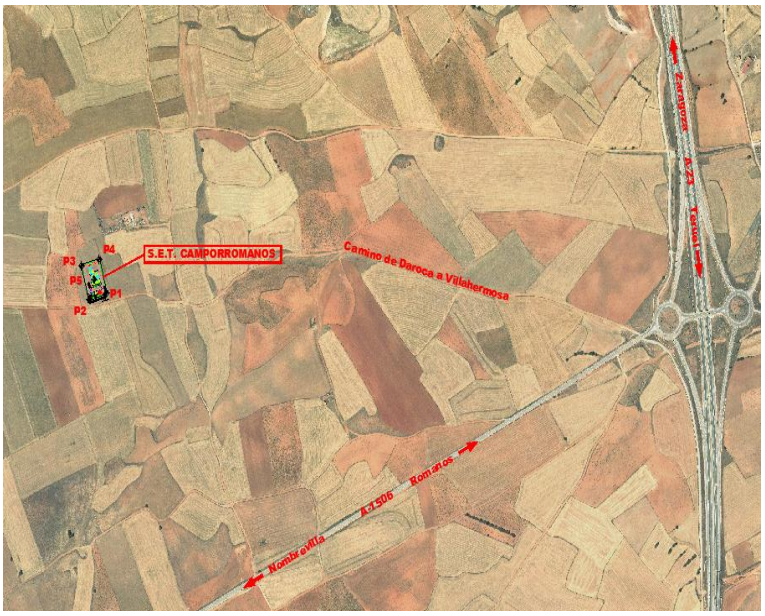




**Ilustración 1 Ubicación y accesos desde poblaciones cercanas**

### 1.2.2. **DENOMINACIÓN**

Proyecto Constructivo: “Subestación Eléctrica Camporromanos 220/30kV”.

### 1.2.3. **PROPIEDAD**

ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 29, S.L.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 1.2.4. **AUTOR DEL PROYECTO**

Javier Sanz Osorio.

### 1.2.5. **AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Javier Sanz Osorio.

### 1.2.6. **PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA**

Plazo de ejecución: 12 meses.

Se prevén quince (15) operarios máximos en los momentos de mayor intensidad de los trabajos.

### 1.2.7. **ACCESOS**

El acceso a la obra por parte de los transportes de material y maquinarias no presenta dificultades.

Este podrá realizarse desde la A-1506, pk 11, a través del Camino de Daroca a Villahermosa.

La caseta de oficinas, vestuarios y aseos se podrá ubicar en la misma parcela de la subestación con referencia catastral: 50229A002000230000FX o en la parcela contigua.

## *1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD*

Al redactar este Estudio de Seguridad y Salud se ha tenido en cuenta el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su construcción.

Se definen además los riesgos reales, que en su día presente la ejecución de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismo, puede lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo. Se pretende sobre el proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales. Se definirán las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra, y se confía poder evitar los incidentes sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados:

Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los métodos de trabajo y la organización previstos para la realización de la obra, así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, con el fin de poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.

Colaborar con el equipo redactor del proyecto para estudiar y adoptar soluciones técnicas y organizativas que eliminen o disminuyan los riesgos.

Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo, relacionar aquellos que no se puedan evitar especificando las medidas preventivas y de protección adecuadas para controlarlos y reducirlos, así como, describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.

Diseñar y proponer las líneas preventivas a poner en práctica tras la toma de decisiones, como consecuencia de la tecnología que se va a utilizar; es decir: la protección colectiva, equipos de protección individual y normas de conducta segura, así como los servicios sanitarios y comunes a implantar y utilizar durante todo el proceso de esta construcción.

Valorar adecuadamente los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la adecuada comprensión de la prevención proyectada.

Servir de base para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud por parte del Contratista y formar parte, junto a éste y al plan de prevención del mismo, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.

Divulgar la prevención proyectada para esta obra en concreto, a través del Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista en su momento. basándose en el presente Estudio de Seguridad y Salud. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de la construcción y se espera sea capaz por si misma, de animar a todos los que intervienen en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista, no sería productivo este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa Contratista, los subcontratistas, los trabajadores autónomos y los

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

trabajadores que, en general, van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.

Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase la prevención prevista y se produzca el accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

Propiciar una línea formativa - informativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o trabajadores autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso y mantenimiento y las operaciones necesarias e incluir en este Estudio de Seguridad y Salud, las previsiones e informaciones útiles para efectuar en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, es decir: de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación, tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

El autor del Estudio de Seguridad y Salud declara: que es su voluntad la de identificar los riesgos y evaluar la eficacia de las protecciones previstas sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Que se confía en que, si surgiese alguna laguna preventiva, el Contratista, a la hora de elaborar el preceptivo Plan de Seguridad y Salud, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible.

Además, se confía en que con los datos que ha aportado el promotor y proyectista sobre el perfil exigible al adjudicatario, el contenido de este Estudio de Seguridad y Salud sea lo más coherente con la tecnología utilizable por el futuro Contratista de la obra, con la intención de que el Plan de Seguridad y Salud que elabore, encaje técnica y económicamente, sin diferencias notables, con este trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Es obligación del Contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro. Este Estudio ha de ser un elemento fundamental de ayuda al Contratista para cumplir con la prevención de los riesgos laborales y con ello influir de manera decisiva en la consecución del objetivo principal en materia de seguridad y salud en la obra: lograr realizarla sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *1.4. RIESGOS*

### 1.4.1. **RIESGOS PROFESIONALES**

Los riesgos profesionales quedan definidos en los siguientes apartados:

#### *1.4.1.1. EN DEMOLICIONES*

Caídas a distinto nivel.

Caída de objetos por desplome o materiales sueltos.

Caída de objetos en manipulación.

Caídas al mismo nivel.

Golpes y choques con objetos inmóviles o móviles.

Pisadas sobre objetos.

Atrapamientos o aplastamientos.

Aprisionamiento por máquinas y vehículos.

Cortes, pinchazos, heridas producidas con las herramientas o con los materiales de la demolición.

Quemaduras.

Sobreesfuerzos.

Atropellos.

Contactos eléctricos y electrocuciones.

Contactos térmicos.

Explosiones de gas e incendios.

Ruido y vibraciones.

Polvo.

Falta de luz.

Calor o frío.

Radiaciones.

Agentes químicos.

Agentes biológicos.

### *1.4.1.2. EN EJECUCIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS*

Caídas a distinto nivel.

Caída de objetos por desplome o materiales sueltos.

Caída de objetos en manipulación.

Caídas al mismo nivel.

Golpes y choques con objetos inmóviles o móviles.

Pisadas sobre objetos.

Atrapamientos o aplastamientos.

Aprisionamiento por máquinas y vehículos.

Cortes, pinchazos, heridas producidas con las herramientas o con los materiales de la demolición.

Quemaduras.

Sobreesfuerzos.

Atropellos.

Contactos eléctricos y electrocuciones.

Contactos térmicos.

Explosiones de gas e incendios.

Ruido y vibraciones.

Polvo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Falta de luz.

Calor o frío.

Radiaciones.

Agentes químicos.

Agentes biológicos.

### *1.4.1.3. EN EJECUCIÓN DE ZANJAS Y CIMENTACIONES*

Vuelco de la máquina (terrenos irregulares, velocidad inadecuada).

Atrapamientos de personas.

Ruido.

Polvo ambiental.

Estrés (por ruido, trabajos de larga duración, altas o bajas temperaturas).

Caída de maquinaria al interior de la zanja.

Caída accidental al interior de la zanja.

Desprendimiento carga por rotura medios auxiliares.

Desprendimiento carga por mal estrobado.

Desprendimiento carga por mal funcionamiento maquinaria.

Derrumbe taludes.

Desprendimiento material del borde talud.

Caída de pequeño material al ser golpeado.

Caída de material sobre los operarios al descargar.

### *1.4.1.4. EN EJECUCIÓN DE OBRA DE HORMIGÓN ARMADO*

Caída en el encofrado forjado

Caída colocación bovedillas hormigón y viguetas de forjado

Caída de altura durante el hormigonado losa forjado

Caída de materiales a los pies

Caída de material a la cabeza

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Corte en manos por materiales punzantes o cortantes

Atropello por circulación dumper interior obra

Caída de cargas desde grúa del camión

Riesgo de corte con sierras de corte material

Riesgo de heridas punzantes producidas por clavos o ferralla.

#### *1.4.1.5. EN MONTAJE DE PREFABRICADOS*

Atrapamientos y golpes durante maniobras de ubicación.

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de personas a distinto nivel.

Vuelco o desplome de piezas prefabricadas.

Cortes por manejo de herramientas manuales.

Corte o golpes por manejo de máquinas-herramientas.

Sobreesfuerzos

#### *1.4.1.6. EN EJECUCIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA*

Golpes contra objetos.

Caídas a distinto nivel.

Caída de objetos.

Heridas punzantes en pies y manos.

Salpicaduras de hormigón en ojos.

Erosiones y contusiones en manipulación.

Atropellos por maquinaria.

Atrapamientos por maquinaria.

Heridas por máquinas cortadoras.

Interferencias con líneas eléctricas.

#### *1.4.1.7. EN MONTAJE MECÁNICO*

Caída de cargas suspendidas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel.

Caída de objetos.

Atrapamientos.

Aplastamientos.

Trauma sonoro.

Contacto eléctrico directo.

Contacto eléctrico indirecto.

Lumbalgia por sobreesfuerzo.

Lesiones en manos y pies.

Incendios y explosiones.

Inhalación de sustancias toxicas.

Alcances por maquinaria en movimiento.

Golpes contra objetos y maquinaria.

Vuelco de máquinas.

Animales y/o parásitos.

Sobreesfuerzos.

Accidentes debidos a condiciones climatológicas.

Itinere.

#### *1.4.1.8. EN TRABAJOS ELÉCTRICOS*

Caída de objetos o cargas.

Caídas de personas a diferente nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Sobreesfuerzos.

Golpes contra objetos.

Heridas punzantes y cortes en manos y pies.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Golpes con maquinaria y herramientas.

Daños debidos al ruido.

Proyección de partículas a los ojos.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Daños en los ojos por arco eléctrico.

Daños en las extremidades.

Ser alcanzado por objetos, máquinas o vehículos.

Quemaduras.

Golpes y cortes en el manejo de objetos y herramientas.

Incendios.

Ambiente polvoriento.

Contacto con elementos activos de la instalación.

Contacto eléctrico indirecto.

Descargas electrostáticas.

### *1.4.1.9. RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS*

Ambiente polvoriento.

Falta de control de los elementos izados.

Estrés térmico y Golpe de calor.

Hipotermia y Congelaciones.

Acumulación de hielo y Caída de placas en altura.

Falta de control en la conducción de vehículo.

Caídas de personas a diferente nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Incendios.

### *1.4.1.10. RIESGOS POR INCENDIO*

Gases.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Falta de visibilidad.

Quemaduras.

#### *1.4.1.11. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS*

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de la instalación de la obra pueden venir producidos por la circulación de terceras personas ajenas a la misma una vez iniciados los trabajos o bien por mala señalización de las obras.

Por ello, se considerará zona de trabajo aquélla donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de cinco (5) metros alrededor de la primera zona.

Se impedirá el acceso de terceros, ajenos a la obra. Si existiesen antiguos caminos se protegerán por medio de valla autónoma metálica, y el resto del límite de la zona de peligro, por medio de cinta de balizamiento reflectante.

Los riesgos de daños a terceros, por tanto, pueden ser los que siguen:

Caídas al mismo nivel.

Caídas de objetos y materiales.

Atropello.

Derivados de los transportes de máquinas o productos.

Máquinas, vehículos.

Por circulación de gente ajena a la obra.

## *1.5. CONDICIONES DEL ENTORNO DE LA OBRA*

### 1.5.1. **INTERFERENCIAS CON SERVICIOS AFECTADOS**

En el recinto de la obra pueden existir conducciones de agua, líneas eléctricas aéreas y/o enterradas, drenajes, saneamientos, conducciones de gas, etc.

#### *1.5.1.1. CONDUCCIONES DE AGUA*

**Riesgos**

Aparición de caudales importantes de agua por rotura de conducciones.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Riesgo eléctrico por contacto con bombas de achique, líneas alimentadoras de las mismas u otras instalaciones en caso de anegamiento por rotura de las conducciones.

**Medidas de protección**

Toda conducción de agua existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos, recabando la información precisa.

Caso que no pueda procederse a su desvío o supresión, aún interfiriendo la ejecución de la obra, se señalizará oportunamente su trazado, y en los trabajos de excavación o cualquier otra clase a efectuar en sus proximidades, se extremarán las medidas para evitar su rotura.

### *1.5.1.2. LÍNEAS ELÉCTRICAS ENTERRADAS Y/O AÉREAS*

**Riesgos**

Electrocución por contacto directo o indirecto.

**Medidas de protección**

Se fijará el trazado y profundidad por información recibida o haciendo catas con herramientas manuales, estudiando las interferencias respecto las distintas zonas de actividad.

Se solicitará a la Compañía Eléctrica el desvío, supresión o corte del servicio de la línea eléctrica, si interfiriese con la ejecución de las obras.

Caso que no sea posible el desvío o supresión se señalizará adecuadamente su traza y profundidad en las zonas que interfiriera con áreas de excavación u otros trabajos que pudieran afectar a la línea eléctrica.

En los trabajos que puedan causar riesgo de electrocución por contacto directo o indirecto con la línea eléctrica, se extremarán los medios para evitar riesgos de picado o rotura de línea.

### *1.5.1.3. CONDUCCIONES DE GAS*

Localizada la conducción de gas en los planos de servicio se marcará bien con piquetas su dirección y profundidad, o bien utilizando aerosoles de pintura fosforescente. Para la verificar la exactitud de los planos de servicios se debe comprobar la existencia en los alrededores de registros.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Cuando la conducción enterrada esté a profundidad igual o inferior a 1 m, se iniciará el trabajo haciendo catas a mano hasta llegar a la generatriz superior de la tubería.

Cuando la tubería esté enterrada a profundidad superior a 1 metro, se empleará el medio mecánico disponible (retroexcavadora, o martillo neumático) hasta llegar a 1 m sobre la tubería, procediéndose a continuación como el punto anterior.

Se cuidará especialmente el cumplimiento de la prohibición de fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa en la zona de obra afectada.

No se descubrirán tramos de tubería de gas de longitud superior a 15 m.

Se vigilará especialmente que cualquier persona ajena a las operaciones no circule por las proximidades.

En los trabajos se contará con la presencia, de al menos, de un extintor de incendios de polvo polivalente.

Si fuera necesario utilizar algún medio de iluminación portátil, se utilizarán linternas que utilicen tensiones de seguridad (inferiores a 50V) y estás además serán antideflagrantes y de envolvente plástica.

Queda prohibido cualquier tipo de trabajo sobre la tubería de gas. Estos quedan reservados a personal autorizado y contratado por la empresa distribuidora de gas.

Queda prohibido almacenar material sobre la conducción.

Queda prohibido utilizar las conducciones como punto de apoyo para suspender o levantar cargas.

Queda prohibido utilizar las conducciones como punto de apoyo para salir de las zanjas.

En caso de rotura:

Paralizar todos los trabajos y evacuar ordenadamente la zona de trabajo manteniendo la calma y la serenidad.

Avisar a la compañía distribuidora de gas y al número de emergencia 112 para que se proceda a cortar el suministro, y si es necesario los bomberos y la policía evacuen las propiedades colindantes y corten el tráfico.

Acotar zona del escape impidiendo que peatones y vehículos estén próximos pasen próximos a la zona del siniestro.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Si se advierte que algún operario presenta síntomas de intoxicación (zumbido de oídos, mareas, falta de coordinación, etc.) abandonará de forma inmediata la zona, trasladándose a una zona de aire limpio. Recibirá asistencia médica lo más rápidamente posible.

#### *1.5.1.4. ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS*

Actualmente, la reglamentación española, basada en la normativa comunitaria, obliga a los fabricantes o distribuidores de productos químicos peligrosos, ya sean sustancias o preparados, a suministrar al usuario profesional información sobre los riesgos que generan los productos. Esta información se suministra a través de:

El etiquetado obligatorio de los envases de los productos químicos, incluyendo información sobre los riesgos y medidas de seguridad básicas a adoptar.

Ficha de datos de seguridad de los productos químicos que el proveedor debe poner a disposición del usuario profesional.

**Riesgos**

**EXPLOSIVOS:** Pueden explosionar bajo el efecto de una llama, choques, chispas o fricción.

**COMBURENTES:** Aquellas sustancias o preparados que, en contacto con otros, particularmente los inflamables, originan una fuerte reacción exotérmica.

**INFLAMABLES:** Aquellas sustancias o preparados que, a temperatura ambiente, pueden originar emisiones de gases con capacidad de entrar en combustión ante una pequeña fuente de ignición (chispas, arcos eléctricos, etc.).

**CORROSIVOS:** En contacto con tejidos vivos pueden ejercer sobre ellos efectos destructivos.

**IRRITANTES:** Sustancias o preparados no corrosivos que, por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria.

**PELIGROSOS PARA EL MEDIO AMBIENTE:** Aquellos que presentan un riesgo inmediato o diferido para el medio ambiente.

**TÓXICOS:** Aquellos que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden entrañar riesgos graves, agudos o crónicos para la salud, incluida la muerte.

**NOCIVOS:** Aquellos que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden causar efectos dañinos para la salud.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Identificación de riesgos en el etiquetado

La etiqueta del envase original de un producto químico peligroso debe disponer de la siguiente información mínima:

Datos sobre la denominación del producto y, si lo poseen, N.º identificación y “etiqueta CEE”.

Datos sobre el fabricante o proveedor.

Pictogramas e indicaciones del peligro.

Frases estandarizadas de los riesgos específicos del producto (frases H) y consejos de prudencia (frases P).

La etiqueta es un primer nivel de información, concisa pero clara, que nos aporta la información necesaria para planificar las acciones preventivas básicas.

**Ficha de datos de seguridad**

La ficha de datos de seguridad es un segundo nivel de información, mucho más completo que la etiqueta. El responsable de la comercialización deberá facilitársela gratuitamente al usuario profesional en la primera entrega o cuando se produzcan revisiones. Las fichas de datos de seguridad deben tener los siguientes apartados:

Identificación del producto y responsable de su comercialización.

Composición/información sobre los componentes.

Identificación de los peligros.

Primeros auxilios.

Medidas en la lucha contra incendios.

Medidas frente a vertidos accidentales.

Manipulación y almacenamiento.

Controles de exposición/protección individual.

Propiedades físicas y químicas.

Estabilidad y reactividad.

Informaciones toxicológicas.

Informaciones ecológicas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Consideraciones relativas a la eliminación.

Informaciones relativas al transporte.

Información reglamentaria.

Otras informaciones útiles.

Es recomendable disponer en el lugar de trabajo de todas las fichas de datos de seguridad de los productos utilizados, debiendo estar éstas a disposición de los trabajadores para que puedan consultarlas.

### 1.5.2. ORGANIZACIÓN DE OBRA Y ACOPIO DE MATERIALES

Según el art10.a) del RD 1627/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud, referente a los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra, “El mantenimiento de la obra estará en buen estado de orden y limpieza”.

Un buen estado de orden supone una organización y planificación de las actividades a ejecutar en la obra. Para ello debería tenerse en cuenta los medios y materiales a emplear, así como los productos necesarios para la ejecución de las actividades previstas. Esto implica:

Clasificar los materiales y equipos a utilizar.

Almacenar fuera del área de trabajo el material innecesario.

Un buen estado de limpieza conlleva el acopio, retirada y transporte del material sobrante. A este fin se recomienda la realización de limpiezas periódicas mediante medios mecánicos (si ello es factible), la acumulación del material de desecho en lugares adecuados y la eliminación del mismo lo antes posible. Todo ello aplicado a las distintas fases, tareas y operaciones.

Para elegir el emplazamiento de los puestos de trabajo se deberán tener en cuenta previamente las vías de circulación tanto para peatones, como para vehículos y maquinaria, de modo que se garantice el tránsito seguro a través de ellas. En caso necesario, dichas vías se delimitarán para facilitar la circulación por estas mediante la instalación de vallas, barreras de seguridad rígidas y portátiles, etc.

Del mismo modo se preverán los medios necesarios para el acceso desde las vías antes citadas a los puestos y áreas de trabajo, dotando de vehículos, instalando escalas, escaleras, rampas, pasarelas, plataformas, etc.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Durante la ejecución de la obra deberán mantenerse unas condiciones adecuadas de orden y limpieza con el fin de evitar los frecuentes accidentes que se producen en ausencia de aquellas.

Como normas generales de organización en obra y de acopio de los materiales se seguirán las siguientes:

Las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra deberán estar libres de obstáculos.

Se debe establecer y delimitar una zona de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar de almacenamiento y acopio de materiales inflamables y combustibles (gasolina, gasoil, aceites, grasas, etc.,) en lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.

Siempre que existan interferencias entre los trabajos y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.

En previsión de trabajos en horas nocturnas o con condiciones atmosféricas adversas, se establecerá un sistema de iluminación provisional de las zonas de trabajo y de paso.

Todo el material, así como las herramientas que se tengan que utilizar, se encontrarán perfectamente almacenadas en lugares preestablecidos y confinadas en zonas destinadas para ese fin, bajo el control de persona/s responsable/s.

Se comprobará diariamente que están bien colocadas, y sólidamente afianzadas todas las protecciones colectivas.

## *1.6. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES*

### 1.6.1. **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

Todo el material de protección al que se hace referencia estará homologado con la marca CE.

**Durante el acceso a la parcela** es imprescindible disponer como mínimo de la siguiente equipación homologada según la legislación aplicable en el lugar donde vaya a instalarse la Subestación:

Casco de seguridad con barbuquejo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Guantes de protección mecánica.

Calzado de seguridad.

Gafas de protección mecánica.

**Durante los trabajos en altura** además de llevar la equipación anterior será imprescindible disponer como mínimo de los siguientes equipos de protección, homologados según la legislación aplicable en el lugar donde esté instalado la Subestación:

Arneses anticaídas.

Dos cabos de seguridad elásticos de longitud máxima de 2 m; cada uno con absorbedor de energía, 2 ganchos de seguridad de gran apertura, en un extremo y en el otro extremo un mosquetón de seguridad.

Botas de seguridad (protección frente a riesgos eléctricos, mecánicos y con suela antideslizante) acordes a la operación a realizar.

Ropa adecuada al trabajo a realizar y a las condiciones climatológicas.

Medio de comunicación con el exterior (radio, teléfono móvil en caso de disponibilidad de cobertura…).

| Arnés anticaidas | Cabos de anclaje | Gancho de gran apertura |
|---|---|---|
|   |   | |

En determinadas circunstancias, en función del trabajo y del riesgo derivado, pueden requerirse otros equipos de protección individual como, por ejemplo:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Cinturón retráctil para trabajos en plano horizontal o cuando la altura de trabajo con respecto al suelo sea inferior a 4.35m.

Sistema de bloqueo de componentes eléctricos LOTO.

Frontal luminoso.

Protección auditiva.

Pantalla facial de policarbonato.

Gafas de protección química.

Mascarilla de partículas.

Mascarilla de vapores.

Guantes dieléctricos (adecuados a la tensión del centro de transformación a manipular).

Alfombrilla / Banqueta Aislante.

Triángulo de rescate.

Cinta de anclaje EN-795 Clase B.

Anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible ASAP B71 EN-353-2.

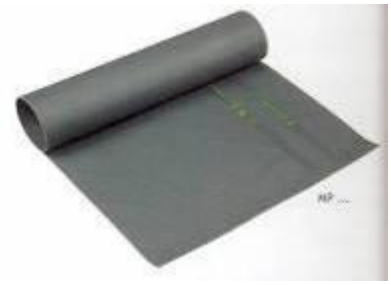
Chaleco de alta visibilidad.

| Cinturón Retráctil | Dispositivos de bloqueo | Frontal luminoso |
|---|---|---|
|  |  |  |

| Guantes dieléctricos | Alfombrilla o banqueta | Triangulo de emergencia |
|---|---|---|

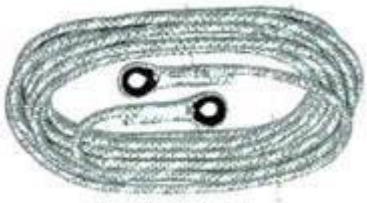
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER







| Cinta de anclaje EN-795 Clase B | Línea de Seguridad Horizontal | Anticaídas A SAP B71 |
|---|---|---|
|  |  |  |

| Chaleco reflectante | Línea de anclaje flexible |
|---|---|
|  |  |

Además de las revisiones reglamentarias, cada usuario es responsable de revisar el correcto estado de sus EPIS antes de cada uso, prestando especial atención a equipos anticaídas y fechas de caducidad de los distintos elementos. Cualquier equipo que no esté en condiciones debe desecharse para su uso inmediatamente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 1.6.2. **PROTECCIONES COLECTIVAS**

Pórticos protectores para tendidos eléctricos aéreos y pasos inferiores.

Vallas de limitación y protección.

Señales de tráfico.

Señales de seguridad.

Carteles informativos.

Cintas de balizamiento.

Balizas luminosas.

Tapas para pequeños huecos y arquetas mientras no dispongan de una definitiva.

Topes para desplazamiento de camiones.

Barandillas, en andamios y zonas de trabajo con posibles caídas al vacío. (Obras de fábrica, de hormigón o prefabricados).

Redes horizontales y verticales (Obras de hormigón o prefabricados).

Líneas de vida.

Soportes y anclajes de redes.

Extintores para almacenes, locales, zonas con combustibles, etc.

Interruptores diferenciales en cuadros y máquinas eléctricas.

Puestas a tierra en cuadros y máquinas eléctricas (excepto máquinas de doble aislamiento.

Válvulas antirretroceso para equipos de soldadura oxiacetilénica.

Riego de las zonas donde los trabajos generen polvo.

La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente.

En el Plan de seguridad y salud de la obra se incorporará el Plan de tráfico, basándose en el TRAFFIC MANAGEMENT PLAN (PLAN DE GESTIÓN DE TRÁFICO) del P.81.02 Gestión de la seguridad y salud en proyectos constructivos de la empresa FORESTALIA.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Cuando para la ejecución del proyecto coexistan dos contratas principales o más, éstas deberán exponer sus Planes de Tráfico con el fin de unificar criterios y atender únicamente a una instrucción. Se generará un único documento entre las organizaciones participantes utilizando los criterios que sean más restrictivos en caso de duda y en el que se especifique quien se hace responsable del mantenimiento de viales y señalización de seguridad.

La señalización cumplirá el apartado de PROTECCIONES COLECTIVAS DEL PLIEGO DE CONDICIONES de este Estudio de Seguridad y Salud.

Los principios básicos que debe cumplir la señalización en obra serán:

- Claridad.
- Sencillez.
- Uniformidad.
- Justificación y credibilidad.
- Actualización, acorde con la evolución de la obra.
- Supresión, una vez finalizada la afección.

La señalización es una técnica preventiva para recordar y promover:

- La prohibición de adoptar comportamientos inseguros susceptibles de provocar peligros.
- La obligación de seguir un procedimiento y de los equipos de protección.
- La presencia de un peligro, que puede exponer al operario a un riesgo.
- Las indicaciones para casos de salvamento o de socorro.
- Las informaciones de interés para la localización de componentes y equipos.

Los criterios de instalación para implantar señalización son:

- Instalación en lugares visibles.
- Ubicación a la derecha del conductor, y antes de la zona afectada.
- La señalización que entre en contradicción con la señalización de obra deberá ser retirada o tapada.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## 1.6.3. **RECURSO PREVENTIVO**

### *1.6.3.1. DESIGNACIÓN RECURSO PREVENTIVO PARA FASE DE EJECUCIÓN DE OBRA*

En base al cumplimiento de la normativa vigente en lo relativo a la designación y presencia de recurso preventivo en las obras de construcción (art. 32 bis Ley 31/1995, art. 22 bis RD 39/1997, RD 1627/1997 y RD 604/2006), se deberá tener en cuenta de manera muy especial lo siguiente:

**Disposición adicional única. Presencia de recursos preventivos en obras de construcción (Añadido por RD 604/2006).**

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

- El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este real decreto.

Por tanto, con carácter previo al inicio de la ejecución de la obra, cada contratista deberá designar a una persona como Recurso Preventivo, que cumplirá con las funciones y obligaciones descritas en la legislación vigente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

*1.6.3.2. IDENTIFICACION DE RECURSO PREVENTIVO*

Los recursos preventivos deben ser identificables por el resto de los trabajadores portando una identificación visual diferenciable, pudiendo ser un chaleco reflectante de color diferente al de la indumentaria de trabajo, casco de color diferente o sistema equivalente de igual visibilidad, en todo caso con rotulación de la función que ostenta.

*1.6.3.3. PRESENCIA OBLIGATORIA EN OBRA DE MAS DE UN TRABAJADOR*

Debido a la situación aislada de los trabajos a realizar y para asegurar una rápida actuación en caso de emergencia o situación de enfermedad de cualquier trabajador, será obligatoria la presencia en obra siempre de un mínimo en total de dos trabajadores.

## *1.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS*

**Situaciones:**

Debidos a la entrada de personas ajenas a la obra, entrada accidental a la obra por despistes o por desconocimiento.

Accesos desde la vía principal.

**Riesgos específicos:**

Atropellos por vehículos y/o maquinaria.

Accidentes por colisión de vehículos de terceros.

Golpes y/o atrapamientos por caída y/o desprendimiento de objetos.

Caídas a distinto nivel.

**Medidas preventivas de aplicación:**

Delimitación y restricción del acceso a la zona de los trabajos mediante señalización adecuada.

Correcta señalización en accesos desde la vía principal y proximidades.

Carteles de señalización clara y perfectamente visible de prohibición de entrada de personal ajeno a la obra.

Balizamiento permanente de todos los huecos abiertos.

Acopio correcto de todo el material de trabajo evitando que pueda desviarse de la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Adecuada ubicación y posicionamiento de materiales de obra.

Protección para evitar el riesgo de caída en la cámara de carga.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Los viales afectados por la entrada o salida de vehículos procedentes de las obras serán obligatoriamente señalizados con señales de “riesgo indefinido” acompañadas de paneles con la inscripción “salida de camiones”. Las salidas a los viales contarán con señales de “stop” y si es necesario se ayudarán las maniobras con señalistas.

Se eliminará de inmediato el barro, escombros, etc. que pudieran caer a vías públicas para evitar derrapajes y resbalones.

Se señalará la existencia de zanjas abiertas para impedir el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y se vallará toda la zona peligrosa, debiendo establecerse la vigilancia necesaria, en especial por la noche, para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

Se asegurará el mantenimiento de tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, con la señalización necesaria y de acuerdo con las vigentes normas.

Toda la señalización será ratificada por el Ingeniero Director de la Obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *1.8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LAS OBRAS*

### 1.8.1. **SUMINISTRO Y CUADROS DE DISTRIBUCIÓN**

El suministro de energía eléctrica de las obras se podrá realizar a través de grupos generadores de corriente o por enganche directo de las líneas de la compañía suministradora en el ámbito de la zona donde se vayan a desarrollar los trabajos.

Los cuadros de distribución irán provistos de protección magnetotérmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión. Serán de chapa metálica, estancos a la proyección de agua y polvo y cerrados mediante puerta con llave, se mantendrán sobre pies derechos o eventualmente colgados de muros o tabiques, pero siempre con suficiente estabilidad y sólo serán manipulados por el personal especializado.

Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie deberán tener como mínimo un grado de protección IP45 según la norma UNE 20.324. Este grado está simbolizado por dos gotas de agua cada una de ellas dentro de un triángulo.

Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidos por dispositivos diferenciales de 30 mA de sensibilidad. Existen otras opciones de protección menos habituales como la alimentación a muy baja tensión de seguridad MBTS o utilización de transformador de separación de circuitos.

La alimentación de los aparatos de utilización debe realizarse a partir de cuadros de distribución en los que se integren:

Dispositivos de protección contra las sobreintensidades.

Dispositivos de protección contra los contactos indirectos.

Bases de toma de corriente.

Cumplimiento del Reglamento de Baja Tensión y fundamentalmente su ITC-BT-33 para instalaciones provisionales y temporales de obras.

En caso de requerir la instalación de Grupos Electrógenos (GE), se tendrá en cuenta la potencia de estos.

Para grupos de menos de 10 kW, se contará en la instalación con la declaración de conformidad del equipo y el manual de uso y mantenimiento del mismo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

En caso de requerir la instalación de GE de más de 10 kW, deberá remitirse, antes del inicio de los trabajos, la siguiente documentación:

Declaración de conformidad (CE) del GE.

Manual de uso y mantenimiento del equipo.

Certificado de instalación eléctrica de BT, emitida por instalador autorizado en BT.

### 1.8.2. ENLACES ENTRE LOS CUADROS Y MÁQUINAS

Los enlaces se harán con conductores cuyas dimensiones estén determinadas por el valor de la corriente que deben conducir.

Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables de una obra, se aconseja que los conductores lleven aislantes de neopreno por las ventajas que representan en sus cualidades mecánicas y eléctricas sobre los tradicionales con aislamiento de PVC.

Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástico, sino con la auto vulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores.

Todos los enlaces se harán mediante manguera de 3 o 4 conductores con toma de corriente en sus extremos con enclavamiento del tipo 2P+T o bien 3P+T, quedando así aseguradas las tomas de tierra y los enlaces equipotenciales.

Toda maquinaria conexionada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de manguera con hilo de tierra.

### 1.8.3. SISTEMAS DE PROTECCIÓN

#### *1.8.3.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS*

Alejamiento de las partes activas de la instalación, para evitar un contacto fortuito con las manos o por manipulación de objetos.

Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental.

Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 m.A.

**Protección contra contactos indirectos**

Se tendrá en cuenta:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Instalaciones con tensión hasta 250 V. con relación a la tierra.

Con tensiones hasta 50 V. en medios secos y no conductores, o 24 V. en medios húmedos o mojados, no será necesario sistema de protección alguna.

Con tensiones superiores a 50 V., sí será necesario sistema de protección.

Instalaciones con tensiones superiores a 250 V. con relación a la tierra.

En todos los casos será necesario sistemas de protección, cualquiera que sea el medio o naturaleza.

#### *1.8.3.2. PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS*

La puesta a tierra se define como toda ligazón metálica directa, sin fusible ni dispositivo de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las descargas de origen atmosférico.

En cada caso se calculará la resistencia apropiada, que según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión no excederá de 20 ohmios.

Según las características del terreno se usará el electrodo apropiado de los tres tipos sancionados por la práctica.

Se mantendrá una vigilancia y comprobación constantes de las puestas a tierra.

#### *1.8.3.3. OTRAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN*

Se extremarán las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70% y en locales mojados o con ambientes corrosivos.

Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc., deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas, etc.

Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica, lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión.

En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción: "No meter tensión, personal trabajando".

Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 1.8.4. ÚTILES ELÉCTRICOS DE MANO

Las condiciones de utilización de cada material se ajustarán exactamente a lo indicado por el fabricante en la placa de característica, o en su defecto, a las indicaciones de tensión, intensidad, etc., que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.

Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren los conductores.

Las tomas de corriente, prolongadores y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.

Solo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del Reglamento Electrónico para Baja Tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante, y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos.

Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladores, taladradoras, remachadoras, sierras, etc. llevarán un aislamiento de clase II.

Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en otro y no deben ser puestas a tierra.

### 1.8.5. RIESGOS

Los riesgos a los que queda expuesto el trabajador en la operación de las instalaciones eléctricas provisionales son las características de los trabajos eléctricos:

Contacto con elementos activos de la instalación.

Contacto eléctrico indirecto.

Descargas electrostáticas.

### 1.8.6. PROTECCIONES COLECTIVAS

Vallas de limitación y protección.

Carteles informativos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Interruptores diferenciales en cuadros y máquinas eléctricas.

Puestas a tierra en cuadros y máquinas eléctricas (excepto máquinas de doble aislamiento.

Transformadores de seguridad a 24 V para trabajos con electricidad en zonas húmedas o muy conductoras y recintos cerrados.

### 1.8.7. **PROTECCIONES INDIVIDUALES**

Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.

Guantes dieléctricos.

Botas dieléctricas.

Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo provincial.

Cinturón de seguridad de sujeción.

Chalecos reflectantes.

## *1.9. FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA*

Se indica brevemente las fases en que va a consistir la obra, serían:

- Apertura y construcción de los caminos de acceso al emplazamiento.
- Movimiento de tierras de la parcela.
- Construcción o implantación del edificio de servicio.
- Montaje mecánico de subestación.
- Pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.

### 1.9.1. **OBRA CIVIL**

**Descripción:**

Apertura y construcción de los caminos de acceso al emplazamiento.

Movimiento de tierras de parcela ubicación de Subestación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

#### *1.9.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS. APERTURA Y CONSTRUCCIÓN DE ACCESOS A UBICACIÓN*

**Riesgos específicos**

Choque pala contra vehículos que circulan.

Choque maquinaria contra tendidos.

Choque maquinaria contra canalización de fuerza.

Atropello por circulación maquinaria interior obra.

Riesgo de caída de operarios a distinto nivel.

Riesgo de caída a distinto nivel con la maquinaria por los taludes que se formen con las obras.

**Medidas preventivas de aplicación**

Uso de sirena luminosa. Distancia de seguridad.

No circulara a más de 20Km/h.

Alarma de marcha atrás.

Uso de chaleco reflectante por parte de los operarios.

Balizamiento con red naranja o cintas rojas y blancas.

No acercarse a la maquinaria en movimiento.

No permitir que existan trabajadores en las inmediaciones de las zonas de trabajo de las distintas máquinas.

No permitir que trabajadores que no tengan carné de conducir utilicen las distintas máquinas utilizadas en la obra (dumper, carretilla elevadora, etc.) para mover o transportar los distintos materiales (encofrados, hormigón u otros materiales).

Revisar las distintas máquinas que están en obra y comprobar que tienen todos los dispositivos ópticos y acústicos para que el conductor avise a los trabajadores que están en la obra.

Antes de iniciar cada jornada se deberán probar y verificar el perfecto funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las grúas y máquinas de transporte y elevación de cargas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Comprobar que las mangueras utilizadas no tienen empalmes con cinta aislante o mal realizados, en caso de que sea así sustituir los empalmes por regletas adecuadamente aisladas.

Cuando las máquinas tengan que trabajar en zonas con pendiente, deben trabajar colocadas en el sentido de la pendiente y no perpendiculares a la misma.

La maquinaria permanecerá alejada del borde de las excavaciones al menos metro y medio.

Los taludes de la excavación deben ser estables (1/1 para realizar la cimentación).

Prohibido permanecer en el interior de la excavación mientras haya maquinaria trabajando en ella.

Quedan prohibidos los trabajos simultáneos a distinto nivel.

Mantener distancias de seguridad entre los vehículos presentes en la obra.

Tener en cuenta la profundidad y sección de los pozos de zapatas e instalaciones y de las zanjas, ya que puede ser necesario apuntalarlos para evitar posibles derrumbes de las mismas.

En caso de que el gruista, desde su posición no sea capaz de ver toda la maniobra y recorrido de la carga desde el atado hasta que se deja en el lugar definitivo, un señalista le dirigirá e informará de las zonas hacia las que debe mover la carga.

En caso de vientos superiores a 50 Km/h se paralizarán los trabajos de transporte de materiales con la grúa.

Retirar los restos de materiales y objetos utilizados en la obra, intentando mantener cada zona de trabajo, limpia y sin materiales y objetos en los que se pueda tropezar, retirando los clavos de las tablas utilizadas para evitar posibles pinchazos.

Se apilarán los distintos materiales lejos de los bordes de la excavación, dejando distancia suficiente para circular por el borde de la excavación con seguridad.

Para los vehículos que vierten material se establecerá una distancia mínima de metro o metro y medio (como norma general) y se colocaran fuertes topes para evitar la caída de los vehículos.

Colocar señalización vial de acceso que indique el peligro entrada de vehículos pesados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Señalización vial en los viales de accesos a las zonas en obras de “señal peligro obras”.

**Protecciones individuales**

Botas de seguridad.

Guantes protección mecánica.

Chaleco reflectante.

Casco de seguridad cuando se trabaje alado de las maquinas en zanjas y pozos.

**Protecciones colectivas / ubicación**

Señalización de obra.

Señal luminosa y acústica marcha atrás.

Señal maquinaria pesada trabajando.

Balizamiento red naranja o cinta en entrada de obra y borde o taludes

### *1.9.1.2. APERTURA Y CIERRE DE ZANJAS*

**Riesgos específicos:**

Vuelco de la máquina (terrenos irregulares, velocidad inadecuada).

Atrapamientos de personas.

Ruido.

Polvo ambiental.

Estrés (por ruido, trabajos de larga duración, altas o bajas temperaturas).

Caída de maquinaria al interior de la zanja.

Caída accidental al interior de la zanja.

Desprendimiento carga por rotura medios auxiliares.

Desprendimiento carga por mal estrobado.

Desprendimiento carga por mal funcionamiento maquinaria.

Derrumbe taludes.

Desprendimiento material del borde talud.

Caída de pequeño material al ser golpeado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Caída de material sobre los operarios al descargar.

**Medidas preventivas de aplicación:**

La maquinaria permanecerá alejada de los bordes de las zanjas al menos metro y medio.

Se utilizarán aquellos medios auxiliares que estén en buen estado. Se harán revisiones al inicio de las obras y periódicas de los medios auxiliares para comprobar su buen estado.

El estrobado de la carga será realizado por personal con los conocimientos necesarios o bajo personal cualificado. No sobrepasar la carga máxima. No cruzar los cables, eslingas.

La tubería se colocará de forma que no obstaculice el paso.

El transporte de tubería a hombro se realizará de forma segura: extremo anterior levantado.

Se realizarán taludes de 1H:3V.

Los taludes contarán con la inclinación adecuada o se entibarán si fuera necesario. No tendrán una anchura inferior a 80 cm. Ni una profundidad mayor de 1.3m sin entibar.

El material de acopio permanecerá al menos un metro alejado del borde de la zanja. Incluida la tierra de la excavación.

Las zanjas se abrirán y se cubrirán conforme se vayan colocando los servicios, evitando mantener las zanjas abiertas durante largos periodos de tiempo.

Las zanjas o pozos que permanezcan abiertos y no se esté trabajando en ese momento en ellos se balizarán o se cerrarán.

Colocar accesos adecuados para los vecinos para acceder a las viviendas y comercios de la zona.

Los operarios permanecerán alejados de la descarga del material al interior de la zanja. En especial del material de relleno como gravas. Al maquinista, si no ve directamente el interior de la zanja, será guiado por otro operario o no habrá nadie en la zanja. Evitar que la carga sobrevuele a personas.

Prohibido permanecer en el interior de la excavación mientras haya maquinaria trabajando en ella.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Quedan prohibidos los trabajos simultáneos a distinto nivel.

Queda prohibido permanecer bajo cargas suspendidas.

La carga deberá levantarse de forma lenta, y si después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, se desequilibra, o esta amarrada, se debe volver a bajar despacio.

Evitar las arrancadas o detenciones bruscas.

En caso de que llueva o se acumule agua en el fondo de la excavación, colocar bombas que saquen el agua y drenen las zanjas y pozos para evitar que se minen los taludes provocando desprendimientos del terreno.

Se utilizará para el acceso a las zanjas, escaleras de mano con zapatas antideslizantes que sobresalgan en 1m la altura a salvar.

Se dispondrán del número de escaleras suficiente para poder bajar a las zanjas.

Los pozos y arquetas permanecerán siempre balizados o cerrados. Indicar los pozos resaltados para evitar accidentes.

No permitir que existan trabajadores en las inmediaciones de las zonas de trabajo de las distintas máquinas.

No permitir que trabajadores que no tengan carné de conducir utilicen las distintas máquinas utilizadas en la obra (dumper, carretilla elevadora, etc.) para mover o transportar los distintos materiales (encofrados, hormigón u otros materiales).

Revisar las distintas máquinas que están en obra y comprobar que tienen todos los dispositivos ópticos y acústicos para que el conductor avise a los trabajadores que están en la obra

Comprobar que las mangueras utilizadas no tienen empalmes con cinta aislante o mal realizados, en caso de que sea así sustituir los empalmes por regletas adecuadamente aisladas.

Cuando las máquinas tengan que trabajar en zonas con pendiente, deben trabajar colocadas en el sentido de la pendiente y no perpendiculares a la misma.

En caso de que el gruísta o maquinista, desde su posición no sea capaz de ver toda la maniobra y recorrido de la carga desde el momento de atado hasta que se deja en el lugar definitivo, un señalista le dirigirá y le informará las zonas hacia las que debe mover la carga.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Realizar revisión periódica de los útiles y elementos utilizados para atar y mover los pozos, arquetas o tubería de saneamiento transportados (cables, cadenas, eslingas, etc.).

Retirar los restos de materiales y objetos utilizados en la obra, intentando mantener cada zona de trabajo, limpia y sin materiales y objetos en los que se pueda tropezar, teniendo en cuenta que debe retirarse los clavos de las tablas utilizadas para evitar posibles pinchazos.

Mantener los materiales perfectamente paletizados y ordenados hasta que se vayan a colocar en la obra y se soltarán sólo los palets de material que se vayan a colocar en el momento en la obra.

Tener en cuenta la profundidad y sección de los pozos de zapatas e instalaciones y de las zanjas, ya que puede ser necesario apuntalarlos para evitar posibles derrumbes de estas.

Colocar señalización vial de acceso que indique el peligro entrada de vehículos pesados.

**Equipos de protección colectiva:**

Señal luminosa y acústica marcha atrás.

Señal maquinaria pesada trabajando.

Balizamiento.

Balizamiento pozos resaltados.

**Equipos de protección individual específicos:**

Botas de seguridad.

Guantes de protección mecánica.

Chaleco reflectante.

Casco.

### *1.9.1.3. OBRAS DE FÁBRICA*

**Descripción:**

Ejecución de obras de fábrica.

Arquetas prefabricadas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Colocación de elementos prefabricados.

**Riesgos específicos**

Caída de materiales a los pies.

Caída de material a la cabeza.

Rotura o reventón de encofrados.

Atrapamientos o golpes.

Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.

Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado ó doblado.

Atropello por circulación interior obra.

Caída de cargas desde grúa del camión.

Riesgo de corte con sierras de corte material.

Riesgo de heridas punzantes producidas por clavos.

Cuerpos extraños, salpicaduras de hormigón en los ojos.

Dermatosis por contacto con el hormigón.

Lesiones osteoarticulares por manejo de vibradores.

Lumbalgias por sobreesfuerzos.

**Medidas preventivas de aplicación**

Apuntalamiento del encofrado para evitar derrumbamientos. Colocación de tableros de encofrado según necesidad.

Al terminar de encofrar, revisar minuciosamente los acodalamientos, cierres...

Asegurar correctamente cada pieza que se coloque en el encofrado.

Al desencofrar,procurar llevar el orden inverso al del encofrado.

Cuando haya que manipular cargas elevadas, se utilizaran los equipos auxiliares adecuados y en buen estado.

Mantener la limpieza de la obra y doblar las puntas al desencofrar.

Acopiar elementos prefabricados convenientemente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Acopiar tableros convenientemente para evitar accidentes.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1,50m.

El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2m (norma general) del borde de la excavación.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

No circular a más de 20 Km/h. Empleo sirena luminosa y alarma de marcha atrás. No hacer movimientos bruscos.

Buen estrobado de la carga. Buen estado de las eslingas y medios auxiliares, buen estado de la grúa del camión.

Buen posicionamiento del camión de transporte.

**Protecciones individuales**

Botas de seguridad.

Guantes protección mecánica.

Gafas antichoque.

Casco de seguridad.

**Protecciones colectivas / ubicación**

Limpieza zonas de trabajo y tránsito.

### *1.9.1.4. VERTIDO DE HORMIGÓN – CANALETA*

**Descripción:**

Vertido de hormigón por canaleta.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

**Riesgos específicos**

Caída de personas y/u objetos al mismo nivel.

Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.

Rotura o reventón de encofrados.

Atrapamientos o golpes.

Atropello por camión hormigonera.

Contactos eléctricos directos (líneas eléctricas, masas de máquinas…).

Cortes o lesiones en las manos.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Cuerpos extraños, salpicaduras de hormigón en los ojos.

Dermatosis por contacto con el hormigón.

Lesiones osteoarticulares por manejo de vibradores.

Lumbalgias por sobreesfuerzos.

**Medidas preventivas de aplicación**

Se instalarán fuertes topes al final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

Se instalará un cable de seguridad amarrado a «puntos sólidos», en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.

Se habilitarán «puntos de permanencia» seguros; intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.

La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

**Protecciones individuales**

Botas de seguridad.

Guantes protección mecánica.

Gafas antichoque.

Anticaídas, (arneses y líneas de vida).

Casco de seguridad.

### *1.9.1.5. EXCAVACIÓN, ARMADO Y HORMIGONADO DE CIMENTACIONES DE APOYOS DE SUBESTACIÓN*

**Descripción:**

Aplicación de hormigón de limpieza en cimientos.

Manejo de ferralla Hormigón armado en zapatas.

**Evaluación del riesgo**

Caída de materiales a los pies

Caída de material a la cabeza

Corte en manos por materiales punzantes o cortantes

Atropello por circulación dumper interior obra

Caída de cargas desde grúa del camión

Riesgo de corte con sierras de corte material

Riesgo de heridas punzantes producidas por clavos

**Medidas preventivas de aplicación**

Mantener todos los bordes protegidos para evitar la caída de los operarios.

No circular a más de 20 Km/h. Empleo sirena luminosa y alarma de marcha atrás. No hacer movimientos bruscos.

Buen estrobado de la carga.

Buen estado de las eslingas y medios auxiliares, buen estado de la grúa del camión.

Buen posicionamiento del camión de transporte.

Mantener la limpieza de la obra y doblar las puntas al desencofrar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Utilizar guantes de seguridad para la manipulación de la ferralla.

Proteger ferralla mediante setas para evitar punzonamientos al caer sobre la misma.

Utilizar gafas de protección en las operaciones de corte de la ferralla.

Tener en cuenta la profundidad y sección de los pozos de zapatas e instalaciones y de las zanjas, ya que puede ser necesario apuntalarlos para evitar posibles derrumbes de estas.

Para los vehículos que vierten el hormigón se establecerá una distancia mínima de 2 metros (como norma general) fuertes topes al final del recorrido.

Siempre que sea posible el vibrado se efectuara estacionándose el operario fuera de la zapata, estudiar posibilidad de caídas antes de decidir la forma de vibrado.

**Protecciones individuales**

Botas de seguridad.

Guantes protección mecánica.

Gafas antichoque.

Guantes impermeables.

Casco de seguridad.

### 1.9.2. CONSTRUCCIÓN / IMPLANTACIÓN DEL EDIFICIO DE SERVICIO

**Descripción:**

Construcción en hormigón armado.

Ejecución mediante prefabricados.

#### *1.9.2.1. CONSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO*

**Descripción de los trabajos.**

Hormigón de limpieza

Aplicación de hormigón de limpieza en cimientos.

Zapatas

Hormigón armado en zapatas.

Estructura

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Los forjados serán de tipo unidireccional y estando constituidos los nervios mediante semiviguetas pretensadas. El entrevigado lo constituirán bovedillas de mortero.

**Evaluación del riesgo**

Caída en el encofrado forjado

Caída colocación bovedillas hormigón y viguetas de forjado

Caída de altura durante el hormigonado losa forjado

Caída de materiales a los pies

Caída de material a la cabeza

Corte en manos por materiales punzantes o cortantes

Atropello por circulación dúmper interior obra

Caída de cargas desde grúa del camión

Riesgo de corte con sierras de corte material

Riesgo de heridas punzantes producidas por clavos

**Medidas preventivas de aplicación**

Colocación redes inferiores o empleo del encofrado continuo.

Mantener los andamios perimetrales para el levante de los muros de termoarcilla o poner barandillas de madera al encofrado del forjado.

Tener cerrado hueco de escaleras y accediendo desde andamios de fachada o colocar accesos adecuados mediante escaleras. O poner barandillas entorno a la escalera.

Mantener todos los bordes protegidos para evitar la caída de los operarios.

Las mismas que para el caso 1

No circular a más de 20 Km/h. Empleo sirena luminosa y alarma de marcha atrás. No hacer movimientos bruscos.

Buen estrobado de la carga.

Buen estado de las eslingas y medios auxiliares, buen estado de la grúa del camión.

Buen posicionamiento del camión de transporte.

Mantener la limpieza de la obra y doblar las puntas al desencofrar.

Empleo de escaleras en buen estado para acceder a los distintos niveles.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Montaje de un andamio perimetral entorno a la ampliación de la vivienda o colocación de barandillas perimetrales.

Prever colocación sargentos embutidos en la losa del forjado para la colocación de sargentos en bordes forjado, hueco de escaleras y en escaleras.

**Protecciones individuales**

Botas de seguridad.

Guantes protección mecánica.

Gafas antichoques.

Guantes impermeables.

Anticaídas, (arneses y líneas de vida).

Casco de seguridad.

Mandil y guantes soldadura.

Mascará soldadura.

**Protecciones colectivas / ubicación**

Andamios

Redes de seguridad

Perímetro vivienda (opción)

Si el encofrado no es continuo colocar redes.

Barandillas

Redes tipo horca

Cierre hueco de escaleras

### *1.9.2.2. EJECUCIÓN MEDIANTE PREFABRICADOS*

**Evaluación del riesgo**

Atrapamientos y golpes durante maniobras de ubicación.

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de personas a distinto nivel.

Vuelco o desplome de piezas prefabricadas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Cortes por manejo de herramientas manuales.

Corte o golpes por manejo de máquinas-herramientas.

Sobreesfuerzos

**Medidas preventivas de aplicación**

Remitirse a lo expuesto en el apartado correspondiente de estructura, en cuanto a la adopción de medidas de segundad — protecciones colectivas

Se tenderán cables de segundad amarrados a elementos estructurales sólidos, en los que enganchar el mosquetón del cinturón de segundad de los operarios

La pieza prefabricada será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines

El prefabricado en suspensión del balancín se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos, mientras un tercero guiará la maniobra.

Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, el montaje definitivo. Tras la conclusión de éste, podrá desprenderse del balancín.

La recepción en los apoyos de las piezas prefabricadas de grandes dimensiones se realizará mediante dos cuadrillas de 2 o 3 hombres bajo la coordinación, de un Capataz o Encargado. Actuando al mismo tiempo cada cuadrilla recibirán la pieza, los extremos, para ello, el Encargado u otra persona cualificada irá dirigiendo al gruísta para la ubicación exacta de la pieza. En ningún momento intentarán los componentes de las cuadrillas maniobrar directamente la pieza a colocar.

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. montados sobre andamios (metálicos-tubulares, por ejemplo).

Diariamente se realizará una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.) haciendo anotación expresa en un libro de control que estará a disposición de la Dirección de obra.

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Se instalarán señales de “peligro, paso de cargas suspendidas” sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.

Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.

Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares predeterminados para tal menester.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

Las zonas permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.

**Protecciones individuales**

Botas de seguridad.

Guantes protección mecánica.

Gafas antichoque.

Cinturón portaherramientas.

Casco de seguridad.

Arnés de posición y Anticaídas

### 1.9.3. **MONTAJE MECÁNICO SUBESTACIÓN**

#### *1.9.3.1. ESTRUCTURA METÁLICA*

**Descripción:**

Colocación de estructura

Colocación de estructura metálica

**Evaluación del riesgo:**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Vuelco de las pilas de acopio de perfiles

Desprendimiento de cargas suspendidas

Derrumbamiento por golpes con las cargas suspendidas de elementos punteados

Atrapamientos por objetos pesados

Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas

Vuelco de la estructura

Quemaduras

Radiaciones por soldadura con arco

Caídas a distinto nivel

Caídas al mismo nivel

Partículas en los ojos

Contacto con la corriente eléctrica

Explosión de botellas de gases licuados

Incendios

Intoxicación

**Medidas preventivas de aplicación**

Se utilizarán aquellos medios auxiliares que estén en buen estado.

Se harán revisiones al inicio de las obras y periódicas de los medios auxiliares para comprobar su buen estado.

Los operarios permanecerán alejados de la zona de trabajo de las distintas maquinas.

Todas las operaciones en altura se realizarán desde andamios protegidas mediante barandillas.

El estrobado de la carga será realizado por personal con los conocimientos necesarios o bajo la supervisión de personal cualificado.

Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recoge pinzas.

Se prohíbe tender las mangueras o cables eléctricos, de forma desordenada. Siempre que sea posible, se colgará de los ‘pies derechos’, pilares o paramentos verticales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Las botellas de gases en uso en la obra permanecerán siempre en el interior del carro porta botellas correspondientes.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Las maquinas soldadoras se encontrarán en buen estado de uso y cumplirán con la normativa vigente.

Los perfiles que se coloquen en su lugar deberán quedar amarrados adecuadamente.

**Protecciones individuales**

Botas de seguridad.

Guantes protección mecánica.

Gafas antichoque.

Guantes impermeables.

Casco de seguridad.

Mandil y guantes soldadura.

Mascará soldadura.

**Protecciones colectivas / ubicación**

Andamios protegidos

Trabajos en altura

### *1.9.3.2. MONTAJE DE PREFABRICADOS: CANALETAS, ARQUETAS, TUBERÍAS, DRENAJES, DEPÓSITOS, FOSAS, PUERTAS, ESCALERAS…*

Todos los huecos horizontales en las arquetas, depósitos, fosas, etc., en tanto en cuanto se instale el cierre o tapa definitiva, serán protegidos mediante chapas metálicas, sólidas y rígidas, y estables (para lo cual serán ancladas firmemente al terreno) de forma que se eviten todos los riesgos derivados de la caída a su interior.

Para finalizar el apartado relacionado con el montaje de pequeñas arquetas, depósitos, fosas, etc. prefabricadas deberá tenerse en cuenta todo lo establecido en materia de excavación en zanja en el presente Estuduio de Seguridad y Salud, y la necesidad de que se verifique durante todo el periodo de ejecución de los trabajos (desde que se abre

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

la excavación hasta que se completa el montaje de las arquetas, etc.) que los taludes de las excavaciones a las que deban acceder los operarios se corresponden con las condiciones de estabilidad previstas en este documento (las necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores por parte del empresario, bien a base de los taludes estables previstos en el Proyecto Constructivo, los nuevos taludes amparados en un cálculo justificativo, etc.).

Se contempla además la necesidad de que se deba instalar canaleta prefabricada de hormigón a lo largo del trazado (vía) para el tendido de cables (calefactores de agujas, circuitos de vía, detectores de rotura y tensión en la catenaria, motores de los seccionadores, etc.). Los citados elementos están constituidos por elementos prefabricados de hormigón situados paralelamente a la vía, y provistos de una tapa armada que debe quedar enrasada a la capa superior del subalasto. Del mismo modo, también se prevé el montaje de canalizaciones transversales para el cruce de los cables de instalaciones de señalización y comunicaciones bajo las vías, entre las correspondientes arquetas de registro.

En principio, teniendo en consideración el carácter puntual de los trabajos, éstos se desarrollarán de forma que una máquina retrocargadora o mini-retro realizará la excavación en zanja, para posteriormente montarse las canaletas también mediante los citados equipos.

Las canaletas, tubos, bajantes, etc. prefabricado se repartirán previamente a lo largo de la traza y se suministrarán en palets. Para estas labores se cumplirán las medidas previstas en el presente Plan de Seguridad en materia de descargas, acopios y transporte de material a los tajos. Además, se cumplirán las medidas que se contemplan en este documento en materia de excavación en zanja, manipulación manual e izado de cargas.

Una vez colocada la canaleta se procederá con otro equipo de trabajo a la colocación de las tapas prefabricadas de la canaleta, así como al relleno con material procedente de la excavación. Por último, mediante herramientas de mano se rematarán los huecos existentes entre la zanja y los laterales de la canaleta (arrope de canaleta).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## 1.9.4. **MONTAJE ELECTROMECÁNICO**

### *1.9.4.1. MONTAJE DE PARAMENTA ELÉCTRICA E INSTALACIONES COMPLEMENTRIAS*

**Riesgos específicos**

Caída de personas al mismo nivel.

Caída desde altura.

Caída de objetos por desplome o derrumbe.

Caída de objetos desprendidos.

Golpes y cortes por objetos o herramientas.

Sobreesfuerzos.

Atrapamiento por o entre objetos.

Accidente in itinere.

Proyección de fragmentos o partículas.

Contacto eléctrico directo.

Contacto eléctrico indirecto.

**Medidas preventivas**

Siempre que sea posible, las cadenas de aisladores se montarán en el suelo. Cuando esto sea posible las poleas se unirán a las cadenas para proceder a colocarlas en las crucetas de los apoyos.

Se comprobará, antes de iniciar el ascenso, que están puestos todos los pasadores necesarios y que estos han sido abiertos.

El personal que realice esta operación debe ser un personal cualificado con experiencia y con aptitudes para realizar trabajos en altura

En todos los trabajos en altura, incluyendo ascensos, descensos y desplazamientos, el trabajador estará permanente sujeto. Los operarios subirán a los apoyos por el centro de una cara de línea, si bien previamente se habrá señalizado en la base las patas de la cara por las que se subirá. La línea de vida se tratará de colocar lo más centrada posible en esa cara.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para el ascenso y descenso de materiales, herramientas, máquinas portátiles, etc. Se realizará mediante cuerdas de servicio y se introducirán en bolsas portaherramientas o se sujetarán sólidamente a las cuerdas. Además, se guiarán con cuerdas desde abajo para evitar su balanceo. La cuerda de servicio se colocará por dentro de las celosías del apoyo, por donde se subirán los materiales, o por la cara del circuito que tengamos en descargo

Se procurará que todas las cuerdas utilizadas estén secas y fuertemente amarradas para evitar que puedan soltarse y tocar los conductores en tensión.

**Protecciones individuales**

Guantes de seguridad.

Chaleco reflectante.

Calzado de seguridad.

Gafas de seguridad.

Casco de seguridad.

Ropa de trabajo adecuada.

Arnés de seguridad y líneas de vida.

Mascarilla antipolvo.

Fajas lumbares.

Equipos de protección dieléctricos.

Protectores auditivos.

Arnés

### *1.9.4.2. RED DE TIERRAS Y PUESTA A TIERRA DE APARALLAJE*

**Riesgos específicos**

Golpes y cortes por objetos o herramientas.

Contacto térmico.

Accidente por sustancias nocivas o tóxicas.

Proyección de partículas o fragmentos.

**Medidas preventivas**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Las herramientas manuales deberán ser de características y tamaño adecuados a las operaciones a realizar. No han de portarse en los bolsillos.

Los trabajadores seguirán un plan de adiestramiento en el uso correcto de cada herramienta que deba emplear en su trabajo.

Se deben utilizar Equipos de Protección Individual adecuados, guantes, calzado, etc.

Los trabajadores encargados de realizar las soldaduras Cadwell utilizarán pantalla de protección facial, gafas y guantes. Consultar el apartado de soldadura aluminotérmica.

Comprobar que los moldes de la carga estén en buen estado.

Los moldes estarán secos. Para ello y antes de realizar la primera soldadura, se secarán con encendido de uno sin soldadura.

Se esparcirá un poco de polvo de cebado en la boca de la tapa para facilitar el encendido. Usar un chispómetro para producir la ignición de la pólvora.

**Protección individual**

Casco de seguridad.

Protección ocular (tipo gafas o pantalla) con filtro para soldadura.

Mandil de soldador, manguitos para proteger los brazos, polainas de apertura rápida.

Ropa de trabajo difícilmente inflamable (se recomienda algodón).

Guantes de protección para soldadura.

Guantes de protección aislantes.

Guantes de protección contra riesgos térmicos.

Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para gases y vapores.

Calzado de seguridad con puntera reforzada, suela antideslizante e aislante

### 1.9.5. **PUESTA EN MARCHA**

**Medios previstos para la ejecución**

Herramientas manuales.

**Riesgos específicos**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Caída de objetos o cargas.

Caídas de personas a diferente nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Proyección de partículas en los ojos.

Daños en los ojos por arco eléctrico.

Daños en las extremidades.

Sobreesfuerzos.

Golpes contra objetos.

Ser alcanzado por objetos, máquinas o vehículos.

Quemaduras.

Electrocuciones, contactos eléctricos directos o indirectos...

Golpes y cortes en el manejo de objetos y herramientas.

Incendios.

Ambiente polvoriento.

**Medidas preventivas**

Se tomarán medidas contra los contactos eléctricos (ver punto siguiente: acabados y reparaciones en instalación eléctrica).

Mantener limpia y libre de obstáculos la zona de trabajo.

Identificación de la instalación en el esquema unifilar.

Mantener las distancias de seguridad.

Cortado con corte visible de todas las fuentes de tensión*.

Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte y señalización*.

Reconocimiento de la ausencia de tensión*.

Toma de tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.

Organización esmerada de los trabajos. Comunicación mediante radio o walkie-talkie.

Los equipos, medios auxiliares y herramientas de mano: se utilizarán únicamente para el fin para el que han sido diseñados; se desecharán cuando se observen defectos que

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

comprometan la seguridad; se mantendrán limpias y en buen estado; requerirán adiestramiento en el manejo.

Se prohibirá expresamente el conexionado de cables a los cuadros de suministro de la instalación provisional de obra, sin la utilización de clavijas estancas normalizadas.

La aparamenta eléctrica de la instalación provisional de obra, se protegerá bajo armarios o envolturas que serán de un grado de protección en función de las necesidades de su ubicación.

Todas las masas metálicas de la instalación (carcasas de los cuadros, bastidores metálicos de montaje de la aparamenta, etc.) estarán conectadas a tierra mediante puesta a tierra asociada a dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos generales.

Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real de la banqueta, pértiga de maniobra, extintores de polvo seco y botiquín, después se dará la orden de entrada en servicio de la instalación.

Dichos trabajos se planificarán previamente con dirección de obra.

**Protecciones colectivas**

Orden y limpieza en zonas de trabajo.

Señalización de puesta en tensión de la instalación.

Adecuada iluminación en zonas de trabajo.

Toma de tierra de masas asociada a dispositivos de corte por intensidad de defecto.

Línea de vida.

**Protecciones individuales**

Casco de seguridad con barboquejo.

Calzado de seguridad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Banqueta de maniobra.

Alfombra aislante.

Guantes dieléctricos (1000v y 20.000V).

Guantes contra riesgos mecánicos.

Arnés de seguridad para trabajos en altura.

Dispositivos anticaídas.

Cabo corto.

Cabo regulable.

Pantalla facial.

Protección auditiva.

Comprobadores de tensión.

#### *1.9.5.1. ACABADOS Y REPARACIONES EN INSTALACIÓN ELÉCTRICA*

Para trabajos en la instalación con presencia de tensión se deberá seguir el Real Decreto 614/2001 sobre riesgo eléctrico.

Las técnicas y procedimientos empleados para trabajar en instalaciones eléctricas, o en sus proximidades, se establecerán teniendo en consideración:

Podrán realizarse trabajos con la instalación en tensión, cuando:

- Las operaciones elementales, tales como por ejemplo conectar y desconectar, en instalaciones de baja tensión con material eléctrico concebido para su utilización inmediata y sin riesgos por parte del público en general. En cualquier caso, estas operaciones deberán realizarse por el procedimiento normal previsto por el fabricante y previa verificación del buen estado del material manipulado.
- Los trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad, siempre que no exista posibilidad de confusión en la identificación de estas y que las intensidades de un posible cortocircuito no supongan riesgos de quemadura. En caso contrario, el procedimiento de trabajo establecido deberá asegurar la correcta identificación de la instalación y evitar los cortocircuitos cuando no sea posible proteger al trabajador frente a los mismos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales como por ejemplo la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, o la comprobación de la concordancia de fases.
- Los trabajos en, o en proximidad de instalaciones cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.

**Se procederá a la supresión de la tensión.**

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas conocidas como **las cinco reglas de oro:**

Desconectar.

Prevenir cualquier posible realimentación.

Verificar la ausencia de tensión.

Poner a tierra y en cortocircuito.

Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

**Desconectar**

La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.

Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

**Prevenir cualquier posible realimentación**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.

Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.

**Verificar la ausencia de tensión**

La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.

Los dispositivos telemandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

**Poner a tierra y en cortocircuito**

Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:

En las instalaciones de alta tensión.

En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

Los dispositivos telemandados utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.

**Proteger frente a los elementos próximos en tensión**

Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales. Se procederá a la reposición de la tensión.

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.

La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.

El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.

El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

Para la reposición de fusibles.

No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo.

Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador.

**Todos los trabajos en tensión**

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo. Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.

Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).

Las pértigas aislantes.

Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).

Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.

Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento; los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

**Los trabajos en alta tensión**

- El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo; si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.

  El jefe de trabajo se comunicará con el responsable de la instalación donde se realiza el trabajo, a fin de adecuar las condiciones de la instalación a las exigencias del trabajo.

- Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse, tras comprobar su capacidad para hacerlo correctamente, de acuerdo con el procedimiento

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones a realizar, indicando, en cada caso:

- Las medidas de seguridad que deben adoptarse.
- El material y medios de protección a utilizar y, si es preciso, las instrucciones para su uso y para la verificación de su buen estado.
- Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.

- La autorización tendrá que renovarse, tras una nueva comprobación de la capacidad del trabajador para seguir correctamente el procedimiento de trabajo establecido, cuando éste cambie significativamente, o cuando el trabajador haya dejado de realizar el tipo de trabajo en cuestión durante un período de tiempo superior a un año.

  La autorización deberá retirarse cuando se observe que el trabajador incumple las normas de seguridad, o cuando la vigilancia de la salud ponga de manifiesto que el estado o la situación transitoria del trabajador no se adecuan a las exigencias psicofísicas requeridas por el tipo de trabajo a desarrollar.

**La reposición de fusibles**

- En instalaciones de baja tensión, no será necesario que la reposición de fusibles la efectúe un trabajador cualificado, pudiendo realizarla un trabajador autorizado, cuando la maniobra del dispositivo porta fusible conlleve la desconexión del fusible y el material de aquél ofrezca una protección completa contra los contactos directos y los efectos de un posible arco eléctrico.

- En instalaciones de alta tensión, no será necesario cumplir lo dispuesto en la parte B de este anexo cuando la maniobra del dispositivo porta fusible se realice a distancia, utilizando pértigas que garanticen un adecuado nivel de aislamiento y se tomen medidas de protección frente a los efectos de un posible cortocircuito o contacto eléctrico directo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### *1.9.5.2. MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES*

Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizados por trabajadores autorizados. En el caso de las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados, pudiendo ser auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales. Entre los equipos y materiales de protección citados se encuentran:

Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.

Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).

Las pértigas aislantes.

Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).

Los equipos de protección individual (pantallas, guantes, gafas, cascos, etc.).

A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales de trabajo o de protección empleados para la realización de estas operaciones se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de estas operaciones se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.

Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Las medidas preventivas para la realización de estas operaciones al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento.

### *1.9.5.3. TRABAJOS PRÓXIMOS A ELEMENTOS EN TENSIÓN*

**Riesgos específicos**

Caídas al mismo nivel

Caídas a distinto nivel

Contactos eléctricos directos

Contactos eléctricos indirectos

Electrocuciones

Incendios

**Medidas Preventivas**

Todos los trabajos se realizarán según lo establecido en el Real Decreto 614/01, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Se define como trabajador autorizado aquel el trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta.

Se define trabajador cualificado como el trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.

Todo trabajo en las proximidades de líneas eléctricas o elementos en tensión será ordenado y dirigido por el jefe del trabajo (que será un trabajador cualificado), el cual será el responsable de que se cumplan las distancias de seguridad, y podrán ser realizados por trabajadores autorizados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Cuando se utilicen grúas o aparatos elevadores, se respetarán las distancias mínimas de seguridad, para evitar no sólo el contacto sino también la excesiva cercanía a líneas con tensión (según criterios del R.D. 614/2001, Anexo V, Trabajos en Proximidad). El personal que no opere estos equipos permanecerá alejado de ellos.

Es obligatorio el uso de equipos de protección adecuados al riesgo de cada trabajo, tales como: banquetas o alfombrillas aislantes, pértigas, guantes, casco, pantalla facial, herramienta aislada, así como cualquier otro elemento de protección, tanto individual como colectivo, homologado.

Cuando en la proximidad de los trabajos haya partes activas, se aislarán convenientemente mediante vainas, capuchones, mantas aisladas, etc. en todos los conductores, incluido el neutro.

RIESGO ELÉCTRICO. ZONA DE PROXIMIDAD es el espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última.




Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

Si existen elementos en tensión cuyas zonas de peligro sean accesibles (no se han colocado pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes), se deberá:

Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro mediante la colocación de obstáculos o gálibos cuando exista el menor riesgo de que puedan ser invadidas, aunque sea sólo de forma accidental. Esta señalización se colocará antes de iniciar los trabajos.

Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

Las distancias de seguridad para trabajar próximos a Líneas Eléctricas o elementos con tensión se indican en el siguiente cuadro. Queda terminantemente prohibido realizar trabajos sin respetar las distancias ahí reflejadas

**DISTANCIAS LIMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO**

| Un | $D_{PEL-1}$ | $D_{PEL-2}$ | $D_{PROX-1}$ | $D_{PROX-2}$ |
|---|---|---|---|---|
| ≤1 | 50 | 50 | 70 | 300 |
| 3 | 62 | 52 | 112 | 300 |
| 6 | 62 | 53 | 112 | 300 |
| 10 | 65 | 55 | 115 | 300 |
| 15 | 66 | 57 | 116 | 300 |
| 20 | 72 | 60 | 122 | 300 |
| 30 | 82 | 66 | 132 | 300 |
| 45 | 98 | 73 | 148 | 300 |
| 66 | 120 | 85 | 170 | 300 |
| 110 | 160 | 100 | 210 | 300 |
| 132 | 180 | 110 | 330 | 300 |
| 220 | 260 | 160 | 410 | 300 |
| 380 | 390 | 250 | 540 | 300 |

Un: TENSIÓN NOMINAL DE LA INSTALACIÓN (kV).
DPEL-1: DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PELIGRO CUANDO EXISTA RIESGO DE SOBRETENSIÓN POR RAYO (cm).
DPEL-2: DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PELIGRO CUANDO NO EXISTA RIESGO DE SOBRETENSIÓN POR RAYO (cm)
DPROX-1: DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PROXIMIDAD CUANDO RESULTE POSIBLE DELIMITAR CON PRESICIÓN LA ZONA DE TRABAJO Y CONTROLAR QUE ÉSTA NO SE SOBRE PASA DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MISMO (cm).
DPROX-2: DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PROXIMIDAD CUANDO NO RESULTE POSIBLE DELIMITAR CON PRESICIÓN LA ZONA DE TRABAJO Y CONTROLAR QUE ÉSTA NO SE SOBRE PASA DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MISMO (cm).

**Protecciones individuales**

Casco de seguridad con barbuquejo y protección frente al arco eléctrico.

Guantes de protección mecánica.

Guantes dieléctricos para alta y baja tensión.

Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico.

Arneses anticaídas de seguridad.

Calzado de seguridad con puntera reforzada, suela antideslizante y aislante.

Prendas de alta visibilidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### *1.9.5.4. TRABAJOS EN TENSIÓN*

**Descripción**

Se define como: trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula. No se consideran como trabajos en tensión las maniobras y las mediciones, ensayos y verificaciones.

**Riesgos específicos**

Caídas al mismo nivel

Caídas a distinto nivel

Contactos eléctricos directos

Contactos eléctricos indirectos

Electrocuciones

Incendios

**Medidas preventivas**

Se seguirán en todo momento las especificaciones descritas en el R.D. 614/2001 sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Para estos trabajos se deberán haber desarrollado procedimientos específicos, los operarios deberán tener una formación adecuada y tanto el material de seguridad, como el equipo de trabajo y las herramientas a utilizar serán las adecuadas.

La zona de trabajo debe estar claramente definida y delimitada.

Todas aquellas partes de una instalación eléctrica sobre la que vayan a realizarse trabajos deberán disponer de un espacio adecuado de trabajo, de medios de acceso de iluminación.

Cuando sea necesario, el acceso a la zona de trabajo debe ser delimitado claramente en el interior de las instalaciones.

Se deben tomar medidas de prevención adecuada para evitar accidentes a personas por otras fuentes de peligro tales como sistemas mecánicos o en presión o caídas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

No se deben colocar objetos que puedan dificultar el acceso ni materiales inflamables, junto o en los caminos de acceso, las vías de emergencia a o desde equipos eléctricos de corte y control, así como tampoco en las zonas desde donde estos equipos hayan de ser operados.

Los materiales inflamables deben mantenerse alejados de fuentes de arco eléctrico.

Si es necesario, durante la realización de cualquier trabajo u operación, se colocará una señalización adecuada para llamar la atención sobre los riesgos más significativos.

Los procedimientos de trabajos en tensión solo se llevarán a cabo una vez suprimidos los riesgos de incendio o explosión.

Se debe asegurar que el trabajador se encuentra en una posición estable, para permitirle tener las dos manos libres.

Los operarios utilizarán equipos de protección individual apropiados y no llevarán objetos metálicos, tales como anillos, relojes, cadenas, pulseras, etc.

Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

Es obligatorio el uso de equipos de protección adecuados al riesgo de cada trabajo, tales como: banquetas o alfombrillas aislantes, pértigas, guantes, casco, pantalla facial, herramienta aislada, así como cualquier otro elemento de protección, tanto individual como colectivo, homologado.

Para el trabajo en tensión se adoptarán medidas de protección para prevenir la descarga eléctrica y el cortocircuito. Se tendrán en cuenta todos los diferentes potenciales presentes en el entorno de la zona de trabajo.

Dependiendo del tipo de trabajo, el personal que lo realice debe estar formado y además especialmente entrenado.

Deberán especificarse las características, la utilización, el almacenamiento, la conservación, el transporte e inspecciones de las herramientas, los equipos y materiales utilizados en los trabajos en tensión.

Las herramientas, equipos y materiales estarán claramente identificados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para los trabajos en el interior de edificios, las condiciones atmosféricas no se han de tener en cuenta a menos que exista riesgo de sobretensiones que provengan de instalaciones exteriores y siempre que la visibilidad en la zona de trabajo sea adecuada.

Otros parámetros, tales como la altitud y la contaminación, particularmente en alta tensión, se deben considerar si reducen la calidad de aislamiento de las herramientas y equipos.

Cuando las condiciones ambientales requieran la paralización del trabajo, el personal debe dejar la instalación y los dispositivos aislantes y aislados en posición segura. Los operarios deben también retirarse de la zona de trabajo de forma segura.

**Equipos de protección**

Casco de seguridad con barbuquejo y protección frente al arco eléctrico.

Guantes de protección mecánica.

Guantes dieléctricos para alta y baja tensión.

Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico.

Arneses anticaídas de seguridad.

Calzado de seguridad con puntera reforzada, suela antideslizante y aislante.

Ropa ignifuga.

Prendas de alta visibilidad

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *1.10. MAQUINARIA*

### 1.10.1. **BULLDOZER**

**Evaluación del riesgo inicial.**

Riesgos específicos.

Atropellos del personal de otros trabajos.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo et.

**Medidas Preventivas**

Utilizar bulldozer adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos

Mantener la cabina limpia, así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 metros del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

**Protección colectiva**

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de los equipos y vehículos. Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

### 1.10.2. **EXCAVADORA HIDRÁULICA DE CADENAS**

**Evaluación del riesgo inicial**

Riesgos específicos.

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes o terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

**Medidas Preventivas**

Utilizar excavadoras de cadenas adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia, así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Circular con la cuchara plegada. No usar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo. No hacer pasar la cuchara o carga por encima de personas. No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la excavadora. Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.

La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

**Protección colectiva**

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de los equipos y vehículos. Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

1.10.3. **CUBA DE RIEGO**

**Riesgos específicos**

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes o terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

**Medidas Preventivas**

Utilizar cubas de riego adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia, así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

No usar la cuba de como andamio o plataforma de trabajo. La toma de fuerza debe ir protegida en su totalidad. Señalizar la operación de carga de agua cuando tiene lugar en zonas próximas a la circulación de otros vehículos.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

**Protección colectiva**

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de los equipos y vehículos. Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

### 1.10.4. **EXCAVADORA HIDRÁULICA DE CADENAS**

**Evaluación del riesgo**

Riesgos específicos.

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

**Medidas Preventivas**

Utilizar excavadoras de cadenas adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia, así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Circular con la cuchara plegada. No usar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo. No hacer pasar la cuchara o carga por encima de personas. No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la excavadora. Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.

La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

**Protección colectiva**

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de los equipos y vehículos. Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

1.10.5. **RETROEXCAVADORA**

**Evaluación del riesgo**

Riesgos específicos.

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

**Medidas Preventivas**

Utilizar retroexcavadoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia, así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Circular con la cuchara y la pala plegada. No usar la cuchara y la pala como andamio o plataforma de trabajo. No hacer pasar la cuchara y/o la pala por encima de personas. No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la retroexcavadora. Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

**Protección colectiva**

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de los equipos y vehículos.

Absorvedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

### 1.10.6. **PALA CARGADORA**

**Riesgos específicos**

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes o terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

**Medidas Preventivas**

Utilizar palas cargadoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia, así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 metros del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Circular con la pala plegada. No usar la pala como andamio o plataforma de trabajo. No hacer la pala por encima de personas. No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la pala cargadora. Para desplazarse sobre terrenos en pendientes, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.

La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

**Protección colectiva**

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de los equipos y vehículos. Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

### 1.10.7. **MOTONIVELADORA**

**Riesgos específicos**

Atropellos del personal de otros trabajos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplene.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes o terraplenes

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc…

**Medidas Preventivas**

Utilizar motoniveladoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener cabina limpia, así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Circular con la hoja elevada sin que sobrepase el ancho de la máquina. En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

**Protección colectiva**

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de los equipos y vehículos. Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

### 1.10.8. **COMPACTADORA**

**Riesgos específicos**

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc…

**Medidas Preventivas**

Utilizar compactadoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia, así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

**Protección colectiva**

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de los equipos y vehículos. Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

### 1.10.9. **CAMIÓN BAÑERA**

**Riesgos específicos**

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes o terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

**Medidas Preventivas**

Utilizar camiones bañeras adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia, así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Determinar si la posición es idónea para levantar el volquete. Después de levantar el volquete, hay que bajarlo inmediatamente. No usar la caja como andamio o plataforma de trabajo. Situar la carga homogéneamente por toda la caja. Cubrir la carga con un toldo, sujetándolo de forma sólida y segura. Si la máquina estuviera dotada de eslingas y ganchos, se deberá realizar las revisiones establecidas por el fabricante y desechar las que no sean aptas.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

**Protección colectiva**

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad. Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de los equipos y vehículos.

### 1.10.10. DUMPER

**Riesgos específicos**

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos en el vertido o tránsito y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes o terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Utilizar dumpers adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Mantener la cabina limpia, así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Evitar transportar cargas con una anchura superior a la de la máquina. Si es necesario, habrá que señalizar sus extremos y circular con la máxima precaución. Cuando la carga de la máquina se realice con palas, grúas o similar, el conductor debe abandonar el lugar de conducción. Si la máquina estuviera dotada de eslingas y ganchos, se deberá realizar las revisiones establecidas por el fabricante y desechar las que no sean aptas.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

**Protección colectiva**

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de los equipos y vehículos. Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

### 1.10.11. CAMIÓN HORMIGONERA

**Riesgos específicos**

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas

Desplomes de taludes o terraplenes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Dermatosis, debido al contacto de la piel con el cemento.

Neumoconiosis, debido a la aspiración de polvo de cemento.

Atrapamientos por puesta en marcha fortuita.

Contactos eléctricos.

Grave Probable.

**Medidas Preventivas**

Utilizar camiones hormigonera adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia, así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

No cargar la cuba por encima de la carga máxima permitida. En la aproximación al borde de la zona de vertido se tendrá especialmente en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose de que dispone de un tope limitador sobre el suelo, a una distancia mínima de un metro. La limpieza de las cisternas y las canales hay que realizarla en las zonas habilitadas para esta finalidad.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de los equipos y vehículos. Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

### 1.10.12. CAMIÓN PLUMA

**Riesgos específicos**

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas.

Desplomes de taludes o terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Desprendimientos de las cargas manipuladas.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc

Atrapamientos por puesta en marcha fortuita.

Contactos eléctricos.

**Medidas Preventivas**

Utilizar camiones pluma adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Mantener la cabina limpia, así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como el transporte de personas en lugares no adecuados.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

En las maniobras a realizar con la pluma la máquina debe estar perfectamente nivelada, utilizando los gatos estabilizadores sobre el terreno y manteniendo las distancias de seguridad sobre desniveles importantes. Antes de desplegar la pluma se tendrá en cuenta si es idónea la posición. No hacer pasar la carga por encima de personas.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

**Protección colectiva**

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de los equipos y vehículos. Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

### 1.10.13. HIDROSEMBRADORA

**Riesgos específicos**

Caída de personas a diferente nivel.

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes o terraplenes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

**Medidas Preventivas**

Utilizar hidrosembradoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia, así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como el transporte de personas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

No usar el remolque como andamio o plataforma de trabajo. Si la máquina estuviera dotada de eslingas y ganchos, se deberá realizar las revisiones establecidas por el fabricante y desechar las que no sean aptas.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

**Protección colectiva**

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de los equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

Vehículo transporte personal.

**Riesgos específicos**

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

Atrapamientos en labores de mantenimiento.

Contactos térmicos y eléctricos.

**Medidas Preventivas**

Utilizar vehículos adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia, así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como el transporte de personas indebidamente.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el conductor tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Protección colectiva.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Extintor en vehículo.

Señalización del vehículo.

### 1.10.14. CAMIÓN BOMBEO HORMIGÓN

**Riesgos específicos**

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas.

Desplomes de taludes o terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Dermatitis por contacto con cemento y mortero.

**Medidas Preventivas**

Utilizar camiones de bombeo adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia, así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como el transporte de personas.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m de bordes.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir.

Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

En las operaciones de bombeo situar la máquina camión perfectamente nivelada, utilizando los gatos estabilizadores sobre el terreno y manteniendo las distancias de seguridad sobre desniveles importantes. Antes de desplegar la paramenta del camión se tendrá en cuenta si es idónea la posición. La limpieza de las tuberías y tolva realizarla en las zonas habilitadas para esta finalidad.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

**Protección colectiva**

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de los equipos y vehículos. Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

### 1.10.15. DESBROZADORA

**Riesgos específicos**

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes. Muy grave.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

**Medidas Preventivas**

Utilizar desbrozadoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Mantener la cabina limpia, así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Circular con el brazo plegado. No hacer pasar el brazo por encima de personas. Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo. Acabar el desbroce entre media y una hora antes del anochecer.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

**Protección colectiva**

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de los equipos y vehículos Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

Excavadora hidráulica de ruedas.

**Riesgos específicos**

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes o terraplenes

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

**Medidas Preventivas**

Utilizar excavadoras de ruedas adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia, así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como el transporte de personas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir.

Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Circular con la cuchara plegada. No usar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo. No hacer pasar la cuchara o carga por encima de personas. No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la excavadora. Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.

La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

**Protección colectiva**

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de los equipos y vehículos. Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

### 1.10.16. CAMIÓN PLATAFORMA

**Riesgos específicos**

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes o terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

**Medidas Preventivas**

Utilizar camiones plataforma adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

No se permite la permanencia de personas en la parte trasera de la góndola en las maniobras marcha atrás.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Mantener la cabina limpia, así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Si la máquina estuviera dotada de eslingas, cadenas y ganchos, se deberá realizar las revisiones establecidas por el fabricante y desechar las que no sean aptas. Distribuir la carga de forma homogénea por toda la plataforma.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

**Protección colectiva**

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicación.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica dé marcha atrás.

### 1.10.17. PLANTA DE TRITURADO

**Riesgos específicos**

Proyección de fragmentos o partículas.

Atrapamientos por o entre objetos

Sobreesfuerzos.

Contactos térmicos y eléctricos.

Explosiones e incendios.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a ruidos y polvo.

**Medidas Preventivas**

Utilizar plantas de triturado adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

Verificar la existencia y el buen estado de las protecciones que impidan el acceso a los elementos móviles o con alta temperatura, la existencia de paradas de emergencia, que no se han anulado elementos de seguridad, el correcto estado de los equipos eléctricos, la iluminación y señalización de emergencia.

Todas las partes metálicas y los cuadros de mando deben tener la toma de tierra conectada.

Señalizar las vías de circulación de los camiones y peatones. Colocar espejos allá donde la visibilidad sea mala o nula.

Limitar el paso bajo determinados elementos de la planta para evitar el impacto de elementos o materiales desprendidos.

Cuando la alimentación de la trituradora de la planta de triturado se realice a través de palas cargadoras, colocar topes para las ruedas delanteras de la pala.

Cuando se produzca un atasco en la trituradora o algún tipo de avería, hay que verificar la desconexión de esta máquina y las operaciones en la zona de las mandíbulas del compactador se han de llevar a cabo con personal sujetado con arnés.

Verificar que las escaleras de gato están protegidas con círculos de seguridad.

Verificar que los peldaños son antideslizantes y no muestran signos de desgaste. Mantener los peldaños sin barro ni suciedad.

Señalizar la prohibición de fumar en las zonas de carga de combustible.

Disponer de los correspondientes extintores en base al proyecto o fabricante. Los extintores no pueden estar tapados, sino que han de estar en lugares visibles, accesibles y señalizados.

Mantener las instalaciones limpias y ordenadas.

Establecer un programa de evaluaciones higiénicas para determinar el nivel de ruido y polvo, y tomar medidas preventivas cuando haga falta.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados. Verificar que las máquinas están paradas y desconectadas de la alimentación eléctrica.

En el mantenimiento y reparación de los espacios cerrados hay que asegurarse de que siempre se queda un operario de seguridad fuera del recinto.

En operaciones de montaje y desmontaje, en ausencia de protecciones colectivas, utilizar arnés de seguridad más algún sistema de anclaje. Seguir, en cualquier caso, las normas que fija el fabricante.

Realizar una correcta gestión de os residuos en general mediante el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

**Protección colectiva**

Cuando sea necesario, delimitar el recinto de la planta con vallas o similares.

Comprobar que las cintas transportadoras estén cubiertas.

Asegurarse de que la instalación eléctrica dispone de los preceptivos elementos de protección.

Rótulos indicativos de riesgo.

Extintor en la máquina o en las proximidades de fácil accesibilidad. Verificar que las barandillas de las plataformas, las pasarelas y las escaleras son resistentes, de 90 cm de altura mínima y cuando sea necesario para impedir el paso o caída de trabajadores y de objetos, dispondrán de protección intermedia y rodapié.

Impedir el acceso a las zonas donde se realizan reparaciones o mantenimientos cuando puedan ser peligrosos.

### 1.10.18. CARRETILLA ELEVADORA

**Riesgos específicos**

Atropellos del personal de otros trabajos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Deslizamientos y derrapes.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas de la máquina.

Colisiones con otros vehículos.

Caída de la carga.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

**Medidas Preventivas**

Utilizar carretillas elevadoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia, así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto. La zona de rampas se debe bajar marcha atrás.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

No usar la carretilla elevadora como andamio o plataforma de trabajo. Transportar la carga con la horquilla lo más abajo posible y el mástil hacia atrás. No cargar elementos superiores a las indicadas por el fabricante. Con la carga elevada, inclinar el mástil hacia delante únicamente para depositar la carga en la estantería o pila. Para retirar la carga, inclinar el mástil lo justo necesario para estabilizar la carga sobre las horquillas. En ambos casos accionar los mandos con suavidad. En particular, debe prohibirse operar en la carretilla llevando brazaletes, cadenas, ropas sueltas, cabellos largos no recogidos, por el riesgo que presentan de atrapamiento con piezas en movimiento, aristas, etc.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

**Protección colectiva**

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de los equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

1.10.19. **MINI PILOTADORA**

**Evaluación del riesgo inicial**

Riesgos específicos.

Vuelco de la máquina (terrenos irregulares, velocidad inadecuada).

Atrapamientos de personas.

Caída a distinto nivel.

Ruido.

Vibraciones.

Golpes.

Polvo ambiental.

Estrés (por ruido, trabajos de larga duración, altas o bajas temperaturas).

Quemaduras (tareas de mantenimiento).

Atrapamientos (tareas de mantenimiento).

Sobre esfuerzos (tareas de mantenimiento).

**Medidas Preventivas**

Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.

Se prohíbe transportar a personas sobre la hoyadora.

Se prohíbe la permanencia de personas a menos de 5 metros del radio de acción de la máquina.

Las operaciones de mantenimiento se efectuarán con el trepano apoyado sobre el suelo.

Normas para los maquinistas.

Para subir y bajar de la máquina utilizar los peldaños de acceso.

Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos.

Para evitar lesiones, apoye en el suelo el sinfín, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la maquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

No efectúe trabajos de mantenimiento con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.

No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.

No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la ahoyadora, pueden incendiarse.

Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo.

Evitar tocar el líquido anticorrosión sin protegerse con guantes y gafas anti-proyecciones.

Dirigir las maniobras de carga y descarga por una persona adecuada.

La señal acústica y luces de marcha atrás se comprobarán diariamente antes de comenzar a trabajar. Cualquier trabajador que detecte esta deficiencia deberá de comunicársela personalmente al camionero y también al encargado.

Todos los trabajadores llevarán ropa de alta visibilidad en presencia de máquinas.

Todas las zonas de paso de camiones y maquinaria en general que sean susceptible de vuelco deberán estar delimitadas mediante señalización de balizamiento.

El conductor de la máquina deberá conocer las capacidades de ésta.

Todo el mundo llevará casco de seguridad durante las operaciones de ayuda al palista.

Se designará a un señalista en las operaciones en las que el conductor no tenga visibilidad. Este señalista deberá estar formado en “señalización gestual”.

Durante los trabajos en terraplenes un señalista dirigirá las maniobras en caso de poca visibilidad. Además, se colocarán topes.

La ahoyadora estará dotada de una estructura antivuelco y contra caída de materiales (TOPS).

No se admitirán pilotadoras que no vengan provistas de cabina antivuelco y antiimpactos de seguridad homologadas.

Tendrán un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio.

Dispondrán de un extintor de incendios de polvo químico seco.

**Protección colectiva**

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de los equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

### 1.10.20. GRUA AUTOPROPULSADA

**Riesgos específicos**

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Desprendimientos de las cargas manipuladas.

Caídas desde el vehículo.

Golpes por la carga.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Dermatosis, debido al contacto de la piel con el cemento.

Neumoconiosis, debido a la aspiración de polvo de cemento.

Atrapamientos por puesta en marcha fortuita.

Contactos eléctricos.

**Medidas Preventivas**

<u>Normas generales</u>

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Deben utilizarse grúas autopropulsadas o auto transportadas que prioritariamente dispongan de la documentación obligatoria según la normativa vigente.

Es necesario formación específica operador de grúa móvil autopropulsada para la utilización de este equipo. Se requerirá la formación según legislación vigente.

Ha de estar dotada de señal acústica dé marcha atrás.

Verificar que se mantiene las inspecciones reglamentarias.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la grúa autopropulsada responden correctamente y están en perfecto estado: cables, frenos, neumáticos, etc.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. En vehículos con sistemas electrónicos sensibles, no está permitida su utilización.

La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

Asegurar la máxima visibilidad de la grúa autopropulsada mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.

Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

Subir y bajar de la grúa autopropulsada únicamente por la escalera prevista por el fabricante.

Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la máquina.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar la existencia de un extintor en la grúa autopropulsada o autotransportada.

Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Deberá designarse un jefe de maniobras que será responsable de la dirección de la maniobra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Normas de uso y mantenimiento.

Definir claramente el lugar de estación de la grúa autopropulsada para montaje.

Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.

Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

No subir ni bajar con la grúa autopropulsada en movimiento.

Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y los medios auxiliares están bien colocados.

Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y de esfuerzo.

Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.

Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.

No abandonar el puesto de trabajo con la grúa con cargas suspendidas.

Comprobar la correcta colocación de los mecanismos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa.

Realizar las operaciones de carga y descarga con el apoyo de operarios especializados.

Si se tiene que apoyar sobre terrenos blandos, se ha de disponer de tablones para que puedan ser utilizados como plataformas.

Prohibir transportar cargas por encima del personal.

Mantener siempre que sea posible la carga a la vista.

Prohibir arrastrar las cargas.

Efectuar las tareas de reparación de la grúa autopropulsada con el motor parado y la máquina estacionada.

No efectúe trabajos de mantenimiento con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.

No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.

Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.

Para manipular repostar etc. desconectar el motor.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Controlar el libro de mantenimiento de la grúa y revisiones.

Comprobar el perfecto apoyo de los gatos.

No pasar el brazo de la grúa por encima del personal.

No dar marcha atrás sin el auxilio de un ayudante.

No realizar trabajos sin una buena visibilidad.

Izar una sola carga cada vez.

No permitir que se utilicen elementos de elevación defectuosos (eslingas, cadenas…)

**Protección colectiva**

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de los equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

### 1.10.21. PLATAFORMAS ELEVADORAS MOVILES

**Riesgos específicos**

Caídas a distinto nivel.

Vuelco del equipo.

Caída de materiales sobre personas y/o bienes.

Golpes, choques o atrapamientos del operario o de la propia plataforma contra objetos fijos o móviles.

Contactos eléctricos directos o indirectos.

Caídas al mismo nivel.

Atrapamiento entre alguna de las partes móviles de la estructura y entre ésta y el chasis.

**Medidas Preventivas**

Normas previas a la puesta en marcha de la plataforma.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Inspección visual de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales, escapes de circuitos hidráulicos, daños en cables diversos, estado de conexiones eléctricas, estado de neumáticos, frenos y baterías, etc.

Comprobar el funcionamiento de los controles de operación para asegurarse que funcionan correctamente.

Normas previas a la elevación de la plataforma.

Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.

Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.

Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.

Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante y que no se puede actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.

Comprobar estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.

Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.

Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades

Normas de movimiento del equipo con la plataforma elevada.

Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.

Mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Lo mismo se debe hacer con obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.

No se debe elevar o conducir la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.

No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída.

No sobrecargar la plataforma de trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

No utilizar la plataforma como grúa.

No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.

Está prohibido añadir elementos que pudieran aumentar la carga debida al viento sobre la PEMP, por ejemplo, paneles de anuncios, ya que podrían quedar modificadas la carga máxima de utilización, carga estructural, carga debida al viento o fuerza manual, según el caso.

Cuando se esté trabajando sobre la plataforma el o los operarios deberán mantener siempre los dos pies sobre la misma. Además, deberán utilizar los cinturones de seguridad o arnés debidamente anclados a la plataforma elevadora en todo momento.

No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.

Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o la del equipo debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.

Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.

No subir o bajar de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.

No utilizar plataformas en el interior de recintos cerrados, salvo que estén bien ventilados.

No se deben rellenar los depósitos de combustible (PEMP con motor de combustión) con el motor en marcha.

Las baterías deben cargarse en zonas abiertas, bien ventiladas y lejos de posibles llamas, chispas, fuegos y con prohibición de fumar.

No se deben hacer modificaciones de cualquier tipo en todo el conjunto de las PEMP.

Normas después del uso de la plataforma.

Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente.

Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, falcando las ruedas si es necesario.

Limpiar la plataforma de grasa, aceites, etc., depositados sobre la misma durante el trabajo. Tener precaución con el agua para que no afecten a cables o partes eléctricas del equipo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello.

**Equipos de protección individual**

Arneses anticaídas.

Protección colectiva.

Protección perimetral.

Señalización acústica y luminosa.

### 1.10.22. GRUPO ELECTRÓGENO

**Riesgos específicos**

Golpes y cortes en el cuerpo ocasionados por el traslado del grupo.

Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.

Contacto con la energía eléctrica.

**Medidas Preventivas**

El sistema de protección contra contactos eléctricos que se adopte debe mantener su nivel de protección tanto si la instalación se alimenta de la red como si se alimenta del grupo electrógeno.

Si el sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos que se adopte para la instalación no protege también a la masa del grupo y de sus equipos auxiliares, deberán tomarse medidas complementarlas de forma que el nivel de protección del riesgo para estas masas sea equivalente al exigido para los receptores.

Los grupos electrógenos deberán disponer de:

Fusibles generales.

Interruptores automáticos magnetotérmicos en diferentes circuitos.

Interruptor diferencial (30 mA).

Salida de enlace con toma de tierra.

Pequeños grupos que NO necesitan puesta a tierra:

La tensión nominal de alternador entre fases si es trifásico no será superior a 220 V.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El alternador del grupo electrógeno y todos los receptores serán de la clase II (Doble aislamiento).

Todos los órganos móviles, deben encontrarse protegidos con una carcasa adecuada. No quitar las carcasas de protección, en el caso de tener que retirarlas será con el motor parado.

Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales y auxiliares, deberá efectuarse por personal especializado.

Situar el grupo lo más alejado posible de la zona de trabajo.

La ubicación del grupo electrógeno nunca será en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.

El grupo quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. La lanza de arrastre debe poseer pivote de nivelación firme y seguro.

Las operaciones de mantenimiento y reparación de elementos próximos a partes móviles se harán con la máquina parada.

Las mangueras a utilizar estarán siempre en perfectas condiciones de uso, sin grietas ni desgaste.

Comprobar periódicamente las tomas de tierra.

Debe realizarse un mantenimiento adecuado por personal especializado y un seguimiento de todas las operaciones de revisión y de mantenimiento a que sea sometido, dejando constancia escrita de las revisiones.

Debe existir la señalización de peligro contactos eléctricos".

Llenar el depósito con el motor parado, en esta operación se prohíbe fumar.

No colocar el grupo ni el combustible en la cercanía de fuentes de ignición o llamas abiertas.

En el caso de derrames se deberán de secar inmediatamente y esperar un tiempo prudencial para que se evapore el combustible que no se haya podido secar.

Las mangueras a utilizar estarán siempre en perfectas condiciones de uso, sin grietas ni desgaste.

Comprobar periódicamente las tomas de tierra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Al recinto del grupo electrógeno únicamente tendrá acceso personal cualificado y conocedor de las características de este sistema de protección.

Será obligatorio el uso de protección auditiva en las proximidades del grupo, en caso de que esté no esté insonorizado.

**Protección colectiva**

Protecciones diferenciales y magnetotérmicos.

### 1.10.23. SOLDADURA ELÉCTRICA

Dentro del campo de la soldadura industrial, la soldadura eléctrica manual al arco con electrodo revestido es la más utilizada. Para ello se emplean máquinas eléctricas de soldadura que básicamente consisten en transformadores que permiten modificar la corriente de la red de distribución, en una corriente tanto alterna como continua de tensión más baja, ajustando la intensidad necesaria según las características del trabajo a efectuar.

**Riesgos específicos**

Contacto eléctrico.

Quemaduras.

Incendio.

Explosión.

Proyecciones en ojos.

Choques.

Sobreesfuerzos.

Exposiciones a radiaciones (ultravioleta y luminosa).

Exposiciones a humos, gases y fosgeno.

**Medidas Preventivas**

Riesgos de accidente.

Los principales riesgos de accidente son los derivados del empleo de la corriente eléctrica, las quemaduras y el incendio y explosión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El contacto eléctrico directo puede producirse en el circuito de alimentación por deficiencias de aislamiento en los cables flexibles o las conexiones a la red o a la máquina y en el circuito de soldadura cuando está en vacío (tensión superior a 50 V).

El contacto eléctrico indirecto puede producirse con la carcasa de la máquina por algún defecto de tensión.

Las proyecciones en ojos y las quemaduras pueden tener lugar por proyecciones de partículas debidas al propio arco eléctrico y las piezas que se están soldando o al realizar operaciones de descascarillado.

La explosión e incendio puede originarse por trabajar en ambientes inflamables o en el interior de recipientes que hayan contenido líquidos inflamables o bien al soldar recipientes que hayan contenido productos inflamables.

**Riesgos higiénicos**

Básicamente son tres: las exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas, la exposición a humos y gases y la intoxicación por fosgeno.

Las exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas son producidas por el arco eléctrico.

La inhalación de humos y gases tóxicos producidos por el arco eléctrico es muy variable en función del tipo de revestimiento del electrodo o gas protector y de los materiales base y de aporte y puede consistir en exposición a humos (óxidos de hierro, cromo, manganeso, cobre, etc.) y gases (óxidos de carbono, de nitrógeno, etc).

Finalmente, puede ocurrir intoxicación por fosgeno cuando se efectúan trabajos de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas con dichos productos.

Sistemas de prevención y protección.

**Contactos eléctricos directos e indirectos**

La máquina de soldar puede protegerse mediante dos sistemas, uno electromecánico y otro electrónico. En ambos casos se consigue una tensión de vacío del grupo de 24 V, considerada tensión de seguridad.

Se deben utilizar mamparas de separación de puestos de trabajo para proteger al resto de operarios. El material debe estar hecho de un material opaco o translúcido robusto. La parte inferior debe estar al menos a 50 cm del suelo para facilitar la ventilación. Se

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

debería señalizar con las palabras: PELIGRO ZONA DE SOLDADURA, para advertir al resto de los trabajadores.

**Proyecciones y quemaduras**

Se deben emplear mamparas metálicas de separación de puestos de trabajo para que las proyecciones no afecten a otros operarios. El soldador debe utilizar pantalla de protección.

**Exposición a humos y gases**

Se debe instalar un sistema de extracción localizada por aspiración que capta los vapores y gases en su origen con dos precauciones: en primer lugar, instalar las aberturas de extracción lo más cerca posible del lugar de soldadura; en segundo, evacuar el aire contaminado hacia zonas donde no pueda contaminar el aire limpio que entra en la zona de operación.

**Normas de seguridad**

Puesta a tierra.

La instalación de las tomas de la puesta a tierra se debe hacer según las instrucciones del fabricante.

La toma de corriente y el casquillo que sirve para unir el puesto de soldadura a la fuente de alimentación deben estar limpios y exentos de humedad.

Conexiones y cables.

Se debe instalar el interruptor principal cerca del puesto de soldadura para en caso necesario poder cortar la corriente. Verificar asimismo los cables de soldadura en toda su longitud para comprobar su aislamiento. Hay que tener en cuenta que a medida que la longitud total del cable aumenta, disminuye su capacidad de transporte de corriente. Por tanto, para según qué casos se deberá aumentar el grosor del cable.

Montaje correcto del puesto de trabajo

Los conductores deben estar situados en alto o recubiertos para no tropezar con ellos

La toma de tierra no debe unirse a cadenas, cables de un montacargas o tornos. Tampoco se debe unir a tuberías de gas, líquidos inflamables o conducciones que contengan cables eléctricos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

No sustituir los electrodos con las manos desnudas, con guantes mojados o en el caso de estar sobre una superficie mojada o puesta a tierra; tampoco se deben enfriar los porta-electrodos sumergiéndolos en agua.

No se deben efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, pues pueden formarse gases peligrosos. Tampoco se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor. Es conveniente también pre-ver una toma de tierra local en la zona de trabajo.

**Equipos de protección individual**

Botas de seguridad.

Guantes protección mecánica.

Casco de seguridad cuando se trabaje alado de las maquinas en zanjas y pozos.

Yelmo de soldador (casco + careta de protección).

Pantalla de soldadura de sustentación manual.

Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).

Guantes de cuero.

Ropa de trabajo.

Manguitos de cuero.

Polainas de cuero.

Mandil de cuero.

Protección colectiva

Pantallas

### 1.10.24. OTRAS MAQUINAS Y HERRAMIENTAS

#### *1.10.24.1. COMPRESOR*

**Riesgos más frecuentes:**

Vuelco.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Atrapamientos de personas.

Caída de la máquina por desprendimiento durante el transporte en suspensión.

Ruido.

Rotura de la manguera de presión.

Riesgos higiénicos derivados de la emanación de gases tóxicos.

Atrapamientos durante operaciones de mantenimiento.

Sobreesfuerzos.

**Normas preventivas:**

El compresor (o compresores), se ubicará en los lugares señalados para ello en los planos que completan el Plan de Seguridad y Salud, en prevención de los riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.

El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realiza a una distancia nunca inferior a los 2 m. (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.

El compresor para utilizar en esta obra quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

Los compresores a utilizar en esta obra serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.

Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.

La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general) en su entorno, indicándose con señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Los compresores (no silenciosos) a utilizar en esta obra, se aislará por distancia del tajo de martillos (o de vibradores).

Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Las mangueras a utilizar en esta obra estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.

Una persona competente controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.

Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.

**Protecciones individuales:**

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad.

Protectores auditivos.

Guantes de goma o P.V.C.

**Protecciones colectivas:**

Vallas de limitación y protección.

Señales de seguridad.

Carteles informativos.

Cintas de balizamiento.

Riego de las zonas donde los trabajos generen polvo.

Barandillas, en andamios y zonas de trabajo con posibles caídas al vacío. (Obras de fábrica).

*1.10.24.2. MARTILLO NEUMÁTICO*

**Riesgos más frecuentes**

Caídas al mismo nivel.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Caídas a distinto nivel.

Caída de objetos desde altura.

Proyección de objetos.

Riesgos derivados de la transmisión de vibraciones a estructuras.

Riegos derivados del movimiento incontrolado de la manguera y el martillo.

Golpes cortes.

**Normas básicas de seguridad:**

Los trabajos realizarán sobre superficies firmes, niveladas y secas. Nunca sobre muros, pilares, etc.

Se verificará la existencia de medidas de protección colectivas efectivas y la la imposibilidad de caída de elementos por efecto de la vibración previo al inicio del trabajo con la herramienta.

Se usarán mangueras y conexiones del tamaño correcto manteniendo aquellas desenrolladas y localizadas en lugar que no provoque caídas ni sea pisada por maquinaria móvil.

Se debe conocer con precisión el material sobre el que se trabaja y la presencia o no de canalizaciones de servicio. La excavación de detendrá llegados a 50 cm de la canalización.

No se manejará este tipo de herramienta en atmósferas potencialmente explosivas.

**Normas de actuación preventiva del operador**

Verificar que el compresor se encuentra a unos 10 m de la zona de trabajo.

Se deberán seguir las instrucciones de conexionado, descohesionado, manipulación y almacenaje prescritas por el fabricante.

Evitar el uso continuado de la herramienta por un mismo operador durante largos períodos de tiempo.

**Protecciones personales:**

Ropa de trabajo o mono con puños ajustables.

Casco y gafas de protección.

Calzado de seguridad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Protectores auditivos.

Guantes.

Mascarilla con filtro mecánico cuando se trabaje en lugares con escasa ventilación.

**Protecciones colectivas:**

Vallas de limitación y protección.

Señales de seguridad.

Carteles informativos.

Cintas de balizamiento.

Riego de las zonas donde los trabajos generen polvo.

Barandillas, en andamios y zonas de trabajo con posibles caídas al vacío. (Obras de fábrica).

*1.10.24.3. AMASADORA*

**Riesgos más frecuentes:**

Descargas eléctricas

Atrapamientos por órganos móviles

Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.

**Normas básicas de seguridad:**

La máquina estará situada en superficie horizontal y consistente.

Las partes móviles y de transmisión, estarán protegidas con carcasa.

Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo en el tambor, cuando funcione la máquina.

**Normas de actuación preventiva del conductor:**

No permitirá el acceso de personas no autorizadas a la máquina.

No subirá a la máquina usando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Evitar accidentes por caídas subiendo y bajando de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos. No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente.

**Protecciones personales:**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Ropa de trabajo o mono.

Guantes de goma.

Botas de goma y mascarilla antipolvo.

**Protecciones colectivas:**

Zona de trabajo claramente delimitada.

Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

*1.10.24.4. VIBRADOR*

**Riesgos más frecuentes:**

Descargas eléctricas.

Caídas en altura.

Salpicaduras de lechada en ojos.

**Normas básicas de seguridad:**

La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.

La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre por zonas de paso.

**Protecciones personales:**

Ropa de trabajo o mono.

Botas de goma.

Guantes dieléctricos.

Gafas para protección contra las salpicaduras.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

*1.10.24.5. BATIDORA MEZCLADORA DE PINTURAS O BARNICES*

**Riesgos más frecuentes:**

Caída de personas por uso inadecuado de andamios y escaleras.

Caída de objetos.

Intoxicación por emanaciones tóxicas.

Salpicaduras en ojos y cuerpo.

Contacto con sustancias corrosivas.

Afecciones pulmonares.

Explosiones e incendios.

**Normas básicas de seguridad:**

Cuando la iluminación sea suficiente, se pondrá la instalación necesaria para tener 100 Lux, como mínimo.

Los lugares de trabajo estarán perfectamente ventilados.

Se evitará en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel, para lo cual los trabajadores que realicen estos trabajos deberán ir protegidos con prendas adecuadas.

El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cemento y otros se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y formación de nubes de polvo.

Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, estará prohibido fumar, comer y beber mientras se manipulen. Las actividades que se han prohibido se realizarán en otro lugar a parte y previo lavado de manos.

Cuando se apliquen pinturas con riesgo de inflamación se alejará del trabajo las fuentes radiantes de calor, tales como trabajos de soldadura oxicorte u otras, teniendo previsto en las cercanías del tajo, un extintor adecuado de polvo químico seco. Estará prohibido fumar.

El almacenamiento de pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejados de fuentes de calor y en particular, cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un volteo periódico de los mismos para evitar el riesgo de inflamación. El local estará perfectamente ventilado y provisto de extintores adecuados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

En el uso de andamios y escaleras de mano serán de aplicación todas las disposiciones citadas en su correspondiente apartado.

**Protecciones individuales:**

Casco de seguridad.

Guantes de P.V.C.

Mascarilla buconasal con filtro mecánico o químico según las necesidades y en ambos casos recambiables.

Gafas de protección.

Mono de trabajo.

Cuando la aplicación se haga por pulverización, será obligatorio el uso de mascarilla buconasal.

**Protecciones colectivas:**

Plataformas de trabajo con barandilla de 0,90m. de altura, con listón superior, listón intermedio y rodapié para los trabajos en altura.

Redes en los huecos abiertos o sin protección.

*1.10.24.6. CORTADORA*

**Riesgos más frecuentes:**

Proyección de partículas y polvo.

Descarga eléctrica.

Rotura del disco.

Cortes y amputaciones.

**Normas básicas de seguridad:**

La máquina tendrá en todo momento colocada, la protección del disco y de la transmisión.

Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco; si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.

La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

**Protecciones personales:**

Ropa de trabajo o mono.

Guantes de cuero.

Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

**Protecciones colectivas:**

La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.

Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

*1.10.24.7. SIERRA CIRCULAR*

**Riesgos más frecuentes:**

Cortes y amputaciones en extremidades superiores

Descargas eléctricas.

Rotura del disco.

Proyección de partículas.

Incendios.

**Normas básicas de seguridad:**

El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.

Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.

La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.

Se evitará la presencia de clavos al cortar.

**Protecciones personales:**

Ropa de trabajo o mono.

Guantes de cuero.

Gafas de protección, contra proyección de partículas de madera.

Calzado con plantilla anticlavo.

**Protecciones colectivas:**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.

Extintor manual de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

**Herramientas manuales**

En este grupo se incluyen las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y azulejo y rozadora, reglas, terrajas, palas, martillos, tenazas, etc.)

**Riesgos más frecuentes:**

Descargas eléctricas.

Proyección de partículas.

Caídas en altura.

Ambiente ruidoso.

Generación de polvo.

Explosiones e incendios.

Cortes en extremidades.

**Normas básicas de seguridad:**

Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.

El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.

Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.

Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.

La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco.

No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.

Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Se comprobará diariamente la instalación eléctrica provisional de obra revisando el estado de la misma y localizando y reparando las posibles anomalías; esta comprobación, la realizará personal competente, debiendo realizar al menos los siguientes controles:

Mantenimiento adecuado de todos los dispositivos eléctricos colocando fuera del alcance de los trabajadores, los conductores desnudos que normalmente estén en tensión.

Mantenimiento en buen estado de las líneas de alimentación a pulidora, acuchilladora, sierra de disco, compresor, etc., así como sus piezas de empalme.

Vigilar el estado de los cuadros secundarios, verificando los disyuntores o cualquier otro elemento de protección.

Vigilar que las máquinas pequeñas disponen de clavijas enterradas para enchufes.

Las lámparas para alumbrado general se colocarán a una altura no inferior a 2,50 m del suelo; si se pueden alcanzar fácilmente se protegerán con una cubierta resistente.

No se empleará maquinaria que no esté provista de puesta a tierra, que no disponga de doble aislamiento, o que no venga aprovisionada de transformador de seguridad, según el caso.

No se sobrecargarán las líneas de alimentación ni los cuadros de distribución.

Los armarios de distribución dispondrán de llave, que permita la accesibilidad a sus órganos, para evitar maniobras peligrosas o imprevistas.

Las condiciones de utilización de las herramientas se ajustarán exactamente a lo indicado por el fabricante en la placa de características o en su defecto a las indicaciones de tensión, intensidad, etc., que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.

Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.

Las tomas de corriente, prolongadores y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.

Solo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del Reglamento Electrotécnico para baja

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante, y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos.

Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladores, taladradoras, remachadoras, sierras, etc. llevarán un aislamiento de clase II. Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en el otro y no deben ser puestas a tierra.

**Protecciones personales:**

Guantes de cuero.

Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadora.

**Protecciones colectivas:**

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.

Los huecos estarán protegidos con barandillas.

### 1.10.25. **MEDIOS AUXILIARES**

#### *1.10.25.1. ANDAMIOS*

**Tipología**

Andamios de servicios, usados como elemento auxiliar, en los trabajos de cerramientos e instalaciones, siendo de tres tipos:

Andamios colgados móviles, formados por plataformas metálicas, suspendidas de cables, mediante pescantes metálicos, atravesando éstas al forjado de la cubierta a través de una varilla provista de tuerca y contratuerca para su anclaje al mismo.

Andamios de borriquetas o caballetes, constituidos por un tablero horizontal de tres tablones, perfectamente unidos entre sí, colocados sobre dos pies en forma de "V" invertida, sin arriostramientos. Los tablones serán previamente seleccionados desechándose los que estén revirados y comprobando que no tienen clavos.

Andamios tubulares con piezas especiales ensambladas entre sí y fijados al paramento, con la pisa resuelta con tablón o tabloncillo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Escaleras, empleadas en la obra por diferentes oficios, destacando dos tipos, aunque uno de ellos no sea un medio auxiliar propiamente dicho, pero que por los problemas que plantean las escaleras fijas se hace referencia de ellas aquí:

Escaleras fijas, constituidas por el peldañeado provisional a efectuar en las rampas de las escaleras, para comunicar dos niveles distintos; de entre todas las soluciones posibles en la formación del peldañeado se ha elegido el de peldaño prefabricado metálico.

Escaleras de mano, serán de dos tipos: metálicas y de madera, para trabajos en alturas pequeñas y de poco tiempo, o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo. La distancia entre peldaños será inferior a 30 cm.

**Riesgos más frecuentes:**

Andamios colgados.

Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo, a la mala unión entre dos plataformas o a la rotura de los cables.

Caída de materiales.

**Andamios de borriquetas**

Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablones como tablero horizontal.

Vuelco de alguno de los tablones por estar revirado y no asentar correctamente.

**Escaleras fijas**

Caídas del personal.

**Escaleras de mano**

Caídas a niveles inferiores, debidas a la mala colocación de estas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado y golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

**Normas básicas de seguridad:**

Generales para los tipos de andamios de servicios:

No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.

No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Las andamiadas estarán libres de obstáculos, y no se realizarán movimientos violentos sobre ellas.

**Andamios colgados móviles:**

La separación entre los pescantes metálicos no será superior a 3 m.

Las andamiadas no serán mayores de 8 m.

No se mantendrá una separación mayor de 0,45 m desde los paramentos, asegurándose ésta mediante anclajes.

El cable tendrá una longitud suficiente para que queden en el tambor dos vueltas con la plataforma en la posición más baja.

Se desecharán los cables que tengan hilos rotos.

**Andamios de borriquetas o caballetes:**

En las longitudes de más de 3 m se emplearán tres caballetes.

Tendrán barandilla y rodapié cuando los trabajos se efectúen a una altura superior a 2 m.

Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes o borriquetas.

**Escaleras de mano:**

Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.

Estarán fuera de las zonas de paso.

La inclinación de las escaleras será aproximadamente de 75º, que equivale a que la base esté separada de la vertical del apoyo superior, la cuarta parte de la longitud entre ambos puntos.

Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.

El apoyo inferior se realizará sobre superficies horizontales, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento. El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.

Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 Kg. u objetos que obliguen al uso de las dos manos. No deberán ser usadas simultáneamente por dos o más trabajadores.

Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que limiten su apertura.

Los largueros serán de una sola pieza y estarán son deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar no estarán suplementadas con uniones soldadas.

El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

**Protecciones personales:**

**Andamios colgados**

Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.

Botas de seguridad antideslizantes y con la puntera reforzada de acero.

Cinturón de seguridad de sujeción.

Guantes de trabajo.

Ropa de protección para el mal tiempo.

Portaherramientas a base de cinturón especial de cuero con compartimentos.

Guantes de algodón o cuero para el montaje y desmontaje de los andamios tubulares.

**Andamios de borriquetas**

Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.

Botas de seguridad antideslizantes y con la puntera reforzada de acero.

Cinturón de seguridad de sujeción.

Guantes de trabajo.

Ropa de protección para el mal tiempo.

Portaherramientas a base de cinturón especial de cuero con compartimentos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Guantes de algodón o cuero para el montaje y desmontaje de los andamios tubulares.

**Escaleras fijas**

Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.

Botas de seguridad antideslizantes y con la puntera reforzada de acero

Cinturón de seguridad de sujeción.

Guantes de trabajo.

Ropa de protección para el mal tiempo.

Portaherramientas a base de cinturón especial de cuero con compartimentos.

Guantes de algodón o cuero para el montaje y desmontaje de los andamios tubulares.

**Escaleras de mano**

Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.

Botas de seguridad antideslizantes y con la puntera reforzada de acero.

Cinturón de seguridad de sujeción.

Guantes de trabajo.

Ropa de protección para el mal tiempo.

Portaherramientas a base de cinturón especial de cuero con compartimentos.

Guantes de algodón o cuero para el montaje y desmontaje de los andamios tubulares.

**Protecciones colectivas:**

Se delimitará la zona de trabajo en los andamios, evitando el paso del personal por debajo de éstos, así como que éste coincida con las zonas de acopio de materiales.

Estarán provistos de barandillas interiores de 0,70 m y exteriores de 0,90 m de altura, con rodapié en ambas.

*1.10.25.2. CARRETÓN O CARRETILLA DE MANO*

**Riesgos más frecuentes**

Vuelcos.

Atrapamientos.

Caídas a igual y distinta altura.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Colisiones con objetos y vehículos.

Atropellos.

**Normas básicas de seguridad**

La carga debe estar colocada de forma estable sobre la carretilla evitando elementos sueltos que limiten la maniobrabilidad.

La carga no deberá comprometer la visibilidad del operario.

El operario comprobará que el peso de la carretilla cargada no es excesivo para su capacidad y características del camino a recorrer.

Se operará siempre a una distancia de seguridad de zanjas, excavaciones y desniveles en general.

Se mantendrá siempre la vista en la trayectoria a seguir con la carretilla.

**Protecciones personales**

Casco.

Ropa de trabajo o mono.

Botas de seguridad.

Guantes de seguridad.

**Contenedor de escombros**

**Riesgos más frecuentes**

Atropellos.

Atrapamientos.

Vuelcos.

Sobreesfuerzos.

**Normas básicas de seguridad**

Durante la reposición contenedores se mantendrá una distancia de seguridad respecto a la zona de maniobra.

No se sobrecargarán los contenedores a fin de evitar la caída o desprendimiento de escombros durante el transporte.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

La ubicación de los contenedores será en zonas asentadas y estables lejos de zanjas, excavaciones o desniveles.

La carga del contenedor deberá hacerse a nivel de suelo mediante el portón salvo que se disponga de maquinaria elevadora.

**Protecciones personales**

Ropa de trabajo o mono.

Casco.

Guantes de seguridad.

Botas de seguridad.

*1.10.25.3. ESPUERTAS PARA PASTAS HIDRÁULICAS*

**Riesgos más frecuentes**

Cortes.

Atrapamientos.

Caídas al mismo nivel.

Derrames de material.

**Normas básicas de seguridad**

El operario evaluará su capacidad de carga antes de acometer el trayecto.

Se cargarán siempre se su asidero y con las manos.

Se realizará la operación con el cuidado necesario para evitar derrames de material en zonas inadecuadas.

**Protecciones personales:**

Ropa de trabajo o mono.

Guantes de seguridad.

Botas de seguridad.

*1.10.25.4. HERRAMIENTAS DE ALBAÑILERÍA*

Este apartado se refiere a paletas, paletines, plomadas, llanas y demás útiles de albañilería.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

**Riesgos más frecuentes:**

Cortes.

Golpes.

Caídas.

**Normas básicas de seguridad:**

No se utilizarán estas herramientas para otras funciones o con otros materiales que aquellos para los que fueron diseñados.

La ejecución de trabajos será precisa evitando caídas de la herramienta o el material de trabajo. Especialmente en trabajos en altura.

**Protecciones personales:**

Ropa de trabajo.

Casco de seguridad.

Botas de seguridad.

Cinturón de seguridad de sujeción para trabajos en altura.

*1.10.25.5. PANELES DE ENCOFRADO*

**Riesgos más frecuentes**

Caídas a distinto nivel.

Atrapamientos.

Caída de objetos desde altura.

Atropellos.

**Normas básicas de seguridad**

El movimiento de tierras necesario se realizará dejando siempre un talud estable y se dejará espacio suficiente para trabajar. No se sobrecargará la cabeza de la excavación con ningún tipo de acopios.

Los trabajadores que manejen los paneles de encofrado deberán utilizar botas de seguridad con puntera reforzada y no deberá permitírseles trepar por los encofrados, sino que utilizarán los medios auxiliares adecuados, como escaleras de mano.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán, (o remacharán, según casos).

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.

Antes del vertido del hormigón, el Vigilante de Seguridad, comprobará en compañía del técnico cualificado, la buena estabilidad del conjunto, así como el correcto anclaje de apoyos, puntuales, sopandas, etc.

El ascenso y descenso de personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán cubridores de madera (o de plástico existentes en el mercado) sobre todas aquellas puntas de redondos situadas en zonas de paso para evitar su hinca en las personas.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de las losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen como caminos seguros.

Los elementos de encofrado se acopiarán de forma ordenada, atendiendo a su momento de utilización, sin que produzcan obstrucciones en el paso.

Todas las puntas que sobresalgan de cualquier elemento de madera para encofrados, se arrancarán o doblarán.

Los elementos de encofrado se revisarán antes de su puesta, a fin de comprobar que su estado ofrece garantías para soportar las solicitaciones producidas por el hormigón fresco, y que no tienen alguna parte desprendida capaz de ocasionar enganchones o punciones.

El montaje de paneles de encofrado en días ventosos se efectuará con sumo cuidado, y si las circunstancias lo aconsejan se suspenderá, ya que el efecto vela puede originar

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

movimientos incontrolados de dichos paneles, con peligro de golpes y caídas de los operarios o esfuerzos adicionales en los medios de puesta en obra del encofrado.

Los armazones de los paneles verticales, o cualquier otro elemento estructural del encofrado, no se utilizarán ocasionalmente como plataformas de trabajo y como escaleras de mano. Previamente a la colocación de aquellos, es necesario el montaje de éstas en los emplazamientos correctos.

**Protecciones personales**

Ropa de trabajo o mono.

Guantes de seguridad.

Botas de seguridad.

Cinturón de seguridad en trabajos en altura.

Gafas de protección.

**Protecciones colectivas**

Vallados para la delimitación clara de la zona de trabajo.

*1.10.25.6. TRACTEL PARA ARRASTRE DE CARGAS*

**Riesgos más frecuentes:**

Cortes.

Atrapamientos.

Caídas de material y personal a distinta altura y a nivel.

**Normas básicas de seguridad:**

El personal usuario deberá conocer el funcionamiento de la herramienta.

Se deberá asegurar el montaje firme del tractel.

Deberá asegurarse el firme enganchado del material a arrastrar para evitar sueltas o material que pueda desprenderse.

Finalizado el uso dejará siempre el cable recogido para evitar tropiezos, enganches en maquinaria móvil o golpes.

**Protecciones personales:**

Ropa de trabajo con puños ajustables.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Casco de seguridad.

Guantes de seguridad.

Botas de seguridad.

## *1.11. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO*

### 1.11.1. **CRITERIOS DE UTILIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD**

El Real Decreto 1627/97 exige que además de los riesgos previsibles durante el transcurso de la obra se contemplen también los riesgos y medidas correctivas correspondientes a los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de las obras construidas.

La utilización de medios de seguridad responderá a las necesidades de cada momento surgidas durante la ejecución de los cuidados, repasos, reparaciones o actividades de mantenimiento que durante el proceso de explotación se lleven a cabo.

Por tanto, el responsable, encargado de la Propiedad, de la programación periódica de estas actividades, en sus previsiones de actuación ordenará para cada situación, cuando lo estime necesario, el empleo de estos medios previa la comprobación periódica de su funcionalidad y que su empleo no se contradice con las hipótesis del Estudio de Seguridad.

### 1.11.2. **MEDIOS DE SEGURIDAD A EMPLEAR EN EL MANTENIMIENTO**

Los riesgos que aparecen en las operaciones de conservación, mantenimiento y reparación son muy similares a los que aparecen en el proceso constructivo, por ello se remite a cada uno de los epígrafes desarrollados en los apartados anteriores, en los que se describen los riesgos específicos de cada fase de la obra.

Se hace mención especial de los riesgos correspondientes a la conservación, mantenimiento y reparación de las instalaciones siguientes:

**Instalación eléctrica**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Siempre que se realice un trabajo que pueda entrañar algún peligro se pueden establecer como normas básicas de seguridad, las denominadas coloquialmente “cinco reglas de oro”:

- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión del punto a trabajar, verificando que no haya tensión de retorno.
- Enclavar o bloquear el equipo de corte, y si no es posible, señalizar tal circunstancia en el dispositivo de mando. El llevarse los cartuchos fusibles es una buena medida para evitar que alguien pueda poner en tensión la instalación.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión mediante la comprobación en todos los conductores, bien con voltímetro o lámpara de prueba.
- Cortocircuitar los conductores activos y conectar el punto de cortocircuito a tierra.
- Acotar la zona de trabajo mediante señales, vallas, cintas de señalización, etc.

### 1.11.3. **MEDIOS DE SEGURIDAD A EMPLEAR EN LAS REPARACIONES**

El no conocer qué elementos precisaran de reparación, obliga a recurrir a lo que en general sucede en la práctica; las reparaciones que más frecuentemente aparecen son las relacionadas con las impermeabilizaciones, acabados e instalaciones, por lo que al igual que en el caso del mantenimiento, se remite a los apartados previos de este Estudio, en los puntos correspondientes, para el análisis de los riesgos más frecuentes y las medidas correctoras que correspondan.

Ha de tenerse además en cuenta, la presencia de un riesgo añadido que es el de encontrarse las dependencias ocupadas o en servicio, por lo que las zonas afectadas por obras deberán señalarse y acotarse convenientemente mediante tabiques provisionales o vallas.

Asimismo, cuando se realicen operaciones en instalaciones los cuadros de mando y maniobra estarán señalados con cartel que advierta que se encuentran en reparación.

Por lo que se refiere a la reparación de las instalaciones, se tendrán en cuenta además los siguientes aspectos:

Instalación eléctrica: Estos trabajos se realizarán por un instalador autorizado o por personal habilitado para ello.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para la realización de obras, la propiedad encargará el correspondiente proyecto que las defina, y en el que se indiquen los riesgos y las medidas de protección correspondientes.

## *1.12. SERVICIOS SANITARIOS COMUNES*

Los servicios sanitarios y comunes constituyen los servicios de prevención y primeros auxilios, así como las instalaciones de higiene y bienestar.

### 1.12.1. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se definen como instalaciones de higiene y bienestar a aquellas instalaciones que dispondrá la empresa constructora para el desarrollo de las funciones propias de los servicios médicos, higiénicos, de vestuario y comedor.

Se consideran incluidos dentro de esta unidad todas las instalaciones enumeradas con anterioridad, así como los equipos necesarios contenidos en ellas, que a continuación se definen.

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

Se dispondrá de vestuario, comedor y servicios higiénicos, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada diez (10) trabajadores, y un W.C. por cada veinticinco (25) trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

Se debe prever la instalación y adecuación de un lugar para el comedor del personal existente en la obra.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas, lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente para desperdicios.

Si el suministro de agua potable para consumo del personal no se toma de la red municipal de distribución, sino que es recogida de fuentes, pozos, etc., se hace totalmente necesario vigilar y controlar su potabilidad. En el caso de condiciones del agua no aptas para la bebida se instalarán aparatos para su cloración y depuración.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
SANZ OSORIO, JAVIER
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)

Todos los locales destinados para la utilización en común por todos los trabajadores deberán ofrecer un estado de conservación, orden y limpieza con arreglo a las normas higiénicas que permitan la estancia del personal, para lo cual se dispondrá de un trabajador con uno de los cometidos a realizar sea el mantenimiento del Orden y la Limpieza, así como la recogida y el vertido de todos los residuos.

## *1.13. PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS*

### 1.13.1. INCENDIO EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Siempre que sea posible se dejará la instalación eléctrica sin servicio.

Si es necesario, se emplearán medio de protección contra gases tóxicos.

Se cerrarán todas las aberturas provistas de puertas, ventanas, etc.

Se utilizará únicamente los aparatos de extinción situados en la zona de la instalación eléctrica.

Está prohibido el uso de todo extintor que tenga la indicación de no utilizar con corriente eléctrica.

Se atacará el fuego, siempre que las circunstancias lo permitan, de espaldas al viento, acercándose progresivamente al fuego.

Después de la extinción del incendio, se asegurará la evacuación de los gases tóxicos, ventilación los locales. Los vapores más producidos por la combustión son en general más pesados que el aire, se evacuarán dichos gases utilizando extractores.

### 1.13.2. **PRODUCTOS INFLAMABLES**

Los recipientes de transporte de combustibles llevarán una etiqueta de “PELIGRO PRODUCTO INFLAMABLE” bien visible, en prevención de los riesgos de incendio o de explosión.

Junto a la puerta del almacén de productos inflamables se instalará un extintor de polvo químico seco.

Sobre la puerta del almacén de productos inflamables se adherirán las siguientes señales: “peligro de incendio” y “prohibido fumar”.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 1.13.3. **EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo o predominantemente rojos, de forma que se puedan identificar fácilmente por su color propio.

El emplazamiento de los equipos de protección contra incendios se señalizará mediante el color rojo o por una señal de panel. Cuando sea necesario, las vías de acceso a los equipos se mostrarán mediante las señales indicativas adicionales correspondientes.

## *1.14. PLAN DE AUTOPROTECCIÓN Y EMERGENCIA*

### 1.14.1. **SITUACIONES DE EMERGENCIA**

En caso de accidente, enfermedad laboral, incidente o siniestro de cualquier tipo, los operarios seguirán las medidas de emergencia contempladas en el Plan de Seguridad y Salud que elaborará el contratista. Para ello se citan aquí unos mínimos a cumplir que posteriormente serán adaptados al procedimiento de actuación en caso de emergencia de la contrata.

Cada situación de emergencia es un caso particular y el éxito en la resolución de la misma va a depender en gran parte de la actuación de las personas afectadas durante los primeros instantes de la emergencia. La formación y preparación periódica sobre emergencias del personal que realiza las operaciones puede contribuir a afrontar dichas situaciones de la manera más adecuada posible.

En toda situación de emergencia prima la seguridad de las personas afectadas.

#### *1.14.1.1. ACTUACIONES EN CASO DE INCENDIO*

Antes del comienzo de cualquier operación se deberá cumplir como requisitos:

Todos los trabajadores, deben estar capacitados en forma teórica y práctica en el manejo de extintores.

La cantidad y el tipo de extintores de incendios deben ser adecuados a los materiales y equipos existentes en la máquina.

Todos los extintores deben estar señalizados y ubicados en lugares de fácil acceso.

En caso de producirse un incendio considerar la posibilidad de combatirlo siempre sin comprometer la seguridad de las personas. Debe tenerse en cuenta la magnitud del

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

incendio y los medios de que se disponen. Los extintores portátiles disponibles próximos al lugar de trabajo resultan efectivos únicamente en una fase inicial del incendio. Una vez que un incendio ha adquirido unas dimensiones considerables debe desestimarse su uso.

Durante las diferentes operaciones de montaje se pueden originar fuentes de ignición por el uso de las diferentes herramientas, materiales o componentes empleados. Antes del inicio de las operaciones siempre se deberá disponer en lugar accesible y visible a la zona de trabajo de extintores CO2 adecuados para fuegos de origen eléctrico o polvo para fuegos de clase ABC.

Recordar que un extintor de CO2 SIEMPRE deberá usarse unas zonas suficientemente ventiladas.

### *1.14.1.2. PRIMEROS AUXILIOS Y ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE*

**Tipos de accidentes contemplados**

Las heridas y pequeños cortes en la piel.

La presencia de cuerpos extraños en ojos, oídos, nariz y piel.

Lesiones en los huesos y en las articulaciones.

Las quemaduras.

Los accidentes producidos por la electricidad.

La reanimación cardiopulmonar.

Insolación.

Riesgo externo natural o social.

Riesgo con especies presentes en la zona.

**a) Situación**

Debido a la situación de la obra, se deberá garantizar en todo momento la comunicación con los servicios de emergencia. El plan de seguridad y salud detallará la forma de comunicación adoptada.

**PROTEGER**

Proteger al herido eliminando la causa del accidente.

No exponerse al riesgo por atender al herido.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Hacer que otras personas no se expongan al riesgo.

**AVISAR**

Dar aviso al 112.

Indicando:

Identificación del que llama.

Indicar ubicación y acceso a la obra.

Causa del accidente y número de heridos.

Posición del herido.

Estado del herido: si está consciente, si respira, si tiene pulso.

**SOCORRER**

Solamente se socorrerá a una persona en la medida de las posibilidades y conocimientos que se tengan. Si no se sabe qué hacer, lo mejor es esperar a que llegue la ayuda, habremos hecho mucho con PROTEGER Y AVISAR.

**Empresa:** _____

**Dirección:** _____

**Dirección de la obra:**

_____

Los trabajos se realizarán en _____ el término municipal de _____ en la provincia de _____

**Coordendas UTM (incluir Datum)**

X: _____

Y: _____

Centro asistencial más cercano:

_____

Centro médico: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

INCLUIR IMAGEN DE UBICACIÓN

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Hospital:

_____

Dirección: _____

Teléfono: _____

*INCLUIR IMAGEN DE UBICACIÓN*

EMERGENCIAS: AMBULANCIA, BOMBEROS, POLICÍA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 1.14.2. **PERSONAL DE EMERGENCIA**

En conformidad a lo establecido en el artículo 20 de la Ley 31/1995, medidas de emergencia, en la ejecución de una obra de construcción. Previo al comienzo de la obra el personal estará formado en primeros auxilios e incendios.

**Se contará con personal nombrado para actuar y coordinar estos casos de emergencia:**

- Jefe de Emergencia: XXXXXXXX
- Suplente del Jefe de Emergencia: XXXXXXXXXX
- Jefe de Intervención: XXXXXXXXX
- Suplente del Jefe de Intervención:
- Recurso Preventivo o Encargado del trabajo: XXXXXXX
- Equipo de Intervención
- Supervisor de Montaje, XXXXXXXXXXX
- Encargado de Montaje,
- Encargado de Obra Civil: XXXXXXXXXX

### 1.14.3. **BOTIQUINES**

Se instalarán en armarios metálicos con la indicación de BOTIQUÍN, manteniéndose en todo momento en lugar visible y con calidad de limpieza y asepsia propia del caso.

Cada vehículo deberá llevar botiquín a bordo.

Os botiquines se revisarán mensualmente y se repondrán de inmediato los elementos usados.

Cada botiquín contendrá como mínimo:

1 frasco de agua oxigenada.

1 frasco de alcohol de 96º.

1 frasco de tintura de yodo.

1 frasco de amoniaco.

1 paquete de Algodón hidrófilo estéril.

Gasas estériles (Iinitul).

Apósitos adhesivos (tiritas).

Vendas.

Esparadrapo.

1 tubo de crema para quemaduras.

1 bolsa de goma para agua y hielo.

Guantes esterilizados desechables.

Termómetro.

Tijeras.

Pinzas.

Agua potable.

Manta isotérmica.

### 1.14.4. **RECONOCIMIENTO MÉDICO**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores, para garantizar su potabilidad si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

## *1.15. CONSIDERACIONES FINALES*

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Contratista adjudicatario, quedará obligado a realizar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice,

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

desarrolle y complete, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa. Una copia de dicho plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será entregada al Comité de Seguridad e Higiene y, en su defecto, a los representantes de los trabajadores del centro de trabajo. De igual forma, una copia del mismo se entregará al vigilante de seguridad de la obra.

En cada centro de trabajo de las obras, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto y facilitado por el Colegio Profesional que vise el proyecto de ejecución de la obra. Dicho libro constará de hojas cuadruplicadas, destinada cada una de sus copias para entrega y conocimiento de la Inspección de Trabajo, de la Dirección Facultativa, del Contratista adjudicatario y del Comité de Seguridad e Higiene. Las anotaciones en dicho libro estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

El R.D. 1.109/2007, de 24 de agosto, que desarrolla la L. 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, publicado en el B.O.E. del día 25 del mismo mes y que ha entrado en vigor el día siguiente, modifica en su Disposición Final Tercera el apartado 4 del art. 13 (Libro de Incidencias) del R.D. 1.627/1997, que ha quedado redactado en los siguientes términos:

“4. Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho Libro por las personas facultadas para ello, así como el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación”.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 2. PLIEGO DE CONDICIONES ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

## *2.1. DISPOSICIONES GENERALES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA*

### 2.1.1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICADAS

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

#### *2.1.1.1. NORMATIVA LEGAL BÁSICA*

##### *2.1.1.1.1. Aplicables a todas las Empresas*

**Las de tipo general:**

Constitución Española.

Código Civil.

Código Penal.

Estatuto de los Trabajadores.

Ley de Prevención de Riesgos Laborales, etc.

**Las aplicables según las tareas a ejecutar o desarrollar, tales como:**

Aparatos a presión.

Máquinas.

Equipos de trabajo.

Señalización.

Electricidad.

Aparatos elevadores.

Lugares de trabajo, etc.

##### *2.1.1.1.2. Aplicables a las empresas de construcción*

Aplicables a las instalaciones propias, en las que deben encuadrarse las oficinas, almacenes, talleres, equipos de trabajo, medios auxiliares, métodos, procedimientos y procesos de trabajo, etc.

Aplicables a los centros de trabajo temporal, a las obras, etc.

**Dentro de este ámbito cabe destacar:**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

R.D. 1627/97 de 24 de octubre (B.O.E. N.º 256, de 25 de octubre) por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y actualizado el 23/3/2010.

Convenio General del Sector de la Construcción 2007-2011.

#### *2.1.1.2. NORMATIVA GENERAL*

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, por la que se aprueba la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y modificación posterior R.D. 780/1998, de 30 de abril, por el que modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

RD. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que desarrolla la Ley 32/2006.

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, y actualizado el 23/3/2010 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

REAL DECRETO 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.

O. de 27 de junio de 1997, por la que se desarrolla el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, y actualizado el 23/3/2010, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

R.D. 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad social como servicio de prevención ajeno.

ORDEN TAS/1974/2005, de 15 de junio, por la que se crea el Consejo Tripartito para el seguimiento de las actividades a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en materia de riesgos laborales en el ámbito de la Seguridad Social.

ORDEN TAS/2383/2006, de 14 de julio, por la que se modifica la Orden TAS/1974/2005, de 15 de junio, por la que se crea el Consejo Tripartito para el seguimiento de las actividades a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Seguridad Social.

ORDEN TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

RESOLUCIÓN de 29 de diciembre de 2006, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se establecen los criterios a seguir para la incorporación de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social al Sistema de Información Contable de la Seguridad Social.

RESOLUCIÓN de 2 de abril de 2007, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se determinan las actividades preventivas a realizar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social durante el año 2007, en desarrollo de la Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

R.D. 1488/1998, de 10 de julio, de adaptación a la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado.

Instrucción N.º 1098 de 26 de febrero de 1996 por la que se dictan normas para la aplicación en la Administración del Estado de la Ley 31/1995 de 8 noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Res. de 23 de Julio de 1998, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 10 de julio

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

de 1998, por el que se aprueba el Acuerdo Administración-Sindicatos de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado.

R.D. 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.

R.D. 464/2003, de 25 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.

R.D. 1932/1998, de 11 de septiembre, de adaptación a los capítulos III y V de la L. 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, al ámbito de los centros y establecimientos militares.

O. de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

O. de 31 de enero de 1940, por la que se aprueba el Reglamento General de Higiene y Seguridad en el Trabajo (capítulo VII).

R.D.- L. 1/1986, de 14 de marzo, de medidas urgentes administrativas, financieras, fiscales, y laborales (selección de artículos).

NIP 45, Plan de emergencia.

Orden TAS/2926/2002 sobre accidentes de trabajo.

Ley 54/2003, de 12 de noviembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Art. 24 de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

NTP-278 para trabajos en zanjas.

R.D. 837/2003 y R.D.836/2003 para utilización de aparatos de elevación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### *2.1.1.3. ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES*

Ley 8/1980, de 10 de marzo de 1980, Jefatura de Estado, por la que se aprueba el Estatuto de los Trabajadores (B.O.E. N.º 64 de 14 de marzo de 1980). Modificada por la Ley 32/1984, de 2 de agosto de 1984 (B.O.E. N.º 186 de 4 de agosto de 1984).

Ley 4/1983 de 29 de junio de 1986 de fijación de la jornada máxima legal en 40 horas y de las vacaciones anuales mínimas en 30 días (B.O.E. N.º 155 de 30 de junio de 1983). Corrección de errores (B.O.E. N.º 175 de 23 de junio de 1983).

Ley 32/1984, por la que se modifican ciertos artículos de la Ley 8/80 del Estatuto de los Trabajadores (B.O.E. N.º 186 de 4 de agosto de 1984).

Ley 11/1994 de 19 de marzo de 1994, por la que se modifican determinados artículos del Estatuto de los Trabajadores y del texto articulado de la Ley de Procedimiento Laboral y de la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social (B.O.E. N.º 122 de 23 de mayo de 1994).

R.D.- L. 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (B.O.E. N.º 075 de 29 de marzo de 1995).

### *2.1.1.4. ACCIDENTES GRAVES*

R.D. 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a las acciones graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Directiva 96/82/CE, del Consejo, de 9 de diciembre, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Decisión 98/433/CE, de la Comisión Europea, de 26 de junio, sobre criterios armonizados para la concesión de exenciones de acuerdo con el artículo 9.º 6 a), de la Directiva 96/82/CE

REAL DECRETO 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas

REAL DECRETO 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

### *2.1.1.5. ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS*

D. 2414/1961, de 30 de noviembre, que aprueba el Reglamento sobre industrias molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Orden PRE/473/2004, de 25 de febrero, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (éter de pentabromodifenilo, éter de octabromodifenilo)

#### *2.1.1.6. INCENDIOS*

R.D. 386/2008 CTE DB-SI para riesgos de incendio.

Real Decreto-ley 11/2005, de 22 de Julio, por el que se aprueban medidas urgentes en materia de incendios forestales.

R.D. 1942/93 por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios.

Reglamento para la prevención de incendios en establecimientos industriales.

NTP 600: Incendios

#### *2.1.1.7. CONTAMINANTES BIOLÓGICOS*

R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

O. de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Directiva 2000/54/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de septiembre de 2000, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (Séptima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE)

REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Directiva 98/83/CE del Consejo de 3 de noviembre de 1998 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.

#### *2.1.1.8. CONTAMINANTES FÍSICOS*

##### ***2.1.1.8.1. Ruido***

Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

RD 286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Corrección de erratas del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Directiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de febrero de 2003, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido) (decimoséptima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

### *2.1.1.8.2. Vibraciones*

Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Directiva 2002/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (vibraciones) (decimosexta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE) - Declaración conjunta del Parlamento Europeo y del Consejo

### *2.1.1.8.3. Radiaciones no ionizantes*

R.D. 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Incluidas las Correcciones de errores de 16 y 18 de abril de 2002.

O. CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.

R.D. 1002/2002, de 27 de septiembre, por el que se regula la venta y utilización de aparatos de bronceado mediante radiaciones ultravioletas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de junio de 1998 por la que se establece un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas.

Directiva 98/48/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de julio de 1998 que modifica la Directiva 98/34/CE por la que se establece un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### *2.1.1.8.4. Radiaciones ionizantes*

R.D. 53/1992, de 24 de enero por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.

R.D. 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.

Convenio 115 de la OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes.

Res. de 16 de Julio de 1997, que constituye el Registro de Empresas Externas regulado en el REAL DECRETO 413/1997, de 21 de marzo de 1997, de protección operacional de los trabajadores externos.

Directiva 90/641/Euratom del Consejo, de 4 de diciembre de 1990, relativa a la protección operacional de los trabajadores exteriores con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.

Instrucción de 31 de mayo de 2001, del Consejo de Seguridad Nuclear, número IS-01 por la que se define el formato y contenido del documento individual de seguimiento radiológico (carné radiológico) regulado en el Real Decreto 413/1997.

R.D. 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

Directiva 96/29/Euratom del Consejo de 13 de mayo de 1996 por la que se establecen las normas básicas relativas a la protección sanitaria de los trabajadores y de la población contra los riesgos que resultan de las radiaciones ionizantes

R.D. 815/2001, de 13 de julio, sobre justificación del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas.

Instrucción de 6 de noviembre de 2002, del Consejo de Seguridad Nuclear, número IS-03, sobre calificaciones para obtener el reconocimiento de experto en protección contra las radiaciones ionizantes.

Instrucción número IS-06, de 9 de abril de 2003, del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se definen los programas de formación en materia de protección radiológica básico y específico regulados en el Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, en el ámbito de las instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas del ciclo del combustible.

REAL DECRETO 229/2006, de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.

Directiva 2003/122/Euratom del Consejo, de 22 de diciembre de 2003, sobre el control de las fuentes radiactivas selladas de actividad elevada y de las fuentes huérfanas

Reglamento (Euratom) N.º 1493/93 del Consejo, de 8 de junio de 1993, relativo a los traslados de sustancias radiactivas entre los Estados miembros

#### *2.1.1.9. CONTAMINANTES QUÍMICOS*

Directiva 2000/39/CE de la Comisión, de 8 de junio de 2000, por la que se establece una primera lista de valores límite de exposición profesional indicativos en aplicación de la Directiva 98/24/CE del Consejo relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

#### *2.1.1.9.1. Cloruro de vinilo*

O. de 9 de abril de 1986, por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo.

#### *2.1.1.9.2. Agentes cancerígenos*

R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Directiva 90/394/CEE, de 28 de junio, relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

**Modificado por:**

R. D. 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Directiva 97/42/CE del Consejo de 27 de junio de 1997 por la que se modifica por primera vez la Directiva 90/394/CEE relativa a la protección de los trabajadores contra los

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos durante el trabajo (Sexta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

R.D. 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

Convenio 136 de la OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.

Directiva 88/364/CEE, de 9 de junio de 1989, recoge la protección de los trabajadores mediante la prohibición, por sus riesgos cancerígenos, de determinados agentes específicos y/o determinadas actividades.

Directiva 97/42/CE del Consejo de 27 de junio de 1997 por la que se modifica por primera vez la Directiva 90/394/CEE relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos durante el trabajo (Sexta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

### *2.1.1.9.3. Amianto*

Convenio 162 de la OIT, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad.

O. de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre el trabajo con riesgos de amianto.

O. de 7 de enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.

Res. de 8 de septiembre de 1987, de la Dirección General de Trabajo, sobre tramitación de solicitudes de homologación de laboratorios especializados en la determinación de fibras de amianto.

O. de 22 de diciembre de 1987, por la que se aprueba el modelo de libro registro de datos correspondientes al Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

Directiva 83/477/CEE del Consejo, de 19 de septiembre de 1983, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo (segunda Directiva particular con arreglo al artículo 8 de la Directiva 80/1107/CEE).

Directiva 87/217/CEE del Consejo de 19 de marzo de 1987 sobre la prevención y la reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Res. de 20 de febrero de 1989, de la Dirección General de Trabajo, por la que se regula la remisión de fichas de seguimiento ambiental y médico para el control de exposición al amianto.

R.D. 108/1991 de 1 de febrero de 1991 sobre Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

O. de 26 de Julio de 1993, por la que se modifican los Arts. 2, 3. y 13 de la O.M. 31 octubre 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto, y el Art. 2. de la O.M. 7 enero 1987, por la que se establecen normas complementarias del citado Reglamento, trasponiéndose a la legislación española la Directiva del Consejo 91/382/CEE, de 25 junio.

Directiva 2003/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de marzo de 2003, por la que se modifica la Directiva 83/477/CEE del Consejo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo

ORDEN DE 7 DE DICIEMBRE DE 2001, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

O. de 7 de enero de 1987, por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

Directiva 91/382/CEE del Consejo de 25 de junio de 1991 por la que se modifica la Directiva 83/477/CEE sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo (segunda directiva particular con arreglo al artículo 8 de la Directiva 80/1107/CEE)

#### *2.1.1.10. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS*

R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgo, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

#### *2.1.1.11. CONSTRUCCIÓN*

Convenio 62 de la OIT, relativo a las prescripciones de seguridad en la industria de la edificación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, y actualizado el 23/3/2010 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

**Complementado por:**

Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa Art. 18 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, y actualizado el 23/3/2010 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Modificado por:

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, actualizado el 23/3/2010 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

Directiva 92/57/CEE, de 24 de junio, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcciones temporales o móviles.

Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Directiva 85/384/CEE del Consejo, de 10 de junio de 1985, para el reconocimiento mutuo de diplomas, certificados y otros títulos en el sector de la arquitectura, y que incluye medidas destinadas a facilitar el ejercicio efectivo del derecho de establecimiento y de la libre prestación de servicios.

Directiva 89/106/CEE del Consejo de 21 de diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de construcción

Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de junio de 1998 por la que se establece un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas

Ley 32/2006 DE 18 DE octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Real Decreto 1109/07 que regula la Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

*2.1.1.12. ELECTRICIDAD*

R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

R.D. 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.

NTP-222 sobre Alta tensión.

RD 842/2002. Reglamento de Baja Tensión

*2.1.1.13. EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL*

R.D. 219/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

*2.1.1.14. EQUIPOS DE TRABAJO*

R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Directiva 89/655/CEE, de 30 de noviembre de 1989, modificada por la Directiva 95/63/CE, de 5 de diciembre de 1995, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo.

**Modificados por:**

R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Directiva 2001/45/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE del Consejo relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (2a Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE)

*2.1.1.15. LUGARES DE TRABAJO*

R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Directiva 89/654/CEE, de 30 de noviembre de 1989, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

*2.1.1.16. MÁQUINAS*

Convenio 119 de la OIT, relativo a la protección de la maquinaria.

Real Decreto 1495/86 sobre máquinas

R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas (publicada en el «Diario Oficial de las Comunidades Europeas» número L 183, de 29 de junio de 1989), modificada más tarde por la Directiva del Consejo 91/368/CEE, de 20 de junio («Diario Oficial de las Comunidades Europeas» número L 198, de 22 de julio de 1991).

Directiva del Consejo 93/68/CEE, de 22 de julio (DOCE número L220/1, de 30 de agosto de 1993), modificó, a su vez, varias Directivas, entre ellas la Directiva 89/392/CEE

R.D. 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.

*2.1.1.17. MENORES*

D. de 26 de julio de 1957, por el que se fijan los trabajos prohibidos a mujeres y a menores.

*2.1.1.18. PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN*

R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización.

*2.1.1.19. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL*

R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

**Modificaciones al Real Decreto 1407/1992:**

Corrección de erratas del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

O. de 16 de mayo de 1994 por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

R.D. 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

O. de 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Res. de 25 de abril de 1996, de La Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Directiva 93/68/CEE, por la que se modifican determinados preceptos del contenido de doce Directivas, entre las que se encuentran la Directiva 89/68/CEE

Directiva 93/95/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas por la que se establece la adecuación del período transitorio.

Directiva 89/686/CEE establece las exigencias mínimas esenciales que deberán cumplir todos los equipos de protección individual,

R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Directiva 89/656/CEE fija las disposiciones mínimas de seguridad, y salud que garanticen una protección adecuada del trabajador en la utilización de los equipos de protección individual en el trabajo.

### *2.1.1.20. SEÑALIZACIÓN*

R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Directiva 92/58/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992, establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

O.M. 31-8-87 por el que se aprueba la Norma de Carreteras 8.3-IC “Señalización de obras”.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

*2.1.1.21. OTROS CONVENIOS*

Referencia de los Convenios de la O.I.T. más significativos, como pueden ser:

Convenio N.º 155 de la O.I.T., de 22 de junio de 1981, relativo a la Seguridad y Salud de los trabajadores, ratificado por nuestro país el 26 de julio de 1985.

Convenio N.º 127 de la OIT, Jefatura del Estado, relativo al peso máximo de carga transportada por un trabajador (BOE 15-10-70). Ratificado por España por Instrumento de 06-03-69.

Demás provisiones oficiales relativas a la Seguridad, Salud, Higiene y Medicina del Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

*2.1.1.22. NORMAS REFERENTES A PERSONAL EN OBRA*

### *2.1.1.22.1. Normas generales*

En cada grupo o equipo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz, responsable de la aplicación de las presentes normas y del Plan de Seguridad y Salud (PSS) aprobado en su conjunto.

El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas y PSS, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Ingeniero Director.

No se autoriza el alejamiento del encargado o capataz, el cual deberá hallarse en todo momento con el grupo de trabajo, a disposición de la Policía de Tráfico y de los empleados de la Dirección de la Obra.

Todos los operarios afectos a las obras deberán llevar, una chaqueta de color bien perceptible a distancia por los usuarios (de alta visibilidad). Dicha chaqueta deberá estar provista de tiras de tejido reflectante de la luz blanca.

Cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de terrenos fuera del recinto de obra.

A la salida del recinto de obra tendrán siempre `preferencia los vehículos que circulen por viario público, por lo que abra una señal de stop en cada salida del recinto de obra. Si los vehículos no dispusieran de suficiente visibilidad o presentaran dificultades para entrar o salir del recinto de obra por su lentitud de maniobras, se les asistirá por uno o varios señalistas provistos de señal manual o paleta de “stop y adelante” que le facilite la salida al viario público interfiriendo lo mínimo posible en el tráfico externo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Se regula la velocidad máxima de circulación por el recinto de obra a 20 km por hora.

Está prohibido realizar, en cualquier punto de la carretera, la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente delimitadas. Cuando tal maniobra se hiciese necesaria por causa de las obras, deberá realizarse exclusivamente en el arcén y con la ayuda de un hombre provisto de una bandera roja si es de día o de una lámpara roja si es de noche o en condiciones de escasa visibilidad, que señale anticipadamente la maniobra de los vehículos que se acerquen.

Todas las señalizaciones manuales citadas en los párrafos anteriores deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, cien metros (100 m) de la zona en que se realiza la maniobra. Además, debe colocarse un hombre con una bandera roja en todos los puntos donde puedan surgir conflictos entre los vehículos que circulen por la parte de la calzada libre al tráfico y el equipo de construcción.

Ningún vehículo, instrumento o material perteneciente o utilizado por el Contratista, deberá dejarse en la calzada durante la suspensión de las obras.

Cuando, por exigencias del trabajo, se hiciera necesario mantener el bloqueo total o parcial de la calzada también durante la suspensión de las obras, de día o de noche, todos los medios de trabajo y los materiales deberán agruparse en el arcén, lo más lejos posible de la barreta delantera.

En tal caso, además, el Contratista queda obligado a efectuar un servicio de guardia, a base de personal completamente capaz y con facultades para realizar con la mayor diligencia y precisión las misiones encomendadas.

Tal personal se encargará de:

Controlar constantemente la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos circulantes.

En caso de accidente, recoger los datos relativos al tipo de vehículo y a su documentación, así como, si es posible, los del conductor.

*2.1.1.23. NORMAS DE SEÑALIZACIÓN*

### *2.1.1.23.1. Señalización general de seguridad y salud en obra*

La señalización de seguridad y salud en el trabajo de esta obra debe ajustarse a lo prescrito en el R.D. 485/1997.

La señalización de seguridad y salud cumplirá las siguientes funciones:

Llamar la atención sobre la existencia de algún riesgo, prohibición u obligación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Alertar de situaciones de emergencia que requieran medidas de protección o evacuación.

Facilitar la identificación de medidas de protección, evacuación, emergencia, etc.

Servir de orientación y guía en la ejecución de maniobras peligrosas.

La existencia de señalización no dispensa del empleo de las medidas de protección individuales o colectivas, sino que, en muchos casos, remarca la necesidad de su empleo. Tampoco exime al Contratista de la obligación de informar y formar a los trabajadores en materia de seguridad y salud.

Así mismo, el Contratista está obligado a proporcionar formación a los trabajadores sobre el empleo de la señalización, especialmente en el caso de las señales verbales y gestuales y en los comportamientos a adoptar en función de la señalización.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará de la perfecta conservación de las señales, cintas de balizamiento, vallas, conos, etc. de tal forma que se mantenga siempre en perfecta apariencia y no parezcan algo de carácter provisional. Todo elemento de señalización deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido.

Las señales, tipo, emplazamiento y número se elegirán en cada caso de manera que resulten lo más eficaces posibles. La eficacia de la señalización no debe verse disminuida por el empleo de excesivo número de elementos de señalización o por la existencia de circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.

En caso de que los trabajadores a los que se dirige la señalización tengan sus capacidades de percepción visual o auditiva disminuidas, incluido el caso de que sea debido al empleo de EPI's, deberán adoptarse las medidas suplementarias o de sustitución necesarias.

La señalización de un determinado riesgo o situación de emergencia debe persistir mientras lo haga la situación que lo motiva.

### *2.1.1.23.2. Señalización de riesgos en el trabajo*

La señalización de seguridad y salud en el trabajo de esta obra debe ajustarse a lo prescrito en el R.D. 485/1997. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales (modificada por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales).

### *2.1.1.23.3. Señalización vial*

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Las vías de circulación, en el recinto de obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa.

Esta señalización cumplirá el nuevo Código de Circulación y con el contenido de la "Norma de Carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensas, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado" promulgada por el "MOPU".

El objetivo de la señalización vial es doble, es decir, pretende proteger a los conductores de la vía respecto del riesgo a terceros por la existencia de obras, que es totalmente ajeno a los objetivos de un estudio de seguridad y salud, y además, proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.

Este apartado en consecuencia de lo escrito tiene por objeto resolver exclusivamente el riesgo en el trabajo de los trabajadores por irrupción de vehículos en la obra.

### *2.1.1.23.4. Personal auxiliar de los maquinistas para señalización*

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás.

Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

### *2.1.1.23.5. Iluminación artificial*

En las zonas de trabajo o momentos del día que carezcan de iluminación natural, ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales o la circulación se empleará iluminación artificial.

Las intensidades mínimas de iluminación artificial, según los distintos trabajos, serán:

Patios, galerías y lugares de paso----------20 lux

Zonas de carga y descarga----------50 lux

Almacenes, depósitos, vestuarios y aseos-------100 lux

Trabajos con máquinas----------200 lux

Zonas de oficinas----------300 a 500 lux

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

#### *2.1.1.24. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS*

Durante la ejecución de la obra la empresa identificará, en colaboración con subcontratistas y trabajadores autónomos, en los análisis de riesgos sobre la marcha del Plan de Seguridad y Salud, los riesgos derivados de la evacuación de los residuos corrientes de la construcción, escombros.

Escombro derramado. Se evacuará mediante apilado con cargadora de media capacidad, con carga posterior a camión de transporte a vertedero.

Escombro sobre camión de transporte a vertedero. Se cubrirá con lonas contra los derrames y polvo.

#### *2.1.1.25. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS*

Si se descubriesen materiales peligrosos inesperados, las empresas informarán al personal designado para la prevención de riesgos laborales, que procederá según la legislación vigente específica para cada material peligroso identificado.

#### *2.1.1.26. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS*

### *2.1.1.26.1. Escaleras de mano*

UNE-EN 131-1:2007. Escaleras. Parte 3: Información destinada al usuario.

UNE-EN 131-2:2010+A1:2012 Escaleras. Parte 2: Requisitos, ensayos y marcado. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.

UNE-EN 131-3:2007. Escaleras. Parte 3: Información destinada al usuario. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.

UNE-EN 131-4:2007. Escaleras. Parte 4: Escaleras articuladas con bisagras simples o múltiples. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo

UNE-EN 131-6:2015 Escaleras. Parte 6: Escaleras telescópicas. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.

UNE-EN 131-7:2013 Escaleras. Parte 7: Escaleras móviles con plataforma. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.

### *2.1.1.26.2. Torres de acceso*

UNE-EN 1004:2006. Torres de acceso y torres de trabajo móviles construidas con elementos prefabricados. Materiales, dimensiones, cargas de diseño y requisitos de

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

seguridad y comportamiento. CTN: AEN/CTN 180 - Equipamiento para trabajos temporales en obra - Andamios.

UNE-EN 12810-1:2005. Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 1: Especificaciones de los productos. CTN: AEN/CTN 180 - Equipamiento para trabajos temporales en obra.

UNE-EN 12810-2:2005 Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 2: Métodos particulares de diseño estructural. CTN: AEN/CTN 180 - Equipamiento para trabajos temporales en obra.

### *2.1.1.26.3. Sistemas de protección individual.*

**Sistemas de líneas de vida.**

UNE-EN 360:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles. CTN: AEN/CTN 81/SC 1 - PROTECCIÓN INDIVIDUAL

UNE-EN 361:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas. CTN: AEN/CTN 81/SC 1 - PROTECCIÓN INDIVIDUAL

UNE-EN 362:2005 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores. CTN: AEN/CTN 81/SC 1 - Protección individual

UNE-EN 363:2009 Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de protección individual contra caídas. CTN: AEN/CTN 81/SC 1 - Protección individual

EN 795:2012 Personal fall protection equipment - Anchor devices. CTN: AEN/CTN 81/SC 1 - Protección individual

UNE-EN 353-1:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1: **Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida. CTN: AEN/CTN** 81/SC 1 - Protección individual

EN 353-1:2014. Personal fall protection equipment - Guided type fall arresters including an anchor line - Part 1: Guided type fall arresters including a rigid anchor line. CTN: AEN/CTN 81/SC 1 - Protección individual-

UNE-EN 353-2:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: **Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible. CTN:** AEN/CTN 81/SC 1 - Protección individual

### *2.1.1.26.4. Sistemas de protección colectiva:*

**Sistema provisional de protección de borde.**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

UNE-EN 13374:2013 Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto. Métodos de ensayo. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.

**Redes de seguridad.**

UNE-EN 1263-1:2004 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.

UNE-EN 1263-2:2004 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.

**Sistema de protección de borde definitivos.**

UNE 85237:1991. Barandillas. Definiciones, terminología, condiciones generales de seguridad.

**Guardacuerpos**

UNE-EN ISO 14122-3:2002. Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales. Parte 3: Escaleras, escalas de peldaños y guardacuerpos. (ISO 14122-3:2001).

### 2.1.2. **FUNCIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS**

#### *2.1.2.1. PROMOTOR*

El Promotor es cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra.

El Promotor designará un Coordinador de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra cuando en la elaboración del mismo intervengan varios proyectistas, más de una empresa, una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos. La designación del Coordinador de Seguridad y Salud no exime el Promotor de sus responsabilidades.

La inclusión en el proyecto de ejecución de obra del Estudio de Seguridad y Salud (ESS) será requisito necesario para el visado de aquél en el colegio profesional correspondiente, así como para la expedición de la licencia municipal y demás autorizaciones y trámites por parte de las Administraciones Públicas.

El Promotor tiene, además, como funciones:

Designar a la Dirección Facultativa.

Ordenar la elaboración del estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud, según los casos, asegurándose de que esto incluye la información relevante para posterior

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

adaptación del PSS (Ej. riesgos propios del emplazamiento, Plan de Emergencia y Evacuación, coordinación de actividades con empresas concurrentes, etc.).

Comunicar el cierre de la obra y el paso a explotación mediante el registro en anexo XII del capítulo 5 del presente Plan.

#### *2.1.2.2. DIRECCIÓN FACULTATIVA*

La Dirección Facultativa es el técnico o técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra, asumiendo la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias

Caso no sea necesaria la designación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, as funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

#### *2.1.2.3. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA*

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la Dirección Facultativa, designado por el Promotor para llevar a cabo las tareas a continuación mencionadas:

- Coordinará la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinará las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997,

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Aprobará el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones contenidas en el mismo.

Organizará la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

#### *2.1.2.4. CONTRATISTA*

El contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

El Contratista o Subcontratista tiene como funciones:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre - Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que refiere a su seguridad y salud.

Formar e informar sobre el contenido del Plan de Seguridad y Salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las medidas de prevención en él expresadas. Por parte de las subcontratas, se firmará un documento de adhesión al Plan de Seguridad y Salud de la contrata principal.

Informar de inmediato de los accidentes leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador de Seguridad y Salud y / o Dirección Facultativa durante la ejecución de la obra.

Colaborar con el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y con la Dirección Facultativa, en la solución técnico-preventiva de los posibles

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

Nombrar a un trabajador propio o un trabajador del servicio de prevención ajeno que actúe como Recurso Preventivo de acuerdo a lo establecido en la Ley 54/2003 del 12 de diciembre.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador a de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades del Coordinador de Seguridad y Salud, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

El Contratista Principal tiene, además, como función, elaborar y presentar el Plan de Seguridad para su aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, antes del comienzo de esta.

#### *2.1.2.5. ESTRUCTURA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL*

### *2.1.2.5.1. Director de Proyecto*

El Director de Proyecto tiene como funciones:

Trasladar al Servicio de Prevención Mancomunado de FORESTALIA el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del proyecto de ejecución de la obra, para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud que regule las medidas de seguridad a cumplir durante la construcción de la Subestación.

Solicitar a la empresa con suficiente antelación los recursos necesarios en base al volumen y ritmo de la obra para garantizar un control adecuado.

Aceptar las Medidas Preventivas derivadas de la valoración específica de riesgos hecha por los técnicos de prevención asignados, y recogidas en los Planes de Seguridad y Salud elaborados para la Construcción de la Subestación a su cargo,

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

comprometiéndose a ejecutarlas en su totalidad y a comunicar cualquier eventual alteración del método de trabajo en base al cual han sido emitidas dichas medidas, así como a comunicar previo al inicio de los trabajos, cualquier nueva actividad no contemplada en el referido PSS.

Tramitar el Plan de Seguridad y Salud elaborado específicamente para la subestación a su cargo previo al inicio del montaje acorde al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Exigir a las empresas contratadas por FORESTALIA para el desempeño de la actividad y que desarrollan la misma en la Subestación a su cargo, la documentación que acredite el cumplimiento de la legislación aplicable en materia de prevención, y regulada por el Reglamento de Coordinación de Actividades (RCA).

Exigir el cumplimiento de la legislación, prácticas, planes, programas y procedimientos de seguridad ejerciendo el liderazgo en materia de prevención entre el personal propio y contratado a su cargo.

Supervisar el cumplimiento de la ley de Subcontratación (Ley 32/2006 de 18 de octubre) para garantizar se respetan los niveles de contratación en el proyecto a su cargo, asegurando vienen recogidas las empresas que forman parte de la obra en el Libro de Subcontratación (ver apartado 2.8 del presente capítulo).

Intermediar con la propiedad de manera que se garantice una coordinación adecuada entre FORESTALIA, las empresas que pudieran estar contratadas por ésta, y terceras empresas al margen de la responsabilidad de FORESTALIA y / o de la Propiedad que pudieran concurrir en el centro de trabajo.

Elaborar la planificación detallada de los trabajos a ejecutar por FORESTALIA, actualizándola en función de la evolución de los trabajos, y cotejándola con el resto de las planificaciones de empresa concurrentes para identificar la necesidad de coordinación entre ambas.

Planificar en base a los recursos que FORESTALIA ponga a su disposición, el seguimiento suficiente del trabajo que desarrolle el personal a su cargo de manera que se garantice el cumplimiento tanto de los procedimientos y normativas de FORESTALIA, como de las medidas de seguridad establecidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Coordinar con el departamento de Servicios el traspaso de la cesión de responsabilidad en la Subestación una vez haya finalizado su actividad de acuerdo al apartado 2.11 Gestión de Cierre de Obra.

Archivar y conservar durante cinco años la documentación de seguridad de las empresas y contratas participantes en cada uno de los proyectos a su cargo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

No permitir el inicio o continuidad de los trabajos en caso de no poder garantizarse la suficiencia de los recursos procedimentados (cumpliendo los procedimientos y normativas de FORESTALIA, así como las medidas de seguridad recogidas en el Plan de Seguridad y Salud), o que el emplazamiento no reúna las condiciones mínimas establecidas por FORESTALIA.

### *2.1.2.5.2. Supervisor de Montaje*

El Supervisor de Montaje tiene como funciones:

Colaborar con los Recursos Preventivos o encargarse directamente (caso de estar designado para esta función) de controlar, verificar y vigilar el cumplimiento de los Planes de Seguridad y Salud por parte del personal propio y contratado, durante las actividades desarrolladas por dicho personal en la Subestación bajo su supervisión.

Reportar al Director de Proyecto la evolución de los trabajos en la Subestación para mantener actualizada la planificación de los mismos.

Auxiliar al Director de Proyecto en la definición de los medios de coordinación necesarios en función del estado de los trabajos.

Coordinar de las actividades de las distintas empresas concurrentes en la obra bajo su supervisión, garantizando el buen hacer entre ellas.

### *2.1.2.5.3. Técnico de prevención*

Se entenderá como “Técnico de prevención” a la persona designada por su propia empresa, responsable de liderar la prevención y supervisar el cumplimiento de las medidas preventivas durante las operaciones en la Subestación que por su riesgo así lo requieran, y que cuenta con los conocimientos, cualificación (en base a las exigencias legislativas del país donde se desarrolle la actividad), y experiencia necesarios, que incluye una formación preventiva reglada en caso de existir.

Las acciones a realizar por el Técnico de prevención provisto por FORESTALIA, para realizar las labores de supervisión del cumplimiento de la seguridad durante los trabajos de montaje serán las siguientes:

Colaborar en todo momento con el Director de Proyecto para velar por el buen funcionamiento del Proyecto y el cumplimiento de todos los aspectos que en materia de seguridad y salud apliquen.

Inspeccionar las características del emplazamiento y adaptar el PSS generado para el desarrollo de la actividad en la obra a las particularidades del mismo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Realizar Inspecciones de Seguridad a los trabajos realizados en PE y a las condiciones generales de seguridad y salud del centro de trabajo.

Recopilar y comprobar que la documentación de seguridad del personal bajo supervisión de FORESTALIA (propio y contratado) que va a participar en la obra, requerida mediante el procedimiento interno de FORESTALIA. para la Coordinación de Actividades en la Subestación (formación, aptitudes médicas, entrega de EPI´s, etc.) está correctamente presentada. Se conservará una copia de la misma no dejando participar en los trabajos al personal que previamente no la haya presentado.

Organizar una reunión semanal de las contratas que intervienen en la obra, en la cual se realice formación / información a todos trabajadores que habitualmente participan en ella, de los riesgos que puedan entrañar las peculiaridades del montaje. Además, se tratarán temas como incidentes ocurridos, acciones correctoras, etc.

Elaborar el Plan de Acción Preventiva en PE, manteniéndolo al día y dándole seguimiento en las reuniones semanales de Seguridad y Salud en obra.

Rellenar el “Acta de Reunión de Prevención de riesgos laborales en la obra”, reflejando en la misma lo tratado en las reuniones semanales con las contratas que intervienen en la obra.

Estar presente en obra durante las distintas fases de construcción de la obra, y comprobar que todas las contratas de FORESTALIA. cumplen con lo exigido en el Plan de Seguridad y Salud, y en la Evaluación de Riesgos para el Construcción de la Subestación, y en particular ha de estar presente en aquellas operaciones que entrañen riesgos especiales o la necesidad de coordinación de empresas, como las manipulaciones de cargas en montaje de tramos, nacelle o rotor y deberá coordinar a los Recursos Preventivos designados por las empresas subcontratistas para garantizar que todas las operaciones con riesgo están supervisadas.

Rellenar diariamente el Parte de Visita a Obra, reflejando en el mismo los trabajos inspeccionados (siguiendo Hoja de Ruta de Montaje) y posibles incidencias que se puedan producir, o la ausencia de las mismas en su caso.

Vigilar el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas para el desarrollo de los trabajos mediante la aplicación del registro de Inspección de Seguridad en Construcción de la Subestación. Caso de disponer de software diseñado a tal fin se utilizará éste como método de aplicación para la inspección.

Comunicar las desviaciones detectadas mediante el registro incluido en el Reglamento de Coordinación de Actividades. Se dará aviso a la contrata de la detección de la

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

desviación y la forma correcta en la que debe proceder, dejando recogido en dicho registro esta comunicación.

Paralizar los trabajos ante la detección de un riesgo grave e inminente para la salud de los trabajadores o de desviaciones

Participar en la investigación de todo accidente ocurrido entre el personal propio o contratado por FORESTALIA, apoyando al Director de Proyecto en dicha investigación. Asegurarse además que cuando sea requerido, se dé el aviso a la autoridad laboral, por parte de las contratas implicadas.

Con la finalización de la semana laboral enviar al Director de Proyecto y al Coordinador H&S de Construcción de FORESTALIA toda la información elaborada y recogida.

Ser partícipe del deseo de mejora continua de FORESTALIA, aportando las posibles mejoras que como técnicos se les pueda ocurrir tras analizar los distintos trabajos.

Archivar en papel todos los originales de los informes semanales y los registros que lo forman, así como la documentación de seguridad del personal partícipe en los trabajos. Toda esta información deberá estar siempre disponible en obra ante una posible petición de FORESTALIA., de la Inspección de Trabajo o el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Recopilar el cálculo de los índices de siniestralidad de cada mes de las distintas contratas que intervienen en obra según la herramienta definida por FORESTALIA.

### *2.1.2.5.4. Recurso preventivo*

Se entenderá como “Recurso Preventivo” a la persona designada por su propia empresa, responsable de liderar la prevención y supervisar el cumplimiento de las medidas preventivas durante las operaciones en la Subestación que por su riesgo así lo requieran, y que cuenta con los conocimientos, cualificación (en base a las exigencias legislativas del país donde se desarrolle la actividad), y experiencia necesarios, que incluye una formación preventiva reglada en caso de existir.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Los Recursos Preventivos deberán ser suficientes en número para vigilar y velar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia. Deberán, además, disponer de los medios técnicos necesarios para el desarrollo de sus funciones.

Cuando estén presentes en PE diferentes Recursos Preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Con carácter general, la presencia de los Recursos Preventivos tiene como finalidad vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.

#### *2.1.2.6. ESTRUCTURA DEL SUBCONTRATISTA*

El subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

### *2.1.2.6.1. Jefe de Equipo*

El Jefe de Equipo tiene como funciones:

Conocer, cumplir y hacer cumplir la normativa en vigor y la legislación aplicable en su área de actividad.

Promover y planificar acciones y procedimientos de formación, información y participación para integrar al personal a su cargo en las finalidades de prevención, garantizando la implementación de los “5 minutos de seguridad”, antes del comienzo de los trabajos, con todos los trabajadores que intervengan en la obra, en la cual se coordinan y organizan las actividades a desarrollar en ese día, así como se analizarán eventuales incidentes ocurridos en la obra u otros temas de seguridad relevantes.

Llevar a cabo las acciones correctoras y preventivas que le sean asignadas en el Plan de Acción preventiva del PE.

Comunicar a FORESTALIA, de forma inmediata, todo incidente ocurrido durante la realización de los trabajos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Ante la detección de cualquier anomalía o acto inseguro que detecte en el área de actividad a su cargo, establecerá o propondrá las acciones correctoras oportunas velando por su implementación.

Conocer la Evaluación de Riesgos de todas las fases de los trabajos y asegurarse que el personal está formado en los mismos y no existen riesgos adicionales no contemplados en la misma. En caso de detectar dichos riesgos:

- Lo comunicará a FORESTALIA para completar el PSS;
- Adoptará las medidas extraordinarias que considere oportunas para evitar o minimizar los riesgos para las personas, incluyendo la posible paralización de los trabajos.

Toda actividad en el emplazamiento a su cargo deberá ser impedida ante la ausencia de una Evaluación de Riesgos o un Plan de Seguridad y Salud en la que se recojan las medidas preventivas a adoptar para dicha actividad.

Solicitar a su empresa, y / o a FORESTALIA caso del ser responsable, con suficiente antelación los recursos necesarios en base al volumen y ritmo de los trabajos a desarrollar en el centro de trabajo bajo su responsabilidad.

Garantizar que la ejecución de los trabajos en el área de actividad bajo su responsabilidad sea realizada de forma estandarizada, cumpliendo con los procedimientos y normativas de FORESTALIA, así como con las medidas de seguridad establecidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Exigir el cumplimiento de la legislación, prácticas, planes, programas y procedimientos de seguridad ejerciendo el liderazgo en materia de prevención entre el personal a su cargo.

Revisar el correcto estado de los equipos de trabajo a utilizar en la obra.

### *2.1.2.6.2. Jefe de Maniobra*

El Jefe de Maniobra tiene como funciones:

Supervisar y dirigir la maniobra.

Conocer en su integridad el diseño de la maniobra, en caso de duda o discrepancia la deberá aclarar con el diseñador de la maniobra.

Inspeccionar el estado de la carga, accesorios de elevación y eslingado, así como el izado correcto de la carga, y en general toda circunstancia de la maniobra.

Comprobar que el operador de la grúa asegura el correcto estado y funcionamiento de la grúa, y lleva a cabo las responsabilidades y obligaciones que la ITC-MIE-AEM-4 le atribuye como operador de grúa.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Previamente a la maniobra se reunirá con el personal que intervenga en la misma, gruístas, enganchadores, etc., al efecto de asegurarse de que conocen todas las circunstancias de la maniobra y sus propias responsabilidades.

Antes de la maniobra se asegurará de que están operativos los dispositivos de comunicación (interfonos, señales, altavoces, bocinas, etc.)

Inspeccionará, junto con el operador de grúa, el estado del terreno.

El Jefe de Maniobra deberá contar con la experiencia necesaria para el control de los trabajos a desarrollar, y estar físicamente presente de manera continua durante la maniobra, mientras desarrolle las funciones como Jefe de Maniobra. Su designación deberá ser comunicada a los gruístas y resto de trabajadores que intervengan en la operación, en reunión previa de coordinación de la maniobra.

El Jefe de Maniobra deberá conocer el idioma de las personas implicadas para transmitir la información sin problemas de comunicación.

### *2.1.2.6.3. Recurso Preventivo de la Subcontrata*

Se entenderá como “Recurso Preventivo” a la persona designada por su propia empresa, responsable de supervisar y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas durante las operaciones en la Subestación que por su riesgo así lo requieran, y que cuenta con los conocimientos, cualificación (en base a las exigencias legislativas del país donde se desarrolle la actividad), y experiencia necesarios, que incluye una formación preventiva reglada en caso de existir.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos será necesaria en los siguientes casos:

Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Los Recursos Preventivos deberán ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia. Deberán,

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

además, disponer de los medios técnicos necesarios para el desarrollo de sus funciones.

Cuando estén presentes en PE diferentes Recursos Preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Con carácter general, la presencia de los Recursos Preventivos tiene como finalidad vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.

Si alguna de las empresas contratadas por FORESTALIA subcontrataren a otras para dar cumplimiento al contrato con aquélla, deberán exigirles esta misma figura de Recurso Preventivo, para impulsar la seguridad y salud entre el personal de su empresa.

El Recurso Preventivo de la Subcontrata deberá cumplir con los mismos requisitos del Recurso Preventivo de la contrata y estar presente en obra durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

#### *2.1.2.7. TRABAJADORES*

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad y Salud Laboral mediante la información de los riesgos a tener en cuenta, así como sus correspondientes medidas de prevención. La información deberá ser comprensible para todos los trabajadores afectados.

Se incluyen entre sus funciones:

Conocer y cumplir la normativa de seguridad y salud en su área de responsabilidad.

Asistir a los cursos y actividades que organice la empresa para su formación e información en materia de Prevención.

Realizar el trabajo de acuerdo con las instrucciones recibidas.

Realizar propuestas de mejora de las condiciones de trabajo.

Colaborar con el análisis de accidentes.

Cooperar en la lucha contra cualquier emergencia que pueda presentarse.

Notificar de inmediato a sus superiores cualquier incidente sufrido para el análisis por parte de la empresa y la definición de acciones preventivas caso de ser necesario. En el caso de accidente muy grave o mortal, entre el personal propio o contratado, trasladarlo a su superior jerárquico y caso de no localizarlo llamar por teléfono de manera inmediata al servicio de CCS para que FORESTALIA active una actuación ágil y eficaz.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos son las siguientes:

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, 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, los equipos, máquinas, aparatos, herramientas, sustancias y productos químicos, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad, revisando previamente que se encuentran en buenas condiciones de uso.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas por éste.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### *2.1.2.8. TRABAJADORES AUTÓNOMOS*

El trabajador autónomo es la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato laboral, y que asume contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

**Se incluyen entre sus funciones:**

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre - Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, durante la ejecución de la obra.

Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los trabajadores autónomos, previo al inicio de los trabajos deberán informar sobre los riesgos de su actividad al contratista principal y cumplir con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud del contratista principal, tal como indica el artículo 12 del RD 1627/97.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## 2.1.3. PERSONAL DEL CONTRATISTA, TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD, SERVICIOS MÉDICOS

### *2.1.3.1. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA*

El Contratista en su Plan de Seguridad y Salud deberá incorporar las siguientes directrices.

La organización preventiva de la obra deberá tener en cuenta las indicaciones del artículo 16 de la Ley 31/1995, redactado de acuerdo con las modificaciones introducidas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre.

Para lograr la eficacia de las medidas previstas resulta necesario articular una serie de recursos, protocolos y procedimientos preventivos que, a su vez, deberán ser desarrollados y puestos en práctica por parte de los responsables de las empresas participantes en la obra. Al mando de esta organización preventiva se situará un Ingeniero formación especializada de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales como máximo responsable de la seguridad de la obra (técnico de seguridad). Dicho técnico deberá contar con un equipo de seguridad que se definirá de manera concreta en el plan de seguridad y salud de las obras y que deberá garantizar la eficacia y suficiencia de las medidas preventivas a implantar. Así mismo, y en las actividades de especial riesgo, el contratista deberá disponer de la presencia de recursos preventivos con las funciones y requisitos establecidos en la normativa de prevención.

El empresario contratista principal deberá articular procedimientos específicos para cumplir, con carácter mínimo, las siguientes obligaciones en el ámbito de la obra a ejecutar:

Formación de los trabajadores. Todos los trabajadores de la obra deben contar con una formación teórico-práctica suficiente y adecuada de los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar cada uno, la cual debe ser impartida, dentro de la jornada o fuera de ésta, pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista. Asimismo, el citado empresario, debe asumir formalmente el compromiso de exigir la formación correspondiente a las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores de éstas que se vayan a incorporar a la obra antes de su incorporación.

Información a los trabajadores. Los trabajadores de la obra deben ser informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, o bien por ser inherente al medio en que se van a ejecutar o ser producto de las materias primas que se van a utilizar, así como de las medidas y actividades de protección y

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

prevención previstas para combatir unos y otros, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, se debe facilitar a los trabajadores el derecho a formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo. Igualmente, se debe controlar que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores.

Coordinación de actividades empresariales e intercambio de información e instrucciones entre empresarios. Con la finalidad de controlar el cumplimiento de los principios de acción preventiva y la aplicación correcta de los métodos de trabajo de las empresas que concurran en el mismo centro de trabajo; para procurar la adecuación tanto de los riesgos que puedan afectar a trabajadores de dichas empresas, como las correspondientes medidas aplicables para su prevención; así como, para tener controladas las interacciones que se puedan derivar de las diferentes actividades desarrolladas por las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo, sobre todo cuando puedan aparecer riesgos graves o muy graves, o cuando se desarrollen actividades que se pudieran considerar incompatibles entre sí, existen una serie de obligaciones de cooperación y coordinación entre las diferentes empresas concurrentes a fin de cumplir la normativa de prevención de riesgos laborales y de lograr así la seguridad de sus actuaciones. Todo ello teniendo en cuenta los principios establecidos en el RD 171/04, se concreta en cumplir las siguientes obligaciones:

La de informar el contratista principal al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.

Igualmente, la de facilitar el contratista al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia. Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.

La obligación del empresario principal de vigilar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar su cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Deber de vigilancia del contratista principal. Vigilancia respecto a las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra. Así, deberán citarse expresamente las siguientes cuestiones:

El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento, no sólo por las empresas subcontratistas, sino también por sus trabajadores, y trabajadores autónomos, de la parte del plan de seguridad y salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra. Para ello, requerirá de dichas empresas la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo. Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en al Plan que afecten a su trabajo.

El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas la acreditación del cumplimiento de sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se ha establecido la coordinación oportuna que garantice el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

En base a la disposición adicional única del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, actualizado el 23/3/2010, el Plan de Seguridad deberá definir tanto, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos como los interlocutores de la empresa contratista en la obra para que los mismos recursos lleven a cabo sus obligaciones.

Vigilancia de la salud de los trabajadores. El empresario principal deberá garantizar que lleva a cabo las actuaciones necesarias para garantizar el correcto estado de los trabajadores de la obra (propios y subcontratados), así como que nos e generan nuevos riesgos por posibles afecciones de los mismo.

Control de la Subcontratación. En el ámbito concreto de las obras, el empresario contratista principal será el responsable de:

Estar inscrito en el Registro de Empresas Acreditadas y cumplir el porcentaje legal de trabajadores indefinidos. (RD 1109/07).

Impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, imponiendo una serie de requisitos objetivos para poderlas llevar a cabo.

Exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (disponer de una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores y calidad en el empleo mediante el porcentaje de trabajadores en régimen indefinido). Para ello exigirá,

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23752
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

como condición inexcusable para la incorporación a la obra, que todas las empresas subcontratistas figuren correctamente inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.
Impedir que los trabajadores autónomos o las empresas subcontratistas cuya principal prestación sea la mano de obra subcontraten actividad alguna.
Exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores).
Habilitar y mantener actualizado el Libro de Subcontratación de la obra con los requisitos, condiciones y trámites impuestos en la normativa reguladora de la subcontratación.
Así mismo, el empresario contratista principal queda obligado a cumplir los siguientes mandatos preventivos:
Adecuar permanentemente el Plan en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos, de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en la obra o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan.
Garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico. Así mismo, sólo podrán utilizar los equipos de trabajo aquellos trabajadores que cuenten con la debida habilitación para ello.
Adoptar el compromiso de garantizar que, antes del inicio de un tajo, tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, dispongan de los equipos de protección individual y colectiva previstos en el Plan para el desempeño de sus funciones, y de vigilar de manera especial, a través de su organización preventiva en obra, que se hace un uso efectivo de los mismos.
Adoptar el compromiso del contratista de no emplear en las obras trabajadores provenientes de empresas de trabajo temporal.
Información e investigación de accidentes. El empresario deberá facilitar al promotor en el plazo máximo de cinco días un informe sobre los accidentes leves e incidencias graves que se hayan producido en su obra; idéntico compromiso, a cumplimentar en el plazo más inmediato que se pueda desde el momento de su producción, los accidentes graves y muy graves (según criterio de los recursos preventivos), así como los mortales, utilizando vía telefónica y, en el plazo improrrogable de 24 horas, el informe escrito correspondiente de tales accidentes. Además, la organización preventiva del contratista deberá facilitar mensualmente los índices de siniestralidad de la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

*2.1.3.2. OBLIGACIONES GENERALES*

### *2.1.3.2.1. Del Contratista*

El Contratista deberá facilitar medios y organización adecuados, crear un programa adecuado de seguridad y protección de la salud de los trabajadores que sea conforme a las disposiciones vigentes, y acatar las medidas prescritas en los lugares de trabajo, en materia de seguridad y salud, por la autoridad competente y el Ingeniero Director de las obras.

El Contratista deberá incluir un programa de inspección previo al comienzo de las obras con el fin de supervisar las prendas de trabajo y elementos de protección individual o colectiva, así como la iluminación prevista en las obras, señalización, etc.

El Contratista deberá organizar las obras y proveer y asegurar el mantenimiento de los lugares de trabajo, las instalaciones, los equipos, las herramientas y la maquinaria de modo tal que los trabajadores estén protegidos de todo riesgo de accidente o de daño para la salud que sea razonable y factible evitar. En especial, las obras deberán planearse, prepararse y realizarse de forma apropiada para:

Prevenir lo antes posible los peligros que puedan suscitarse en el lugar de trabajo.

Evitar en el trabajo posturas y movimientos excesiva o innecesariamente fatigosos o molestos.

Organizar el trabajo de acuerdo a las prescripciones del Plan de Seguridad y Salud de las obras.

Utilizar materiales y productos apropiados desde el punto de vista de la seguridad y salud.

Emplear métodos de trabajo que protejan a los trabajadores contra los efectos nocivos de agentes químicos, físicos y biológicos.

El Contratista deberá adoptar todas las medidas necesarias para proteger a las personas que se encuentren en una obra o sus inmediaciones, sean o no trabajadores de la misma, de todos los riesgos que puedan derivarse de ella.

El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que técnicos competentes efectúen periódicamente inspecciones de seguridad de todos los edificios, instalaciones, equipos, herramientas, máquinas, lugares de trabajo y sistemas y métodos de trabajo, de conformidad con las disposiciones vigentes. Los técnicos competentes deberán examinar, por tipos o por separado, según convenga, la seguridad de las máquinas, equipos y materiales empleados en la construcción.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Al adquirir o alquilar instalaciones, equipos o máquinas, el Contratista deberá cerciorarse que aquellos cumplen con las disposiciones vigentes relativas a seguridad y salud, y si no existiesen disposiciones concretas al respecto, asegurarse de que están diseñados o protegidos de manera que su uso sea seguro y no entrañe riesgo alguno para la salud.

El Contratista deberá asegurar la vigilancia necesaria para que los trabajadores efectúen su cometido en las mejores condiciones posibles de seguridad y salud.

El Contratista deberá asignar a los trabajadores únicamente a trabajos adecuados a su edad, aptitud física, estado de salud y capacidades.

El Contratista deberá asegurarse de que todos los trabajadores están bien informados de los riesgos relacionados con sus labores específicas y reciben la formación adecuada sobre las precauciones que deben adoptarse para evitar accidentes o enfermedades.

El Contratista deberá adoptar todas las medidas necesarias para asegurarse de que los trabajadores conocen todas las disposiciones vigentes, las normas técnicas, los repertorios de recomendaciones prácticas, las instrucciones y consignas y los avisos relacionados con la prevención de accidentes y riesgos para la salud.

El Contratista deberá asegurarse de que los edificios, instalaciones, equipos, herramientas, maquinaria o lugares de trabajo en que se haya descubierto un defecto potencialmente peligroso, sean clausurados o retirados hasta su corrección y comprobación.

El Contratista deberá, cuando surja un riesgo inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, adoptar medidas inmediatas para interrumpir las actividades y, si fuera necesario, proceder a la evacuación de los trabajadores.

En las obras repartidas en varios lugares, como la que nos ocupa, o donde trabajen aisladamente pequeños grupos de trabajadores, el Contratista deberá establecer un sistema de verificación para comprobar que todos los trabajadores de un turno han regresado, al terminar el trabajo.

El Contratista deberá proporcionar a los trabajadores primeros auxilios y servicios de formación y bienestar adecuados y, cuando no puedan adoptarse medidas colectivas o éstas no sean suficientes, deberá proporcionar equipo y ropa de protección personal adecuados. El Contratista deberá asegurar asimismo a los trabajadores acceso a los servicios de salud en el trabajo.

El Contratista deberá comunicar al Coordinador de Seguridad y Salud la incorporación de subcontratas y trabajadores autónomos con la antelación debida.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Se atenderá en todo momento a lo dispuesto en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, especialmente en lo relativo a:

Inscripción de las empresas participantes en el Registro de Empresas Acreditadas.

La cumplimentación del libro de subcontratación.

Limitación de los niveles de subcontratación de acuerdo con la Ley.

Por último, el Contratista antes de comenzar su actividad en la obra tiene la obligación de realizar la apertura del centro de trabajo. Esta solicitud se hace a través de la Dirección Provincial del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, o el Organismo similar en la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta Declaración de Apertura debe efectuarse por el representante legal de la Sociedad o empresario individual.

El empresario tiene la obligación de realizar la Inscripción de la empresa en la Seguridad Social. La afiliación a la Seguridad Social tiene como finalidad cubrir los riesgos de enfermedad, accidentes, invalidez, futura pensión, etc., del trabajador, si bien, para la cobertura de accidentes de trabajo o enfermedad profesional, la empresa puede optar entre el Instituto Nacional de la Seguridad Social, o una Mutua Patronal. Las Mutuas Patronales son entidades colaboradoras de la Seguridad Social, supervisadas por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

El Contratista deberá de Definir en su Plan de Seguridad y Salud la forma de satisfacer sus obligaciones en materia preventiva (modelo de coordinación de actividades empresariales, vigilancia del cumplimiento del Plan de seguridad y salud, y presencia de los recursos preventivos, planificación preventiva, formación e información, ...).

**Registro de empresa acreditada (REA)**

En secuencia de la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, se ha creado un Registro de Empresas Acreditadas, valido para todo el territorio nacional español. La inscripción en dicho registro es de carácter obligatorio para las empresas que realicen trabajos de construcción, tal y como establecido en el artículo 3 del referido documento. Las empresas subcontratadas por FORESTALIA para los trabajos a realizar.

### *2.1.3.2.2. De los trabajadores autónomos*

Serán obligaciones de los trabajadores autónomos:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en epígrafe anterior.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/97, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.

Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el Art. 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Se trata, en concreto, de usar adecuadamente las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad y utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.

Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el Art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, debiendo participar en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado.

#### *2.1.3.2.3. De los trabajadores*

Los Contratistas y Subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban:

Una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del Plan de seguridad y salud y, en su caso, de sus modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el Contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Los trabajadores están obligados a seguir las indicaciones especificadas en dicho Plan, así como el uso de las medidas de protección que se les proporcione, debiendo pedir aquella protección que consideren necesaria y no se les haya facilitado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### *2.1.3.3. DE COOPERACIÓN ENTRE EMPRESAS QUE COINCIDEN EN UNA OBRA*

Las empresas que coincidan en una obra establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales de sus respectivos trabajadores. Asimismo, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios para la protección y prevención de riesgos y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores.

Además, las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de las obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquellas y que se desarrollen en los centros de trabajo donde los primeros desarrollen su actividad deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Como deben cumplir con las dos obligaciones anteriores: en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de la Ley 31/1.995 de PRL. Es decir, el empresario adoptará las medidas adecuadas (las eficaces), para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

Los riesgos para la Seguridad y Salud en el Trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada puesto de trabajo o función.

Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.

Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de esta Ley.

En las empresas que cuenten con Representantes de los Trabajadores, la información a que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.

El desarrollo de la obligación del apartado c), obliga al cumplimento del artículo 20 de la Ley 31/1.995 de PRL.: MEDIDAS DE EMERGENCIA. El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de las personas ajenas a la misma, deberá:

Analizar las posibles situaciones de emergencia.

Adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios.

Adoptar las medidas necesarias en materia de lucha contra incendios.

Adoptar las medidas necesarias en materia de evacuación de los trabajadores.

**Para cumplir con los cuatro puntos anteriores se deberá:**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Designar para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas.

Que este personal encargado, compruebe periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

Que este personal encargado, posea la formación necesaria, sea suficiente en número y disponer de material adecuado.

Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.

Según lo dispuesto en el último párrafo del apartado 1 del artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios, y estos recabar de aquellos, la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas, y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, así como para que los empresarios puedan cumplir con sus obligaciones de información respecto a los trabajadores.

Cada empresa responderá solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, que fueran imputables a cualquiera de los subcontratistas.

En las relaciones de trabajo de las empresas de trabajo temporal, la empresa usuaria será responsable de la protección en materia de seguridad y salud en el trabajo en los términos establecidos en la normativa que regula las empresas de trabajo temporal.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

A la forma del contrato, se entregará a cada subcontratista la notificación de sus obligaciones y responsabilidades establecidas en el presente apartado y recogidas en un formato, incluso en el anexo de documentación, quedando constancia por escrito de su realización.

#### *2.1.3.3.1. De los trabajadores*

Los trabajadores deberán tener el deber, y el derecho, de participar en el establecimiento de condiciones seguras de trabajo, y de expresar su opinión sobre los procedimientos de trabajo adoptados en lo que concierne a sus posibles efectos sobre la seguridad y salud.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Los trabajadores deberán tener obligación, y derecho, de asistir a las reuniones de formación en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores deberán tener el derecho de alejarse de una situación de peligro cuando tengan motivos razonables para pensar que tal situación entraña un riego inminente y grave para su seguridad y salud. Por su parte deberán tener la obligación de informar de ello sin demora a sus superiores jerárquicos.

**De conformidad con las disposiciones vigentes, los trabajadores deberán:**

Cooperar lo más estrechamente posible con el Contratista en la aplicación de las medidas prescritas en materia de seguridad y salud.

Velar razonablemente por su propia seguridad y salud y la de otras personas que puedan verse afectadas por sus actos u omisiones en el trabajo.

Utilizar y cuidar el equipo y las prendas de protección personal y los medios puestos a su disposición, y no utilizar en forma indebida ningún dispositivo que se les haya facilitado para su propia protección o la de los demás.

Informar sin demora a su superior jerárquico inmediato y al representante de los trabajadores en materia de seguridad y salud, de toda situación que, a su juicio, pueda entrañar un riesgo potencial y a la que no puedan hacer frente por sí solos.

Cumplir las medidas establecidas en materia de seguridad y salud.

Salvo en caso de urgencia o de estar debidamente autorizados, los trabajadores no deberán quitar, modificar ni cambiar de lugar los dispositivos de seguridad u otros aparatos destinados a su protección o a la de otras personas, ni dificultar la aplicación de los métodos o procedimientos adoptados para evitar accidentes o daños para la salud.

Los trabajadores no deberán tocar las instalaciones y los equipos que no hayan sido autorizados a utilizar, reparar o mantener en buenas condiciones de funcionamiento.

Los trabajadores no deberán dormir o descansar en lugares potencialmente peligrosos, ni en las inmediaciones de fuegos, sustancias peligrosas y/o tóxicas o máquinas o vehículos pesados en movimiento.

### *2.1.3.3.2. De los trabajadores autónomos*

**Los trabajadores autónomos estarán obligados a:**

Aplicar los principios de la acción preventiva, que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997. Actualizado el 23/3/2010.

Cumplir las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, durante la ejecución de la obra, establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos, que establece para los trabajadores el artículo 24, apartado 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Ajustar su situación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Elegir y utilizar equipos de protección individual, conforme a los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, o en su caso, la dirección Facultativa.

Cumplir todo lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

A la firma del contrato, se entregará a cada trabajador autónomo la notificación de sus obligaciones y responsabilidades establecidas en el presente apartado y recogidas en un formato, quedando constancia por escrito de su realización.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### *2.1.3.3.3. Obligaciones del Promotor*

Nombrar a un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Éste debe ser un técnico competente en la tarea, con formación, medios y tiempo de dedicación adecuadas a la tarea que se encomienda.

Velar, a través del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por el cumplimento de la legislación vigente en materia de prevención de riesgos Laborales durante el desarrollo de los trabajos. En caso de observar alguna anomalía e, informado por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el promotor establecerá las medidas oportunas para subsanarla.

Velar por que el contratista efectúe la preceptiva Apertura de Centro de Trabajo antes del comienzo de los trabajos.

### *2.1.3.3.4. Obligaciones para las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.*

Las empresas que coincidan en una obra establecerán los medios de coordinación que sean necesarios para la protección y prevención de riesgos y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, conforme el Real Decreto 171/2004, de 30 de

enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales y demás disposiciones vigentes. En este sentido cada empresario que participe en las obras nombrará expresamente a su "recurso preventivo" conforme la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, debiendo estar presente en la obra mientras su empresa desarrolle trabajos en la misma.

**Además, las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos estarán obligados a:**

Aplicar los principios de la acción preventiva, que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997 actualizado el 23/3/2010.

Cumplir las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, durante la ejecución de la obra, establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997 actualizado el 23/3/2010.

Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos, que establece para los trabajadores el artículo 24, apartado 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Ajustar su situación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Elegir y utilizar equipos de protección individual, conforme a los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, o en su caso, la la dirección Facultativa.

Cumplir todo lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

A la firma del contrato, se entregará a cada trabajador autónomo la notificación de sus obligaciones y responsabilidades establecidas en el presente apartado y recogidas en un formato, quedando constancia por escrito de su realización.

Según la Ley 32/2006 las obligaciones establecidas para las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, deberán Acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

#### *2.1.3.4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN*

La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad y Salud, que además debe ser especialista obras subterráneas, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo. Investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron, para evitar su repetición
La obra igualmente dispondrá de una brigada de seguridad para instalación, mantenimiento, reparación de protecciones y señalización.
Si la designación de uno o varios trabajadores para dicho servicio de prevención fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a los que estén expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaboraran cuando sea necesario.
Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:
El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
La información y formación de los trabajadores.
La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.
Este servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, con los medios apropiados para poder cumplir sus funciones.

#### *2.1.3.5. SERVICIOS DE SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS*

### ***2.1.3.5.1. Servicios de salud en el trabajo***

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El Contratista dispondrá de un Servicio Médico de Empresa, propio o mancomunado. Un punto muy importante dentro del servicio médico es que el Contratista está obligado a realizar:

Reconocimiento médico previo. Se realizan después de la incorporación al trabajo o, después de la asignación de tareas con nuevos riesgos. Estos reconocimientos tienen como objetivo principal evaluar la idoneidad para un particular puesto de trabajo, con el fin de adaptar el puesto de trabajo al trabajador.

Reconocimiento médico inicial. La Ley General de la Seguridad Social sigue prescribiendo la obligatoriedad de los reconocimientos médicos previos a la admisión, para todas las empresas que hayan de cubrir puestos de trabajo con riesgo de enfermedades profesionales, estableciendo, además, el deber de no contratar a los trabajadores que sean declarados no aptos en estas pruebas previas.

Reconocimiento médico tras una ausencia prolongada por motivos de salud.

Reconocimientos médicos a intervalos periódicos. En función de lo requerido por los riesgos a que esté sometido el trabajador, o por sus peculiares condiciones individuales, será el médico especialista en Medicina del Trabajo el que determine dicha periodicidad.

Un reconocimiento médico anual.

Audiometrías a los trabajadores que participen en los trabajos expuestos a fuentes de ruido constante, en el momento de su incorporación a la obra y tantas veces como sea necesario durante su trabajo en la obra.

El Contratista deberá establecer una vigilancia continua sobre el medio ambiente de trabajo y planificar las precauciones necesarias en cada tipo de actividad según sus riesgos previsibles sobre la salud de los trabajadores

Cada vez que se introduzca el uso de nuevos productos, maquinarias o métodos de trabajo, el Contratista está obligado a informar a los trabajadores sobre los nuevos riesgos para la salud que se pueden generar.

### *2.1.3.5.2. Primeros auxilios*

Será responsabilidad del contratista garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Así mismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Si el tamaño de la obra lo requiere se deberá contar con uno o varios locales para primeros auxilios. Estos locales deberán de estar dotados de las instalaciones y el material

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

necesario para prestar los primeros auxilios, así como tener un fácil acceso para camillas.

Estos locales deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables, así como tener un fácil acceso para camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En todos los lugares donde las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

La señalización deberá ajustarse al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono.

### *2.1.3.5.3. Botiquín de primeros auxilios*

Un botiquín puede ser cualquier caja, armario o maleta que pueda contener medicamentos y el material sanitario necesario (vendas, algodón, tijeras, etc.) para poder aliviar las molestias, curar las pequeñas heridas o asistir los pequeños accidentes (mareos, cortes, caídas, etc.).

Sea cual sea el botiquín deberá estar identificarlo correctamente.

El botiquín tiene que estar instalado o guardado en un lugar donde no haga demasiado calor ni haya humedad, y protegido de la luz.

El botiquín tiene que estar siempre cerrado, pero tiene que ser fácil de abrir. Si se cierra con llave, hay que tener rápido acceso a él en caso de urgencia.

El contenido mínimo del botiquín deberá ser:

**Medicamentos**

Analgésicos (ácido acetilsalicílico, paracetamol o ibuprofeno para el dolor).

Antitérmicos.

Antidiarreicos.

Antitusígenos (jarabes o pastillas para la tos).

Antialérgicos.

Mucolíticos y expectorantes.

Antisépticos faríngicos (para el dolor de garganta).

Colirio antiséptico (gotas para los ojos).

Linimento (para los golpes sin herida).

Solución antiséptica.

Repelentes de insectos.

**Material sanitario**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Jabón.

Alcohol.

Agua oxigenada.

Toallitas antisépticas.

Compresas de gasa estéril.

Gasa estéril.

Vendas de gasa (de diferentes medidas).

Vendas adhesivas de distintos tamaños.

Venda elástica.

Esparadrapo.

Tiritas.

Termómetro.

Pinzas.

Tijeras de punta redonda.

Imperdibles (alfileres de gancho).

Un termómetro.

Guantes de plástico (por lo menos 2 pares).

**Teléfonos de urgencia**

Servicio de urgencias del hospital más cercano.

Servicio de ambulancias.

Información toxicológica.

Bomberos.

Guardia Civil.

Policía.

**En un botiquín NUNCA tiene que haber:**

Medicamentos caducados.

Medicamentos mal conservados o poco identificados (con el tapón roto, sin el nombre, sin el prospecto, etc.).

Termómetro que no funcione.

Pinzas y tijeras oxidadas.

Un botiquín es muy útil para casos de pequeñas molestias o pequeños accidentes.

Hay que tenerlo bien identificado y ordenado.

Se tienen que revisar los medicamentos periódicamente y retirar los medicamentos caducados sustituyéndolos por otros sin caducar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El material sanitario tiene que estar limpio y a punto para utilizarlo siempre que sea necesario.

El botiquín será usado por personal con la suficiente formación para ello. En obras con más de 250 trabajadores al frente del botiquín se pondrá a un ATS ó DUE.

#### *2.1.3.6. DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS. MEDICIONES HIGIÉNICAS*

Partiendo de los riesgos inicialmente detectados y expuestos en la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud se realizarán las mediciones y evaluaciones necesarias de los riesgos higiénicos, mediante la colaboración del Servicio de Prevención propio y concertado de la empresa contratista.

Cuando en el desarrollo de los trabajos se estime que pueda haber un riesgo higiénico cuyo nivel de riesgo no pueda ser determinado de otro modo, se realizarán las mediciones que se estimen necesarias para determinar dicho nivel de riesgo.

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la higiene de la obra se realizarán mediante el uso del necesario aparataje técnico especializado, manejado por personal cualificado.

Los informes de estado y evaluación se conservarán en la obra y se analizarán para, en caso de ser necesario, tomar las medidas preventivas adecuadas.

### 2.1.4. **COMITÉ, COMISIÓN Y DELEGADOS DE SEGURIDAD Y SALUD**

#### *2.1.4.1. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD*

Según el apartado 2 del Artículo 38 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, Prevención de Riesgos Laborales, se tendrá que constituir un Comité de Seguridad y Salud siempre que la Empresa cuente con cincuenta o más trabajadores.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Estos son designados según el apartado 2 del Artículo 35 de la Ley 31/1995, Prevención de riesgos Laborales.

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo.

Obligatoriamente se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere al previsto en la Ordenanza Laboral de la Construcción o, en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo provincial, y cuyas obligaciones forma de actuaciones serán las que señala la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su Artículo 8.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

**El Comité de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias:**

Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa.

Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.

**El Comité está facultado para:**

Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas.

Conocer toda la documentación relativa a las condiciones de trabajo.

Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de poder valorar sus causas y proponer las medidas preventivas.

### *2.1.4.2. DELEGADOS DE SEGURIDAD Y SALUD*

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Estos serán designados en el número y condiciones especificadas en el Artículo 35 de la Ley 31/1995, Prevención de riesgos Laborales.

Las competencias y facultades de los Delegados de Prevención serán las establecidas en el Artículo 36 de la Ley 31/1995, Prevención de riesgos Laborales, y disfrutarán de las garantías y sigilos reseñadas en el Artículo 37 de la mencionada ley.

### *2.1.4.3. COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD*

De no ser preceptiva la constitución del Comité de Seguridad y Salud se constituirá una comisión de Seguridad y Salud, con los objetivos señalados para el Comité de Seguridad y Salud, de coordinación y seguimiento de la actividad preventiva.

La Comisión de Seguridad y Salud estará formada por una parte la empresa contratista, representada por el Jefe de Obra, el responsable de prevención de la obra y los responsables técnicos de la ejecución de la obra, y por otra, los subcontratistas, representados por los empresarios o sus representantes legales, los responsables de prevención y los delegados de prevención de cada subcontrata, en el caso de que los hubiera, conforme a la duración de los trabajos y a la presencia de cada empresa en la obra. También formarán parte de esta comisión los trabajadores autónomos que por la incidencia de sus trabajos en la seguridad de la obra la Comisión estime conveniente. Es por ello que

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

la composición de la Comisión de Seguridad y Salud será cambiante en función de las actividades que se desarrollen, y el momento de la ejecución de la misma.

En las reuniones de la Comisión de Seguridad y Salud podrán participar, con voz, pero sin voto, los Delegados Sindicales y los responsables técnicos de la prevención de la empresa que no se encuentren incluidos en la composición a la que se refiere el párrafo anterior. En las mismas condiciones podrán participar trabajadores de la empresa que cuenten con una especial calificación o información respecto a cuestiones concretas que se debatan en esta comisión y técnicos en prevención ajenos a la obra, siempre que así lo solicite alguna de las partes.

**La Comisión de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias:**

Vigilar el cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo las mejoras de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes durante las distintas fases de ejecución de obra.

Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos de la obra.

A tal efecto la Comisión de Seguridad y Salud, en el ejercicio de sus competencias, estará facultada a:

Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en la obra, realizando a tal efecto las visitas que se estimen oportunas.

Conocer cuántos documentos e informaciones relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los procedentes de la actividad del servicio de prevención, en su caso.

Conocer y analizar los daños producidos a la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.

### *2.1.4.4. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES*

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales, marca en su artículo 24, que cuando en un mismo centro de trabajo, desarrollen actividades, trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. A tal efecto, el empresario titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo, y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Por otro lado, son necesarias reuniones de seguimiento y control interno de la Seguridad y Salud de la obra que tienen como objetivo la consulta regular y periódica de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa, el análisis y evaluación continuada de las condiciones de trabajo y la promoción de iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, así como proporcionar la adecuada coordinación entre los diversos órganos especializados que incidan en la seguridad e higiene de la obra. Con estos objetivos se constituirá un Comité de Seguridad y Salud o una Comisión de Seguridad y Salud, según las características de la obra.

A dichas reuniones podrá asistir el Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que lo solicite con anterioridad.

Sin perjuicio de lo establecido al respecto por la normativa vigente, se llevará a cabo como mínimo, una reunión mensual desde el inicio de la obra hasta su terminación, con independencia de las que fueran, además, necesarias ante situaciones que requieran una convocatoria urgente, o cuando lo solicite alguna de las partes.

De manera general las convocatorias, orden de asuntos a tratar y desarrollo de las reuniones se establecerán de conformidad con lo estipulado al respecto por las normas vigentes o según acuerden los órganos constitutivos de las mismas.

De cada reunión se levantará un acta donde se identifiquen las personas asistentes y se recojan las aportaciones y los acuerdos adoptados; así como las acciones correctoras propuestas, los responsables de realizarlas, y las fechas previstas para su realización, quedando así pues constancia del cumplimento de lo dispuesto en la legislación. Las actas serán firmadas por los asistentes. Se informará al Coordinador de seguridad y salud de las conclusiones de dichas reuniones.

En el momento en que se produzcan las incorporaciones de alguna empresa en la obra y teniendo en cuenta la naturaleza de los trabajos que vaya a realizar y de su duración en el tiempo, el Jefe de Obra pondrá en antecedentes de las medidas o acuerdos que se hayan tomado en las reuniones de la Comisión (Comité en su caso) a la empresa subcontratada y a las figuras de representación en materia de prevención.

En cada reunión se realizará un seguimiento del cumplimiento de los acuerdos tomados en la reunión anterior, los incumplimientos en materia de seguridad de las empresas participantes en la obra y de todo aquello que afecte al nivel de seguridad de la obra.

Salvo que se disponga otra cosa por la normativa vigente, por los Convenios Colectivos Provinciales o por acuerdo entre las partes, las reuniones se celebrarán en la misma obra y dentro de las horas de trabajo. En caso de prolongarse fuera de estas horas, se

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

abonarán sin recargo, o se retardará, si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso del mediodía.

Con independencia de las reuniones anteriormente referidas, la empresa promoverá, además, las que sean necesarias para posibilitar la debida coordinación entre los diversos órganos especializados y entre las distintas empresas o subcontratas que pudieran concurrir en la obra, con la finalidad de unificar criterios y evitar interferencias y disparidades contraproducentes.

Todas las subcontratas informarán por escrito al contratista del cumplimiento de sus obligaciones en materia de Prevención de Riesgos Laborales. En particular, mensualmente informarán por escrito a la jefatura de obra del cumplimiento de sus obligaciones en los siguientes puntos:

Información y participación de los trabajadores.

Formación de los trabajadores.

Entrega a los trabajadores de equipos de protección individual.

Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Resumen mensual de accidentabilidad.

Investigación de accidentes.

Pago de Seguridad Social de sus trabajadores.

Para estas informaciones los subcontratistas emplearán perfectamente los modelos de informe del contratista sustituyendo el anagrama del contratista por el suyo propio, a no ser que los subcontratistas tengan procedimientos y formatos propios.

Cuando el contratista principal observe un incumplimiento de las obligaciones del subcontratista en materia de Prevención de Riesgos Laborales, especialmente cuando dicho incumplimiento pueda suponer un riesgo para los trabajadores del contratista o de los subcontratistas, le informará verbalmente de dicho incumplimiento si la anomalía es leve y por escrito si esta es mediana o grave. Para cada subcontratista se llevará un registro de anomalías de observaciones.

#### *2.1.4.5. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA*

Si en la ejecución de la obra intervienen más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos se designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsables los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7º, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

### 2.1.5. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. LIBRO DE INCIDENCIAS Y DE SUBCONTRATACIÓN

#### *2.1.5.1. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD*

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de previsión que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio. También se incluirá en el plan todo lo relacionado con el organigrama preventivo de la obra, incluyéndose los técnicos de prevención y trabajadores designados, teniéndose que actualizar toda esta información a medida que avanza la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Este Plan y su correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras, deberá ser aprobado antes del inicio de la obra, por la Administración Pública correspondiente.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista, en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, siempre con la aprobación de la Administración.

El Plan de Seguridad y Salud deberá estar siempre en la obra a disposición de la Dirección Facultativa además de las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención y representantes de los trabajadores.

#### *2.1.5.2. LIBRO DE INCIDENCIAS*

**El libro de incidencias será facilitado por:**

El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### *2.1.5.3. LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN*

En virtud de la Ley 32/2006 de 18 de octubre, por la que se regula la subcontratación en el sector de la construcción, en su artículo 8, así como por el posterior desarrollo en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, toda obra de construcción incluida en el ámbito de aplicación de la mencionada ley obliga a cada contratista a disponer de un Libro de Subcontratación. En dicho Libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la Dirección Facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional de las previstas en el artículo 5.3 de la referida Ley.

Al Libro de Subcontratación tendrá acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los Técnicos de Prevención, los Delegados de Prevención, la Autoridad Laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

Cada empresa deberá disponer de la documentación o título que acredite la posesión de la maquinaria que utiliza, y de cuanta documentación sea exigida por las disposiciones legales vigentes.

Reglamentariamente se han determinado las condiciones del Libro de Subcontratación al que se refiere el apartado 1 del artículo 8 de la Ley 32/2006 de 18 de octubre. Igualmente se establecerá el régimen de habilitación por la Autoridad Laboral competente, el contenido y las obligaciones y derechos derivados del mismo. El objeto de dichas disposiciones es la de simplificar y unificar las obligaciones documentales aplicables a las obras de construcción, así como vigilar y supervisar los niveles de subcontratación.

El Promotor (dueño de la obra) puede contratar todos los contratistas que quiera y estos contratistas (primer eslabón) pueden subcontratar sin limitación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El primer y segundo subcontratistas pueden subcontratar a quien quieran, pero con dos importantes excepciones:

- Si el subcontratista es un autónomo no puede subcontratar.
- No pueden subcontratar los subcontratistas cuyo servicio consista básicamente en mano de obra, aunque su personal utilice herramientas, incluso de mano motorizadas u otros medios materiales de mayor importancia pero que no sean propiedad de la empresa.

Se exceptúan causas de fuerza mayor u otras situaciones graves y justificadas y que sea aprobado por la Dirección de la obra.

El tercer subcontratista no puede subcontratar.

### 2.1.6. REUNIONES DE SEGURIDAD SALUD EN OBRA

Antes del inicio de los trabajos se efectuará una reunión de coordinación en la que se trataran los aspectos relacionados con la seguridad en los trabajos, posteriormente, hasta la terminación de los trabajos, se mantendrán reuniones periódicas semanales de seguimiento de los trabajos realizados, del estado del Plan de Acción desarrollando los aspectos de seguridad que puedan surgir durante la ejecución de la obra, definido nuevas medidas de seguridad a adoptar y asignando responsables y plazos de implementación de medidas preventivas o correctivas.

Podrán convocarse por cualquiera de los implicados en la ejecución reuniones extraordinarias para tratar temas que puedan surgir relacionados con la seguridad.

A estas reuniones asistirán los representantes de las empresas intervinientes (Coordinador de Seguridad y Salud, Director de Proyecto y Recursos Preventivos).

### 2.1.7. PARTES DE DEFICIENCIA Y ACCIDENTES. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

En la actualidad todas las empresas españolas están obligadas a comunicar a través de Internet los accidentes laborales a través del sistema Delt@.

Los documentos que deben remitirse a la subdirección general de Procesos de datos del Ministerio son los partes de accidentes, una relación mensual de incidentes que no causan baja médica, la comunicación urgente de un siniestro y la relación de altas o fallecimientos.

El sistema, mediante correo electrónico, emitirá acuses de recibo de la información recibida, informará sobre el estado de tramitación de los documentos y realizará las

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

comunicaciones a las Inspecciones de Trabajo y Seguridad Social y al Instituto Nacional de la Seguridad Social.

No obstante, pese a agilizarse el proceso de tramitación, los plazos de presentación de partes no varían. Así, es obligatorio comunicar la relación de accidentes en los cinco días hábiles a partir de la baja médica, mientras que para los accidentes que no causen baja, habrá de realizarse en los cinco primeros días hábiles del mes siguiente a la fecha en que se produjo el accidente.

Los siniestros graves, muy graves o con fallecimiento, por su parte, deben comunicarse por Internet mediante un breve texto en las 24 horas posteriores a producirse el accidente.

El Contratista deberá declarar inmediatamente a la autoridad competente, todos los accidentes que provoquen muertos o heridos de carácter grave, debiendo establecer los medios, materiales y de personal, necesarios para llevar a cabo la investigación pertinente.

El Contratista deberá informar a la autoridad competente de todo suceso peligroso, tales como:

Explosiones no controladas y los incendios graves.

Desplome de grúas u otros aparatos elevadores.

Derrumbe de edificios, estructuras, armazones, andamiajes, o de parte o elementos de éstos.

Hayan o no causado lesiones a los trabajadores.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

### 2.1.8. ÍNDICES ESTADÍSTICOS DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES

Para poder comparar datos estadísticos y obtener conclusiones sobre el estado y evolución de la siniestralidad o accidentabilidad, se utilizan diversos índices de siniestralidad o accidentabilidad.

Ambos conceptos se suelen tomar como sinónimo, aunque el de accidentabilidad se refiere al número de accidentes, ya sea con o sin baja laboral. El de siniestralidad abarca junto a los accidentes de trabajo las enfermedades profesionales.

Con objeto de tener valores comparativos de la accidentabilidad, se emplean unos índices que deben calcularse con unos criterios determinados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

La estadística referida a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales se considera como una técnica general analítica de seguridad.

Los datos procedentes de las notificaciones de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, así como de las correspondientes investigaciones de cómo se desencadenaron, recogidos de una manera adecuada, constituyen una valiosa información. El análisis de estos datos puede aportar la base para la adopción de las medidas más adecuadas para evitar que esos accidentes y enfermedades vuelvan a producirse.

Estos datos estadísticos sirven para comprobar la evolución y plantear actuaciones y controles con el fin de alcanzar mayores niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.

Para que las estadísticas puedan ser útiles, deben reflejar la realidad con la mayor precisión posible. Para ello es importante que las investigaciones de accidentes y de enfermedades se lleven a cabo por personal preparado y con la colaboración de las personas que fueron testigos de los hechos y de las que, aunque no lo presenciaron, conocen tanto las circunstancias de la actividad desarrollada como cualquier otro dato que puedan enriquecer el informe final.

Los accidentes estadísticamente hablando, cumplen las siguientes propiedades:

Son instantáneos, de tal forma que no se pueden dar dos accidentes simultáneamente. Es decir, se trata de un suceso independiente.

El número de “instantes-hombre” trabajados en un periodo determinado es un número muy alto que tiende al infinito.

El número de accidentes ocurridos durante un periodo determinado tiende a mantenerse constante por periodos iguales.

La probabilidad de ocurrencia del accidente – número de accidentes dividido por el número de “instante-hombre” trabajados – es, por tanto, muy pequeña.

Este tipo de distribución de probabilidad se ajusta a la distribución de Poisson, en la que la desviación típica es, precisamente, la raíz cuadrada de la media.

Mediante los índices estadísticos se permite expresar en cifras relativas las características de accidentabilidad de una empresa o de las acciones de la misma, facilitando por lo general unos valores útiles a nivel comparativo.

**Índice de frecuencia (I.F.)**

Es un valor que indica la accidentabilidad que tiene una empresa, sector, etc., para poder hacer valoraciones comparativas.

Se basa en el número de accidentes ocurridos en un determinado número de horas trabajadas, que se ha determinado que sea 106 (un millón).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El número de horas trabajadas se entiende el total trabajado por un colectivo o plantilla. Para su cálculo se deben aplicar los criterios siguientes:

Contabilizar solamente los accidentes ocurridos mientras existe exposición al riesgo es-

$$I_f = \frac{\text{Nº Accidentes de trabajo con baja x } 10^6}{\text{Nº total de horas efectivamente trabajadas}}$$

trictamente laboral. Por tanto, se deberán excluir los accidentes ocurridos en el trayecto de ida y vuelta al trabajo, también llamados accidentes “in itinere”.

Dado que el Índice de Frecuencia nos sirve de módulo para valorar el riesgo, las horas de trabajo consideradas, que son las indicadas en el denominador de la fracción, deben ser las de exposición al riesgo, debiéndose excluir las correspondientes a enfermedades, permisos, vacaciones, etc.

Para contabilizar el número de personas expuestas al riesgo deben tenerse en cuenta que no todo el personal de una empresa está expuesto al mismo riesgo, debiéndose calcular índices diferenciados para horas de riesgo homogéneo (talleres oficinas, etc.).

Se deben separa los accidentes con baja de los de sin baja, con lo cual se puede calcular un índice de frecuencia de los accidentes con baja y un índice de frecuencia general que incluya ambos.

### *2.1.8.1. ÍNDICES ESTADÍSTICOS*

**Índice de gravedad (I.G.)**

El índice anterior nos reflejaba la accidentabilidad, sin tener en cuenta la gravedad de las lesiones.

Aceptando que la gravedad la podemos medir por el número de días de baja se ha definido el índice de gravedad como las jornadas perdidas a consecuencia de los accidentes ocurridos en un determinado número de horas trabajadas por un colectivo de trabajadores.

Se han convenido en que sea mil el número de horas trabajadas (103).

Representa el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I_g = \frac{\text{Nº jornadas no trabajadas por accidente de trabajo con baja x } 10^3}{\text{Nº total horas efectivamente trabajadas}}$$

Deben tenerse en cuenta las consideraciones siguientes:

Las jornadas o días de trabajo perdidos se determinan como la suma de las jornadas laborales perdidas correspondientes a incapacidades temporales transitorias (como

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

mínimo un día de incapacidad) e incapacidades permanentes (generan impedimento físico o mental que disminuye la capacidad de trabajo).

Deben considerarse las jornadas laborales perdidas, las laborales, y no los días naturales, sin contar el día en que se produjo el accidente.

Los accidentes sin baja se considera que dan lugar a dos horas perdidas y por cada ocho horas se considera una jornada.

Para el cálculo del número de horas-hombre trabajadas se siguen los mismos criterios que para el índice de frecuencia.

**Índice de incidencia (I.I.)**

Este índice se define como la relación entre el número de accidentes registrados en un periodo de tiempo y el número promedio de personas expuestas al riesgo considerado.

Para su cálculo se utiliza como período de tiempo un año, igual que para los índices anteriores, considerando el número de accidentes por año por cada mil personas expuestas.

La expresión utilizada para su cálculo es la siguiente:

$$I_I = \frac{N^o Total_de_Accidentes \times 1.000}{N^o medio_de_personas_\exp uestas}$$

Este índice se utiliza cuando no se conoce el número, de horas-hombre trabajadas y el número de personas expuestas al riesgo es variable de un día a otro, en cuyo caso no se puede determinar el índice de frecuencia.

**Índice de duración media.**

Este índice da idea del tiempo promedio que ha durado cada accidente. Se define como la relación entre las jornadas perdidas y el número de accidentes.

Se utiliza para su cálculo la expresión siguiente:

$$I_{D.M} \cdot = \frac{N^o de_jornadas_perdidas}{N^o de_accidente}$$

Las jornadas perdidas se calculan según el índice de gravedad. Este índice puede calcularse para los accidentes con baja o incluir también los de sin baja, teniendo en cuenta los criterios indicados anteriormente.

Es muy importante tener cuidado al comparar los índices de distintas empresas o países, dado que no suelen ser homogéneos los criterios utilizados para su cálculo, lo que puede inducirnos a error.

Todos estos índices son de gran utilidad, pues marcan las tendencias y evolución de la accidentabilidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### *2.1.8.1.1. Sistemas de control de la accidentabilidad*

El cálculo periódico (mensual) de los índices expuestos, en especial los de frecuencia y gravedad, facilitan una información básica para controlar la accidentabilidad en la empresa, que deben completarse con el análisis de otras variables como los factores de clasificación de accidentes.

El método estadístico más idóneo para el seguimiento y control del índice de frecuencia es:

**Método de las líneas límite**

Este método de control estadístico permite detectar a través de la evolución de índice de frecuencia, si los cambios experimentados son debidos a una fluctuación aleatoria o a la entrada de un nuevo factor que ha modificado las condiciones de seguridad.

No se trata de un sistema exhaustivo y rígido que permita marcar todos los puntos de una empresa en que se plantean problemas de condiciones de trabajo, si no que sólo nos muestra un factor que debe ser tomado en consideración junto a datos provenientes de otras fuentes.

Las propiedades estadísticas de los accidentes de trabajo nos permiten establecer, en función del número de horas trabajadas y unos márgenes de confianza establecidos, unos valores límites, superiores e inferiores, para el índice de frecuencia deseado, previamente fijado por la empresa, ya sea éste el mismo del año anterior, o bien una determinada reducción del mismo fundada en una política de objetivos de prevención de riesgos laborales.

Para la aplicación de este método en una empresa se han de considerar tres casos:

Si el número de horas trabajadas N, es superior a 10.000 pero inferior a 1.200.000, el intervalo de confianza se determina empleando una ley de Poisson de media (m=I x 106 x N). (Donde m = media de accidentes registrados, I = índice de frecuencia, N = número total de horas-hombre trabajadas).

Si el número de horas trabajadas en el periodo considerado es superior a 1.200.000, el intervalo de confianza no se encuentra tabulado y deberemos calcularlo aplicando la ley normal, ya que para valores altos la distribución de Poisson se asemeja a la distribución normal.

Índice de frecuencia, $I = \frac{n}{N} * 10^6$

Donde:

*n = nº de accidentes en un período*

*N = nº total horas-hombre trabajadas*

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Siendo la frecuencia $f = \frac{n}{N}$ (número de accidentes por horas trabajadas) la media "m" de accidentes registrados en un período de horas trabajadas "t" será:

$m = f * t$

en todo el período N, el número de accidentes será:

$$m = f \times N = \frac{n}{N} * N = I * 10^{-6} * N$$

Para valores de N altos la distribución de Poisson se ajusta a una distribución Normal con la misma media y con desviación tipo "$\sigma$" igual a $\sqrt{m}$

Con una probabilidad del 90% la variable estudiada, número de accidentes en el período considerado, estará comprendida en el siguiente intervalo de confianza.

$m - 1{,}65\sigma < n^{o}\, accidentes < m + 1{,}65\sigma$

sustituyendo valores de "m" y "$\sigma$" y multiplicado por $\frac{10^6}{N}$ quedará:

$$\frac{10^6}{N}(I_o * N * 10^{-6} - 1{,}65\sqrt{I_o * N * 10^{-6}}) < I \text{ Límite inferior LI}$$

$$I < \frac{10^6}{N}(I_o * N * 10^{-6} - 1{,}65\sqrt{I_o * N * 10^{-6}}) \text{ Límite superior LS}$$

En función del índice de frecuencia esperado Io y del número de horas trabajadas N en uno, dos y tres meses, se determinan los tres límites tanto inferiores como superiores.

**Diagramas y tablas**

Mediante diagramas se representa la evolución mensual de los diferentes índices de accidentabilidad del centro de trabajo y de cada una de sus secciones, para verificar, ayudados de un método de control estadístico, si se está dentro de lo previsto o no, y poder tomar decisiones a tiempo

Además de los índices, son también muy interesantes las tablas que establecen la relación entre dos o tres factores clave, como, por ejemplo:

Agente material de la lesión/forma de accidente, que señala el tipo de contacto para cada agente material, lo que debe ser evitado.

Agente material de la lesión/naturaleza de la lesión, que indica las lesiones que suelen producir los agentes materiales.

Forma de accidente/naturaleza de la lesión, que determina cómo ocurren ciertas lesiones.

**<u>Diagrama mes a mes.</u>**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Refleja la evolución del índice de frecuencia mensual. El diagrama mes a mes permite descubrir las fluctuaciones a corto plazo del índice de frecuencia y establecer la significación de un alza repentina.

Se trata de representar en un diagrama los índices de frecuencia mensuales, de forma que nos permita interpretar el gráfico en función de la posición de éstos respecto a las diferentes líneas límite.

**Diagrama acumulado**

Para detectar la tendencia a largo plazo se emplea el diagrama anual acumulado para cada mes el índice de frecuencia acumulado, contabilizando los accidentes ocurridos y las horas trabajadas desde el comienzo del período hasta el mes estudiado.

El diagrama anual debe permitir el control de las tendencias a largo plazo en el alza o baja de los índices de accidentes.

Se calcula para cada mes el índice de frecuencia acumulado, contabilizando los accidentes ocurridos y las horas trabajadas desde el comienzo del período hasta el mes que se estudie.

Los límites superior e inferior se determinan para cada mes en función del índice de frecuencia esperado y del total de las horas trabajadas en uno, dos, hasta doce meses.

En el diagrama anual, cuando el índice de frecuencia acumulado sale de los límites fijados por las curvas, se puede pensar que un factor nuevo ha venido a modificar las condiciones de riesgo laboral en la empresa.

Efectuar exclusivamente un análisis a corto plazo nos puede conducir al equivoco de una confianza excesiva. Gracias al diagrama acumulado se puede observar que el hecho de mantener de una manera casi constante nuestro índice de frecuencia mensual puede indicar la introducción de un nuevo factor que altere de una manera estable nuestras condiciones de trabajo, aunque el diagrama mes a mes no refleje esta situación.

La utilidad del diagrama acumulado está, precisamente, en la indicación de los momentos clave en que se precisa una acción correctora, al salirse el índice de frecuencia del campo de lo esperado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 2.1.9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES

Conforme a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, es responsabilidad del empresario el garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica suficiente y adecuada a su puesto de trabajo.

Antes del inicio de los trabajos, todo el personal que va a intervenir en ellos recibirá además formación específica sobre el presente Plan de Seguridad y Salud haciendo especial hincapié en los riesgos específicos derivados de los trabajos a realizar y las respectivas medidas de seguridad a adoptar para evitarlo o minimizarlos. Recibirán también formación sobre el Plan de Emergencia de la obra que les permita conocer los medios y formas de actuación frente a una emergencia verificada en Subestación.

Finalizada su formación, los trabajadores deberán realizar una prueba escrita para verificar que han asimilado el contenido de dicha formación. Los registros de la referida prueba escrita deberán ser remitidos a SGRE previo al inicio de los trabajos, no permitiendo la incorporación a la actividad del personal cuyo resultado no haya sido satisfactorio.

Al momento de su entrada a trabajar en PE les será impartida una formación de acogida en el mismo, presentando las normas y medidas de seguridad específicas a aplicar en el emplazamiento.

Los representantes de las diferentes subcontratas acreditarán que el personal que aporte, posee la formación, la experiencia y el nivel profesional adecuado a los trabajos a realizar. Esta acreditación se indicará especialmente y de forma diferenciada con respecto al resto de los trabajadores, para los trabajadores autorizados y cualificados según criterios del Real Decreto 614/2001, en base a lo establecido en el RCA.

El Jefe de Equipo impartirá diariamente la charla “5 minutos de Seguridad”, en donde abordará los temas pertinentes de PE (incidentes ocurridos, desviaciones detectadas, Flashes de Seguridad, Lecciones Puntuales, etc.), enfocado en los trabajos a realizar en el mismo día.

Durante el tiempo que duren los trabajos, el Recurso Preventivo asignado a obra por parte de la empresa contratista principal, realizara charlas semanales, a todos los trabajadores presentes en la ejecución de los trabajos, abordando temas como, por ejemplo:

Los riesgos existentes en el local de trabajo y las consecuencias de su materialización / concretización.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Equipos de protección colectiva aplicables.

La correcta utilización de equipos de protección individual, obligatorios o recomendados, específicamente las consecuencias de su no utilización o utilización defectuosa.

Normas de circulación de personas, vehículos y máquinas en obra.

La señalización de seguridad empleada en los trabajos sea de circulación, general de seguridad o específica a aplicar a los trabajos a realizar en obra.

Precauciones a tomar con equipos y máquinas.

Normas de seguridad específicas de los trabajos a realizar.

Cualquier otro tema que se considere oportuno (incidentes ocurridos, desviaciones detectadas, Flashes de Seguridad, Lecciones Puntuales, etc.).

Todas estas formaciones deberán ser impartidas, siempre que sea posible dentro de las horas de trabajo o, en su defecto, en otras horas, pero con el descuento en aquéllas del tiempo invertido en dicha formación. Deberán, además, ser mantenidos registros firmados por trabajadores y formador de las formaciones recibidas, como justificante de que poseen toda la información necesaria al desarrollo de los trabajos en seguridad.

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra, incluyendo los riesgos relativos al puesto de trabajo a desempeñar, a los procedimientos de trabajo, al modo de utilización de los equipos de trabajo, al conjunto de medidas de protección colectiva, a los equipos de protección individual que han de ser empleados, a los restantes riesgos existentes en la obra que les pueden afectar y las medidas preventivas implantadas para su eliminación o reducción.

Se recuerda la importancia de suministrar las instrucciones de trabajo de cada una de las actividades a desarrollar, de los manuales de los equipos de trabajo, y de proporcionar información respecto al etiquetado y a las fichas de seguridad de los productos químicos a utilizar.

La información deberá ser comprendida y asimilada por el trabajador al que va dirigida cualquier que sea el idioma en el que éste se exprese, debiendo comprobarse que la misma ha sido comprendida y no limitarse exclusivamente a la entrega de documentación.

Hasta que no se haya concluido por completo el proceso de información respecto a los riesgos y medidas de prevención y protección relativas a la obra, el trabajador no deberá iniciar su actividad laboral en la misma.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Durante el desarrollo de la obra, la información deberá ser actualizada en función del proceso de ejecución de la misma. Puede resultar conveniente que comprenda igualmente las cuestiones de interés emanadas de las reuniones de coordinación y de los comités de seguridad y salud, y las relativas a las conclusiones de las análisis e investigaciones de accidentes e incidentes, inspecciones de seguridad, etc.

El contratista deberá colocar en la caseta de obra un tablón destinado a las informaciones relativas a la Seguridad y Salud, con el objeto de mantener informados los trabajadores presentes en la obra. De este tablón deberán constar, como mínimo, la siguiente información:

Apertura del Centro de Trabajo (por parte del Contratista Principal).

Contactos de emergencia (externa e interna).

Contactos de los trabajadores con formación de socorrismo / primeros auxilios en obra.

Información pertinente relativa a la seguridad y salud, como Flashes de Seguridad, Lecciones Puntuales, etc.

Información estadística de la obra.

#### *2.1.9.1.1. Formación y capacitación mínima de los trabajadores con riesgo eléctrico.*

**Trabajador autorizado:** trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta, según los procedimientos establecidos en este Real Decreto.

Trabajos que puede realizar:

Las operaciones y maniobras necesarias para dejar sin tensión las instalaciones de baja tensión, conforme a los procedimientos establecidos en el anexo II de este RD.

La reposición de fusibles en instalaciones de baja tensión, en las condiciones señaladas en la letra C) del anexo III de este RD.

Las maniobras en alta y baja tensión, de acuerdo con lo establecido en el anexo IV de este RD.

Las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de baja tensión, de acuerdo con los procedimientos establecidos en el citado anexo IV.

Los trabajos en proximidad de elementos en tensión (en baja y alta tensión), de acuerdo con lo establecido en el anexo V de este RD.

La determinación de la viabilidad de realizar trabajos en proximidad de elementos en tensión en baja tensión, según lo establecido en el citado anexo V.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

• La vigilancia del cumplimiento de las medidas de seguridad en los trabajos en proximidad, de acuerdo con lo establecido en el citado anexo V. h) Los trabajos en instalaciones eléctricas en emplazamientos con riesgo de incendio, de acuerdo con lo contemplado en el anexo VI de este RD.

**Trabajador cualificado:** trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.

Un “trabajador cualificado” debe ser siempre un “trabajador autorizado”.

Trabajos que puede realizar:

Los mismos que los trabajadores autorizados y además

Supresión y reposición de la tensión en trabajos sin tensión en alta tensión

Trabajos en tensión

Trabajos en maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones en alta tensión.

Determinar la viabilidad del trabajo en proximidad en alta tensión.

Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión con presencia de atmósferas inflamables.

**Cuadro resumen de la formación/capacitación mínima de los trabajadores: (Guía técnica RD614/2001)**

| CLASE DE TRABAJO | TRABAJOS SIN TENSIÓN | | TRABAJOS EN TENSIÓN | | MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES | | TRABAJOS EN PROXIMIDAD | | TRABAJOS EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OPERACIÓN | Supresión y reposición de la tensión | Ejecución de trabajos sin tensión | Realización | Reponer fusibles | Mediciones, ensayos y verificaciones | Maniobras locales | Preparación | Realización | Sin ATEX presente | Con ATEX presente |
| BAJA TENSIÓN | A | T | C | A | A | A | A | T | Como mínimo, A | C+P |
| ALTA TENSIÓN | C | T | C + AE (con vigilancia de un Jefe de trabajo) | C (a distancia) | C o C auxiliado por A | A | C | A o T vigilado por A | | |
| T = CUALQUIER TRABAJADOR<br>A = AUTORIZADO<br>C = CUALIFICADO<br>C + AE = CUALIFICADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO<br>C + P = CUALIFICADO Y SIGUIENDO UN PROCEDIMIENTO | | | | | 1.- Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una empresa de trabajo temporal (Real Decreto 216/1999).<br>2.- La realización de las distintas actividades contempladas se harán según lo establecido en las disposiciones del presente real decreto. | | | | | |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

2.1.10. **SEGUROS**

Según la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales; en el Capítulo III Derechos y Obligaciones; Artículo 15, Principios de la acción preventiva, dice:

El Empresario podrá concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el Contratista deberá disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor, por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por los hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a personas de las que deba responder, se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de su seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *2.2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN*

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando, por las circunstancias de trabajo, se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por accidente) será desechado y repuesto en el momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

### 2.2.1. **EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

#### *2.2.1.1. CONDICIONES GENERALES*

Las protecciones colectivas a utilizar para la prevención de riesgos detectados deben de cumplir las siguientes condiciones generales:

Todos los equipos y máquinas empleados en las obras deberán contar con la conformidad/homologación o marcado CE que acredite su correcta fabricación. Así mismo, los equipos y máquinas en cuestión sólo podrán utilizarse para los fines para los que fueron fabricados y habilitados como tales de manera expresa en el manual del fabricante de los mismos. Así mismo, se deberá garantizar el correcto estado de mantenimiento de cada equipo cumpliendo las instrucciones previstas al respecto en el Manual del fabricante.

El manejo y utilización de máquinas y equipos estará restringido a los trabajadores formados y habilitados a tal efecto. Además, en aquellos casos en los que así lo determine la normativa vigente, se exigirá la designación y participación del personal competente necesario para la dirección de las tareas en cuestión (p.e. jefe de maniobras en el empleo de grúas autopropulsadas).

Todos los equipos que así lo precisen (por ejemplo, los andamios y elementos para trabajos temporales en altura) deberán contar con un cálculo que garantice su estabilidad redactado por un técnico competente, así como que se instala, monta, utiliza y desmonta en condiciones seguras. Para ello, los equipos en cuestión deberán contar tanto

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

con la documentación técnica que avale dichas condiciones como con las correspondientes labores de inspección y mantenimiento por parte de personal competente.

Se deberá observar un radio de acción mínimo a concretar por parte del empresario en su plan de seguridad y salud de forma que se evite el posible alcance o golpeo a otros trabajadores. Lógicamente, dicho radio de acción dependerá del equipo en cuestión y del lugar y tarea para el que sea utilizado.

Se deberá garantizar el correcto estado y suficiencia estructural de eslingas, estrobos y resto de equipos de izado mediante la realización de las comprobaciones y justificaciones correspondientes. Se deberán utilizar cabos de gobierno para guiar y situar las cargas suspendidas. Así mismo, el empresario contratista deberá garantizar que no exista personal alrededor de las cargas suspendidas y que se adopten los procedimientos necesarios para que no se aproximen los operarios a las cargas hasta que éstas estén correctamente afianzadas.

Además de la observancia del radio de acción anterior, ser deberá definir la distancia de seguridad a respetar para evitar que el equipo o máquina en cuestión entre alguna zona de peligro por proximidad a la corriente eléctrica (líneas eléctricas)

En todas las instalaciones auxiliares de obra el empresario deberá contar con un documento que garantice su estabilidad y correcto montaje y desmontaje.

Así mismo, el empresario deberá, en previsión de posibles afecciones, comprobar que en las zonas de actuación no existen interferencias o afecciones a conducciones o servicios. El empresario deberá definir las medidas a observar para evitar los vuelcos de maquinaria en su acceso a la zona de trabajo quedando prohibido la superación de las pendientes máximas para las que cada máquina está habilitada.

De cara a las instalaciones provisionales y acometida eléctrica de obra el empresario deberá contar con la documentación técnica que avale su validez y correcto funcionamiento. Así mismo, garantizará que los trabajos en cuestión se lleven a cabo, exclusivamente, por personal autorizado.

En los posibles trabajos de soldadura se deberá atender a los riesgos de explosión y/o incendio disponiendo para ello las medidas preventivas precisas (correcto acopio de las bombonas, ausencia de material inflamable en las proximidades de la soldadura, formación de los operarios, disposición de válvulas antiretroceso…).

Se deberá observar un correcto orden y limpieza en las zonas de acopio de material y accesorios señalizando, en su caso, las zonas de peligro.

Todas las señales, equipos de protección y medidas colectivas deberán contar con la documentación que garantice su conformidad y correcto estado, siendo el empresario

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

contratista principal el responsable de garantizar su correcta utilización, eficacia y suficiencia mediante los pertinentes controles y actuaciones de vigilancia a efectuar por medio de los trabajadores designados y recursos preventivos.

Se deberán concretar en el plan de seguridad y salud las medidas de señalización de los trabajos necesarias para controlar los posibles riesgos de atropello por parte del tráfico rodado indicando, en todo caso, la existencia de trabajadores en aquellas zonas con este tipo de afección.

Previo al comienzo de cualquier trabajo se analizará la existencia de servicios que interfieran en los trabajos, debiéndose de comprobar mediante las mediciones correspondientes que la distancia a la que se encuentran los servicios no implica ningún riesgo para los trabajadores durante el desarrollo de los trabajos, teniéndose en cuenta las variaciones que puedan surgir en el entorno como consecuencia de la obra. Así mismo, se establecerán en el Plan de Seguridad y Salud las medidas de coordinación con la entidad titular del servicio que sean necesarias.

Para todos los trabajos que se desarrollen en el interior de excavaciones (zanjas, cimentaciones) se debe asegurar la estabilidad de las paredes de la excavación, justificándose técnicamente dicha estabilidad, así como determinándose la presencia de un técnico competente que verifique las condiciones de estabilidad de la excavación previo al inicio de cualquier trabajo. Así mismo, se ha de tener en cuenta la evolución de la técnica y sustituir lo peligroso por lo que entrañe menos o ningún peligro estableciéndose, en su caso, la utilización de sistemas prefabricados de entibación o blindaje para evitar los riesgos propios del montaje de entibaciones tradicionales. Todas las excavaciones han de contar con accesos bien mediante rampa bien mediante escaleras con pasamanos.

Las excavaciones en las que exista riesgo de caída de altura deben de contar con protecciones rígidas en el borde de las mismas.

Los bordes de las excavaciones han de sanearse para evitar la caída de material en el fondo de las mismas.

Todos los pasos de personas sobre zanjas contarán con barandilla y rodapié.

Los elementos auxiliares utilizados para la manipulación de cargas deben de contar con capacidad de carga suficiente para las cargas a manipular, teniéndose en cuenta para la estimación de la capacidad de carga un coeficiente de mayoración.

Se han de establecer y documentar las revisiones periódicas de todos los elementos auxiliares y equipos utilizados en la obra y, con carácter particular, las de aquellos empleados en el izado de cargas. Previo al inicio de cualquier carga se debe de revisar visualmente el estado de los medios auxiliares.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Se han de separar las zonas de trabajo de las zonas de paso de peatones y vehículos, estudiándose la planificación del cerramiento la continuidad a dar en pasos de peatones, el orden de ejecución de los trabajos, planificación de desvíos y separación de las zonas de trabajo respecto a terceros. Se deberán definir en la obra protocolos de circulación en los que se organice la circulación de maquinaria y personas para todas las actividades de la obra, considerando prioridades de paso, zonas de carga y descarga, zonas de espera, limitación de velocidades, zona de paso específico para trabajadores limitada de la zona de paso de vehículos.

Se ha de considerar la existencia de accesos adecuados a las zonas de trabajo para todos los trabajos de la obra (incluyendo topografía y control de calidad), así como la disposición de plataformas de trabajo para el desarrollo de trabajos con riesgo de caída de altura, siempre anteponiendo los sistemas de protección colectiva a los equipos de protección individual.

Se concretarán medidas en las que se consideren trabajos de replanteo en zonas de interferencia con circulación o movimientos de maquinaria.

Para los acopios y almacenamientos se ha de considerar la superficie sobre la que se ubican los acopios, la limitación de altura de los acopios en función del material acopiado para garantizar la estabilidad de estos. Se han de establecer medidas preventivas concretas para el acceso a las zonas con riesgo de caída de altura en las operaciones de enganche y desenganche de la carga, así como medios auxiliares para el acceso a dichas zonas. Para concretar la disposición de los acopios se tendrán en cuenta las características de los materiales a acopiar, (inflamabilidad, toxicidad), así como las condiciones de ventilación, iluminación y cubrición de los elementos.

En los trabajos de demolición y desmontaje se tendrá en cuenta la anulación previa de todos los servicios que interfieran con los elementos a demoler, del mismo modo se estudiarán los materiales que componen los elementos a demoler y los riesgos que estos materiales puedan presentar a los trabajadores.

Todo trabajo de demolición y desmontaje ha de estar precedido de un proyecto de demolición en el que se definan los elementos a demoler, el procedimiento de trabajo, así como el orden lógico a seguir para evitar que la inestabilidad de los elementos a demoler pueda suponer un riesgo para los trabajadores, el plan de demolición ha de considerar las protecciones a disponer cuando los elementos a demoler puedan afectar terceras personas, peatones o tráfico.

En los trabajos de tala y retirada de árboles se ha establecer un criterio de comunicación a los trabajadores que se encuentran en el entorno para evitar los riesgos derivados

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

durante la tala. Se han de considerar igualmente medidas preventivas para los trabajos en altura sobre la copa y tronco.

En los rellenos se tendrá en cuenta la capacidad portante de la superficie sobre la que apoyan los vehículos durante la descarga de material, limitándose dicha descarga si la capacidad portante se ve reducida por condiciones climatológicas o por las características geotécnicas del material que compone el relleno. Además, se ha de considerar la limitación de descarga en el borde de las excavaciones bien mediante topes, bien mediante la existencia de personas que auxilien en la descarga.

La descarga de los vehículos se ha de hacer siempre en línea recta sin que la caja del vehículo se encuentre girada, considerándose que el comienzo de la marcha no debe permitirse hasta que la caja no se encuentra totalmente apoyada en el camión.

Todos los trabajos de compactación y especialmente en el borde de rellenos han de considerar las características de estabilidad de la maquinaria utilizada en estas operaciones, estas limitaciones deben de basarse en las prescripciones establecidas por cada fabricante, así como el grado de deformación e inclinación que pueda experimentar el relleno. En la compactación con equipos manuales se tendrán en cuenta las operaciones de desplazamiento y ubicación del equipo en el interior de la excavación a compactar. Se ha de prohibir la presencia de cualquier persona ajena a la manipulación de los equipos de compactación en el entorno de la maquinaria durante el proceso de compactación.

La colocación de elementos en el interior de zanjas se realizará manipulando éstos con los elementos dispuestos por el fabricante del material para ello. En el caso de que no existan elementos específicos los elementos auxiliares serán redundantes.

La manipulación de encofrados se ha de realizar con los útiles especificados por cada fabricante para ello. Durante las fases de montaje y desmontaje de los encofrados se ha de asegurar la estabilidad de los mismos. Todos los trabajos necesarios para el correcto montaje y desmontaje de los encofrados se realizarán sobre plataformas de trabajos con protecciones colectivas.

Previo al comienzo de los trabajos de hormigonado se han de revisar todos los elementos que aseguran la estabilidad del encofrado, estos elementos serán los especificados por el fabricante en cada caso y se ubicarán y montarán en base a un cálculo o proyecto técnico justificativo.

Para los encofrados de madera se considerarán las secciones de los paneles, así como de los elementos de apuntalamiento en base a los cálculos resultantes de los empujes a los que se vean sometidos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El desencofrado se realizará de forma inversa al encofrado, manteniéndose la estabilización de las piezas de encofrado hasta que se realice su agarre con la grúa.

Durante los trabajos de montaje de ferralla se asegurará la estabilidad del conjunto de la ferralla tanto durante su puesta en obra como durante su manipulación.

Los conjuntos de ferralla deben de contar con puntos específicos para su izado, estos puntos serán calculados debiendo de contar con la resistencia suficiente para soportar el peso del conjunto durante su manipulación.

Para los trabajos de montaje de ferralla en altura se ha de considerar el establecimiento de protecciones colectivas.

Para el desarrollo de todos los trabajos de hormigonado se dispondrá de plataformas de trabajo con rodapié y barandillas, dichas plataformas deben de contar con accesos adecuados mediante escaleras con pasamanos.

Previo a las operaciones de hormigonado se realizará un estudio en el que se determine la posición de hormigoneras equipos de elevación y bombas de hormigonado según el caso, para este estudio se considerará los accesos a la zona de hormigonado, zonas de espera y limpieza, así como la capacidad portante del terreno sobre el que apoyan equipos de elevación y bombas de hormigonado según el caso.

Para los trabajos de pavimentación se considerará las interferencias con tráfico y peatones delimitándose la zona a aglomerar en cada caso. Los trabajos de extensión de firmes se realizarán completamente separados del tráfico prohibiéndose el acceso de los trabajadores a las zonas con presencia de tráfico. Se han de establecer procedimientos en los que se definan las rutas de circulación en el tajo, así como la forma de desarrollarse las descargas en los equipos de extensión. Se debe de nombrar a una persona que organice las corrientes circulatorias, así como las maniobras de aproximación al equipo de extendido. Previo al comienzo del extendido se ha de llevar a cabo un estudio del gálibo de los elementos que se encuentran en la zona a aglomerar.

La manipulación de los materiales se realizará utilizando medios auxiliares específicos que eviten la manipulación manual de cargas cuando dicha manipulación supere los 25 Kg por cada trabajador. Los cortes de elementos se deben de realizar por vía húmeda.

Para los trabajos de colocación de elementos prefabricados se ha de tener en consideración la preparación de un procedimiento en el que se consideren los accesos a la obra para la entrada del material prefabricado, en el procedimiento se han de considerar los trabajos de preparación de los elementos prefabricados previo al montaje, considerándose el riesgo de caída de altura, igualmente el procedimiento ha de considerar la posición y ubicación de los equipos utilizados en el izado y colocación de los elementos, así

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

como las zonas en las que se ubicarán los trabajadores que controlan las operaciones de colocación.

Los elementos prefabricados deben de contar con puntos específicos para el izado de los mismos, estos puntos han de contar con cálculos justificados acordes a la carga a soportar, igualmente las zonas de amarre han de garantizar la estabilidad del elemento prefabricado durante la fase de montaje.

Debe de nombrarse una persona responsable de dirigir todas las operaciones del montaje el cual dispondrá de comunicación permanente con los operadores de los equipos de elevación.

Todas las protecciones de las que deban de disponer los elementos prefabricados serán instaladas a nivel de suelo previo a su montaje.

Los equipos de corte deben disponer de doble válvula antirretorno, las mangueras se protegerán del paso de personas y vehículos. Las botellas permanecerán en todo caso en posición vertical y protegidas del sol. Para los trabajos de corte y soldadura en espacios cerrados se dispondrá de sistemas de ventilación forzada. Todas las zonas de trabajo en las que se realicen trabajos de corte y soldadura deben de disponer de equipos de extinción adecuados al tipo de fuego que se pueda generar. Con antelación a los trabajos de corte y soldadura se estudiarán las características del material tales como el tipo de material que lo compone o la existencia de recubrimiento en el mismo.

Para las pruebas, puestas en marcha o en carga de todo tipo de instalaciones se ha de elaborar un procedimiento en el que se contemple la revisión previa de todos los elementos que componen la instalación, elementos de apertura, corte, protecciones de la instalación, en este procedimiento se establecerá un sistema de comunicación en el que se avise del desarrollo de las pruebas a todas las personas que se vean afectadas, así como se delimite el acceso a las zonas de la instalación que puedan suponer riesgos durante la fase de pruebas.

Se debe nombrar un responsable de la instalación eléctrica el cual garantice que las condiciones de la instalación eléctrica cumplen con las prescripciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y normas UNE citadas en dicho Reglamento.

Se establecerán programas de revisión periódica de los elementos de la instalación y resistencias a tierra, estas revisiones deben de quedar documentadas.

Todos los trabajadores deben de contar con autorización de su empresa para la utilización de maquinaria y equipos. Se han de establecer procedimientos de control para que

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

solo aquellos trabajadores que cuenten con formación y experiencia contrastada puedan utilizar la maquinaria y equipos.

La maquinaria se ha de utilizar, mantener y reparar conforme a las instrucciones del fabricante.

El montaje de los elementos auxiliares se ha de realizar siguiendo un plan de montaje predeterminado y bajo la dirección de un técnico competente. Una vez terminado el montaje de un medio auxiliar el responsable del montaje debe de verificar que éste es correcto siguiendo un guion y emitiendo un certificado de correcto montaje. No se puede comenzar el empleo de un medio auxiliar hasta que no exista un certificado de correcto montaje, la prohibición de utilizar un medio auxiliar concreto al no estar completado su montaje ha de señalizarse sobre el elemento en sí.

La utilización de escaleras manuales se limitará a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo.

El área de trabajo debe de mantenerse libre de obstáculos.

Las protecciones colectivas estarán en acopio suficiente para su uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje.

Serán nuevas, a estrenar y todos los medios de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo o actividad que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

Se desmontará de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioro o mermas efectivas de calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.

Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección prevista en este estudio de seguridad y salud. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Las protecciones colectivas están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales, o de invitados por diversas causas.

Para el montaje y uso correcto de la protección colectiva se usarán equipos de protección individual para defenderse de idénticos riesgos.

El uso de un equipo de protección colectiva nunca representará un riesgo en sí mismo.

El Contratista designará una persona competente, que conozca a fondo la naturaleza de los riesgos y el tipo, alcance y eficacia de los medios de protección necesarios, que se encargará de:

Seleccionar los medios de protección colectiva.

Disponer su adecuada colocación, mantenimiento y almacenamiento.

#### *2.2.1.2. CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES*

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

#### *2.2.1.3. VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN*

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando construidas a base de tubos metálicos de 2,50 m de longitud y 1,10 m de altura. Formada por bastidor tubular 0,40x1,5 m y barras transversales Ø 16 mm.

Estarán dotadas de anclajes laterales para poder unirse entre sí, formando una valla continua y de patas para mantener su verticalidad.

#### *2.2.1.4. TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS*

Se podrá realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

#### *2.2.1.5. REDES SOPORTES Y ANCLAJES*

Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas. Cumplirán lo siguiente:

Redes tipo V (EN 1263-1 y 2)

Redes tipo S (EN 1263-1 y 2)

Redes bajo forjado (UNE 81652)

Redes verticales de fachada: Actualmente no existe norma UNE que especifique este sistema (existe un PNE-81651 en desarrollo) por lo que se recurrirá a un fabricante de redes de reconocida solvencia técnica y a una empresa instaladora especializada.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Estará certificada conforme a los estándares del fabricante aportando un ensayo satisfactorio y las instrucciones de instalación y mantenimiento.

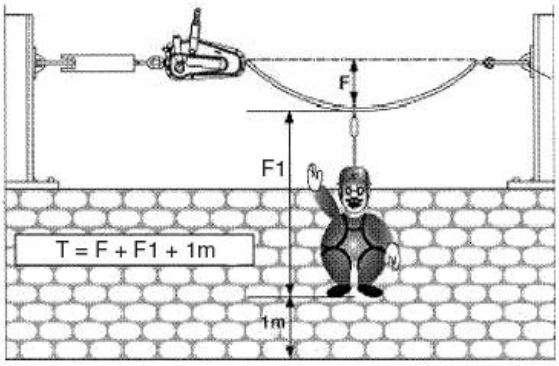
### *2.2.1.6. LÍNEAS DE VIDA*

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

**Las líneas de vida serán clase B (transportables) y tendrán marcado CE:**



b) Línea de anclaje provisional de cinta




Los dispositivos de anclaje cumplirán la norma UNE-EN 795:1997 y su modificación UNE-EN 795/A1:2001. No se consideran dispositivos de anclaje los elementos que constituyen los equipos de protección individual contra caídas de altura que cumplirán las normas UNE-EN 353.1 y UNE-EN 353.2.

**Los dispositivos de anclaje de las clases B y E** están incluidos en el ámbito de aplicación del R.D.1407/1992 sobre EPI en transposición de la Directiva 89/686/CEE, por lo que se consideran EPI. Así pues, deben llevar marcado CE y están sometidos a las exigencias de la Directiva que obliga al fabricante o distribuidor a disponer de la declaración de conformidad, que certifica que un organismo homologado ha realizado un examen de tipo CE del producto.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Se considerarán para su elección:

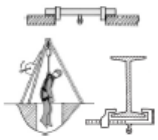
| NORMA | DISPOSITIVOS DE ANCLAJE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 795-A1 | 795-A2 | 795-B | 795-C | 795-D | 795-E |
| SITUACIONES DE TRABAJO * |  |  |  |  |  |  |
| Cubiertas / Tejados Inclinados | ○ | ● | ELIGIR DISPOSITIVO ADECUADO PARA CADA CASO | ● | ● | |
| Cubiertas / Azoteas planas | ● | | | ● | ● | ● |
| Puentes grúa | ● | | | ● | ● | |
| Caminos de rodadura | ○ | | | ● | ● | |
| Fachadas, exteriores de edificios | ● | | | ● | ● | |
| Edificio en construcción | ● | | | ● | ○ | ● |
| Grúas / Grúas torres | ● | | | ● | ○ | |
| Pozos, hornos, interiores de silos | ● | | | | | |
| Silos exterior | ● | | | ○ | | ○ |
| Descarga cisternas, Trabajos sobre trenes | ○ | | | ● | ● | |
| Góndola de eólicos | ● | | | ● | | |
| Torres de eólicos | ○ | | | | | |
| Panel publicitario | ● | | | ● | ● | |
| Torres de telecomunicación | ○ | | | | | |
| Torres eléctricas | ○ | | | | | |
| Cintas transportadoras | ● | | | ● | ● | |
| Maquinaria elevada | ● | | | ○ | ● | |
| Alas de avión | ● | | | ○ | ● | |

*Tabla 1. Tipos de dispositivos de anclaje y sus aplicaciones*

● *Utilización apropiada* ○ *Utilización apropiada pero no habitual*

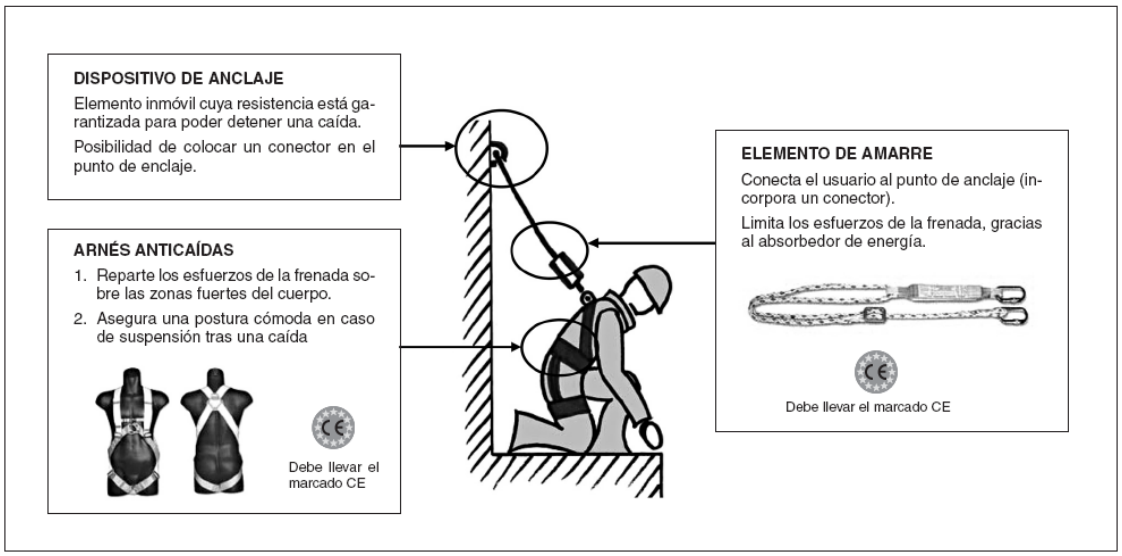



*Figura 1. Ejemplo de dispositivo de anclaje. Definiciones*

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

**Si se utilizaran anclajes de Clase C:** Se trata de una línea flexible, hecha con cable metálico o de fibras sintéticas, situada entre anclajes de extremidad fijados mediante un anclaje estructural. El EPI contra caídas (amarre con conector) se conecta directamente a la línea flexible o mediante un carro provisto de un punto de anclaje, utilizando para ello un conector adecuado y compatible. Según la longitud de la línea, puede ser necesario el uso de anclajes intermedios (soportes intermedios de dicha línea) para disminuir la tensión y flecha que experimenta el cable en una caída.

Los requisitos principales que deben cumplir estos dispositivos son:

Angulo respecto a la horizontal ≤ 15º

Todas las piezas y componentes deben resistir el doble del esfuerzo previsto (factor de seguridad 2)

Debe respetarse la altura mínima requerida libre de obstáculos.

El diseño de la línea debe ser tal que permita desplazar se por toda la zona de trabajo de forma que el operario recorra toda línea estando conectado en todo momento.

**Pueden ser:**

Con uno o varios vanos

Con o sin disipador de energía

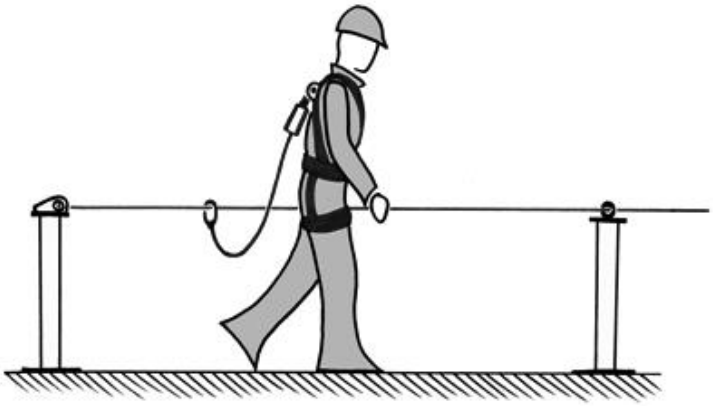
Unidireccionales o con cambios de dirección

Circulares o ramificadas

Para uno o varios operarios

En las figuras siguientes se pueden ver todos elementos del dispositivo y la terminología utilizada que sirve para diseñar y calcular la misma:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER



Todos los elementos de protección deberán ser certificados conforme a normas UNE EN o similar. Cuando el contratista fabrique el mismo, sistemas de protección como líneas de vida deberán ser acompañadas de las notas de cálculo conforme a la NTP de aplicación (809 y 843) y ser certificado su resistencia y montaje.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL8WO
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

**Los anclajes estructurales** cumplirán su normativa específica y la NTP 893 Anclajes estructurales.

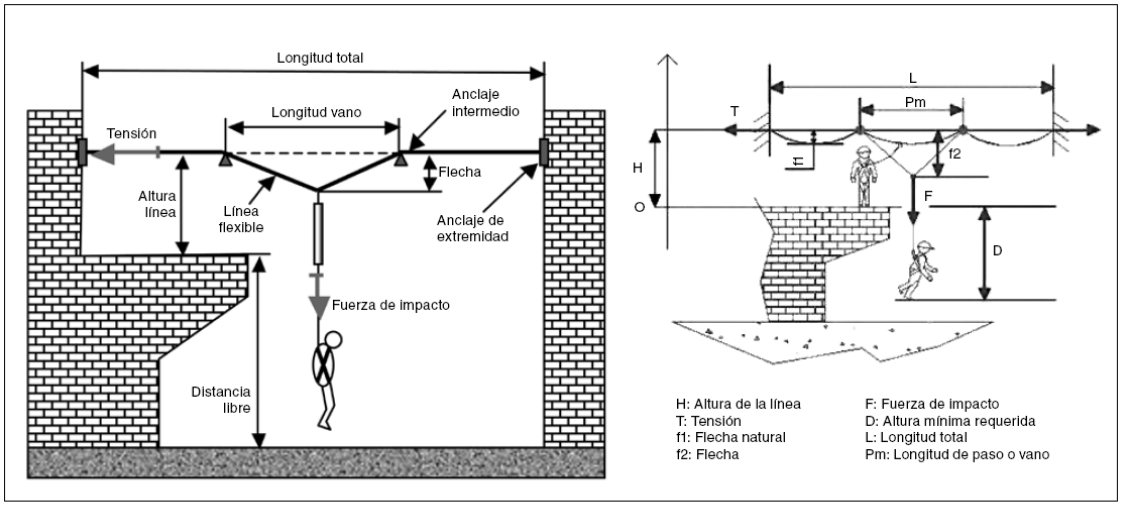



*Figura 2. Ejemplos de parámetros que intervienen en el diseño de un tipo de instalación*

La utilización de arnés de seguridad será obligada, siempre que el riesgo de caída de altura no pueda ser cubierto por protecciones colectivas y en trabajos puntuales o de colocación de protecciones que aconsejen su preferible utilización.

#### *2.2.1.7. INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS DE TIERRA*

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 30 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencia, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

#### *2.2.1.8. BARANDILLAS*

Cumplirán la norma UNE EN 13374 de sistemas de protección de borde debiendo certificarse su montaje.

Las barandillas protectoras de plataformas de trabajo se colocarán cuando exista riesgo de caída desde más de dos metros de altura. Deberán reunir las siguientes características:

Estarán construidas con materiales rígidos y resistentes.

Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales.

La altura será como mínimo de 100 cms. sobre el piso y el hueco existente entre barandilla y rodapié (de 20 cm. de altura) estará protegido por un larguero horizontal.

El hueco existente entre la plataforma y la barandilla será protegido por una barra o listón horizontal intermedio.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

#### *2.2.1.9. MALLA TUPIDA*

Malla perforada de poliestireno estrusionado, de cuadricula a 1 mm. Se instalarán ancladas en la barandilla perimetral de estructura, en las zonas con riesgos de caída de objetos, como retención de caída de objetos.

#### *2.2.1.10. CINTA DE BALIZAMIENTO*

Será flexible, fabricada en polietileno de alta resistencia a la tracción mecánica, galga 200 tipo bolsa, y anchura de 80 mm. Impresión bicolor (bandas amarillas y negras).

#### *2.2.1.11. MALLA PLÁSTICO TIPO STOPPER*

Malla de polietileno extrusionada de alta densidad (PEHD) resistencia a la tracción longitudinal de 1.000 kg/m. cuadricula 35x55 mm y altura de 1,00 m. Se utilizará en acotado

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

de zonas de trabajo, señalización de obstáculos y como complemento a la barandilla de borde de excavación.

#### *2.2.1.12. CUBIERTAS*

Los huecos, sobre el piso de las estructuras u otras construcciones, de dimensiones reducidas, deberán estar dotados de cubiertas resistentes de chapa o madera, escuadrada de pino en tabla, provistos de tacos y otros dispositivos en su cara inferior que impidan su deslizamiento.

#### *2.2.1.13. SEÑALES DE CIRCULACIÓN Y BALIZAMIENTO*

Estarán de acuerdo con la normativa vigente y, en especial, es atendrán a lo indicado en la Norma 8.3-IC "Señalización de Obras" (O.M. 31.8.87).

#### *2.2.1.14. SEÑALES DE SEGURIDAD*

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el R.D. 485/1.997 de 14 de Abril, por el que se aprueban las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

#### *2.2.1.15. ESCALERA DE MANO*

Serán metálicas o de madera comercializadas. Superarán en 1,00 m., los puntos superiores de apoyo dispondrán de zapatas antideslizantes en la base, se anclarán en la parte superior, y debe colocarse con un ángulo 1:4.
Se prohíbe la ejecución en obra de escaleras manuales prefabricadas

#### *2.2.1.16. PLATAFORMA DE TRABAJO*

Tendrán como mínimo 0,60 m. de ancho y las situadas más de 2,00 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 1,0 m. de altura, listón intermedio y rodapié. Suelo antideslizante.

#### *2.2.1.17. EXTINTORES*

Será adecuado el agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán cada 6 meses como máximo.

#### *2.2.1.18. CABLES*

Los cables utilizados en obra deberán ser de tipo y dimensiones apropiadas a las operaciones en que se vayan a emplear, con un factor de seguridad mínimo de seis.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.

Se inspeccionarán periódicamente, desechándose aquellos que tengan defectos producidos por inadecuada manipulación como hernias, cocas, jaulas, etc., o hilos rotos en número superior a 10 por 100 del total de los mismos, contados a lo largo de dos tramos de cableado, separados entre sí por una distancia inferior a 8 veces su diámetro.

No apoyarán en esquinas vivas, y el diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.

#### *2.2.1.19. GANCHOS*

Serán de acero o hierro forjado, las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas y estarán equipados con pestillos y otros dispositivos de seguridad, para evitar que las cargas puedan salirse.

#### *2.2.1.20. RIEGO*

La zona para vehículos se regará convenientemente para evitar levantamiento de polvo.

#### *2.2.1.21. MEDIOS AUXILIARES DE TOPOGRAFÍA*

Los medios auxiliares de topografía tales como cintas, jalones, mira, etc., serán dieléctricos para evitar riesgos eléctricos dentro de la obra.

#### *2.2.1.22. PASARELAS SOBRE ZANJAS.*

Se podrán construir con madera dotándolas de barandillas y rodapié.

#### *2.2.1.23. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.*

Todo elemento móvil que se pueda atrapar, pinchar, cortar, etc., y que se encuentre a menos de 2 m del suelo será protegido con carcasas. Toda manipulación en máquinas y vehículos se hará a máquina parada.

### 2.2.2. **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

#### *2.2.2.1. DISPOSICIONES GENERALES*

Además del equipo normal de trabajo (casco y mono), antes de comenzar los trabajos se dotará a los hombres de los elementos de protección específicos para cada actividad, debiendo considerar estos elementos como una herramienta más de trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

La protección individual no dispensa, en ningún caso, de la obligación de emplear las protecciones colectivas.

Todo elemento de protección individual se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo, normas técnicas vigentes y a lo dispuesto en el R.D. 1407/1992.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Está absolutamente prohibido adquirir elementos de protección que no estén homologados y normalizados por el Servicio de Seguridad y Salud de la Empresa.

El Contratista designará una persona competente, que conozca a fondo la naturaleza de los riesgos y el tipo, alcance y eficacia de los medios de protección necesarios, que se encargará de:

Seleccionar las ropas y equipos de protección personal.

Disponer su adecuado almacenamiento, mantenimiento, limpieza y, si fuera necesario por razones sanitarias, su desinfección y/o esterilización a intervalos apropiados.

Los trabajadores tienen la obligación de utilizar y cuidar en forma adecuada la ropa y equipo de protección personal que se les suministre.

Deberá instruirse a los trabajadores en el uso, manejo y cuidados de la ropa y equipo de protección personal.

Las dotaciones mínimas exigibles para las distintas prendas de protección personal serán las siguientes:

Cascos: 1,5 x N.º máximo de trabajadores x N.º años x 1,2

Botas de seguridad: 1,5 x N.º máximo de trabajadores x N.º años x 1,2

Monos de trabajo: 2 x Año.

Guantes de uso general: 3 x N.º máximo de trabajadores x N.º años x 1,2

Guantes de goma: 4,5 x N.º máximo de trabajadores x N.º años x 1,2

Guantes de electricidad: 0,1 x N.º máximo de trabajadores x N.º años x 1,2

Botas de agua: 1/3 x N.º máximo de trabajadores x N.º años x 1,2

Gafas: 0,15 x N.º máximo de trabajadores x N.º años x 1,2

Equipos de soldador: 3 x N.º máximo de soldadores x N.º años x 1,2

Impermeables: 0,7 x N.º máximo de trabajadores x N.º años x 1,2

Cinturón anti-vibratorio: 1 x N.º máximo de maquinistas x N.º años x 1,2

Cinturón de seguridad: 0,3 x N.º máximo de trabajadores x N.º años x 1,2

Auriculares: 0,1 x N.º máximo de trabajadores x N.º años x 1,2

Mascarillas antipolvo: 0,15 x N.º máximo de trabajadores x N.º años x 1,2

•Filtros para mascarilla: 48 x N.º de mascarillas x N.º años x 1,2

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### *2.2.2.2. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL MÁS USUALES*

Las protecciones personales más usuales en las obras son las que se reflejan a continuación:

Casco de seguridad, clase N. Cuando exista posibilidad de golpes en la cabeza, o caída de objetos.

Casco de seguridad, clase E. Para trabajos en cercanías de líneas eléctricas. Casco antirruido. Para trabajos en los que la formación de ruido sea excesiva.

Protector auditivo con arnés a la nuca. Para trabajos en los que la formación de ruido sea excesiva.

Tapones auditivos. Para trabajos en los que la formación de ruido sea excesiva.

Gafas contra proyecciones. Para trabajos con posible proyección de partículas, protege solamente los ojos.

Gafas contra polvo. Para utilización en ambientes pulvígenos.

Pantalla de seguridad anti-partículas. Para trabajos con posible proyección de partículas, protege ojos, cara y zona del cuello.

Pantalla para soldador con fijación en la cabeza. Se emplea en los trabajos donde se requieran las dos manos para realizar el trabajo.

Pantalla de soldador de sustentación manual. Se emplean en los trabajos que permitan utilizar una mano para la sujeción de la pantalla.

Pantalla de seguridad contra protección de partículas.

Gafas de seguridad para oxicorte.

Mascarilla anti-polvo con filtro recambiable. Se utiliza cuando la formación de polvo durante el trabajo no se pueda evitar por absorción o humidificación. Irá provista de filtro mecánico recambiable.

Filtro para mascarilla anti-polvo.

Cinturón de seguridad, clase A (sujeción). Para todos los trabajos con riesgo de caída de altura será obligatorio. El operador de grúa torre y/o maquinillo lo anclará a lugar sólido de la estructura, nunca al propio aparato.

Cinturón anti-vibratorio. Para conductores de Dumpers y toda maquinaria que se mueva por terrenos accidentados. Lo utilizarán también los que manejen martillos neumáticos.

Cabos de anclaje, con mosquetones y/o “maillones”.

Arnés de seguridad.

Mono de trabajo. Para todo tipo de trabajo.

Buzo o traje de trabajo impermeable. Para días de lluvia o para sitios donde existan filtraciones o salpicaduras.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Guantes de goma. Cuando se manejen hormigones, morteros, yesos y otras sustancias tóxicas formadas por aglomerantes hidráulicos.

Guantes aislantes de la electricidad. Se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que están o tengan posibilidad de estar con tensión.

Guantes de malla metálica anti-corte. Para manejo de objetos pesados con aristas.

Guantes de neopreno.

Manoplas.

Protector de manos para puntero. Para los trabajos en los que se requiera el puntero.

Guantes para soldador en cuero. En especial para la soldadura por arco y oxicorte.

Mandil de cuero para soldador. En especial para la soldadura por arco y oxicorte.

Manguitos para soldador en cuero. En especial para la soldadura por arco y oxicorte.

Polainas para soldador en cuero. En especial para la soldadura por arco y oxicorte.

Botas de goma con plantillas de acero. Se utiliza en días de lluvia, en trabajos en zonas húmedas o con barro. También en trabajos de hormigonado.

Botas de cuero con plantilla de acero y puntera reforzada. En todo trabajo en el que exista movimiento de materiales y la zona de trabajo esté seca. También en trabajos de encofrado y desencofrado.

Botas dieléctricas. Para uso de los electricistas.

Banqueta aislante. Se usará como medio de protección en los trabajos y maniobras en instalaciones de AT, realizadas en interiores o a la intemperie.

Pértiga para alta tensión. Siempre que se tenga que comprobar líneas de alta tensión.

Chaleco y manguitos reflectantes.

Cinturón portaherramientas.

Radio transmisor portátil.

#### *2.2.2.3. NORMATIVA GENERAL SOBRE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL*

Los equipos de protección individual y la forma de empleo de los mismos deberán ser conformes a lo estipulado en las normativas reseñadas en el punto 1 del presente Pliego.

En lo referente al articulado de la Ordenanza de Seguridad e Higiene de 9 de marzo de 1971, se tendrá especial observancia en el artículo:

N.º 140 Radiaciones peligrosas

Radiaciones infrarrojas

Radiaciones ultravioletas

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Radiaciones ionizantes

Los Equipos de Protección Individual deberán cumplir con la normativa incluida en el Listado de normas armonizadas en el ámbito de la Directiva 89/686/CEE “EPI”, en particular las siguientes normas técnicas:

Cascos: UNE-EN 812:1998

Protectores auditivos: UNE-EN 458:1994, UNE-EN 352-1 y 2:1994 y UNE EN 352 :1997

Guantes y manoplas para trabajos eléctricos: UNE-EN 60903/A11:1997, UNE EN 60903:2000, UNE-EN 50237:1998.

Ropa y accesorios para trabajos en tensión: UNE-EN 50286:2000, UNE EN 50321:2000, UNE-EN 60984/A11:1997 y UNE-EN 60984:1995.

Herramientas y útiles para trabajos en tensión: UNE-EN 60743:1997,

Guantes de protección contra riesgos mecánicos: UNE-EN 388:1995.

Requisitos generales para los guantes: UNE-EN 420:1995.

Guantes de protección contra el frío: UNE-EN 511:1996.

Equipos de protección respiratoria:

Máscaras, semimáscaras y mascarillas: UNE-EN 136:1998, UNE-EN 140:1999, UNE EN 405:1993 Y UNE-EN 149:1992.

Filtros contra gases y mixtos: UNE 81285:1992

Filtros contra partículas: UNE 81284:1992

Otros componentes: UNE 81283:1991, UNE-EN 144-1 y 2:1992, UNE-EN 148-1, 2 y 3:1999

Equipos de protección respiratoria con ventilación asistida:

Equipos: UNE-EN 137:1993, UNE-EN 138:1995, UNE-EN139/A1:1999, UNE EN 139:1995, UNE-EN 145:1998, UNE-EN 1835:2000, UNE-EN 12419:1999.

Dispositivos filtrantes: UNE-EN 146:1992, UNE-EN 147:1992, UNE EN 12083:1998, UNE-EN 12942:1999.

Ropa de protección para el uso de motosierras: UNE-EN 381-5:1995 y UNE EN 7:2000

Guantes de protección contra productos químicos: UNE-EN 374-1:1995.

Filtros de soldadura: UNE-EN379/A1:1998 Y UNE-EN 379:1994

Ropas de protección para la soldadura: UNE-EN 470-1/A1:1998 y UNE EN 470 1:1995

Equipos de protección individual contra caídas en altura: UNE-EN 353 2 y 3:1993, UNE-EN 354:1993, UNE-EN 355:1993, UNE-EN 358:1993, UNE-EN 360:1993, UNE EN 361:1993, UNE-EN 362:1993, UNE-EN 363:1993, UNE-EN 365:1993, UNE EN 795:1997, UNE-EN 813:1997 y UNE-EN 1891:1999.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Equipos de protección individual contra caídas en altura, dispositivos de descenso: UNE-EN341:1997

Ropa de señalización de alta visibilidad: UNE-EN 471:1995.

Ropa de protección contra riesgos de atrapamiento por maquinaria: UNE EN 510:1994

Protección individual de los ojos, requisitos: UNE-EN-166:1995

Protección individual de los ojos, filtros: UNE-EN 169:1993, UNE-EN 170:1993, UNE EN 171:1993, UNE-EN 172/A1:2000 Y UNE-EN 172:1995.

Ropas de protección, requisitos generales: UNE-EN 340:1994.

Calzado de seguridad, de protección y de uso profesional: UNE-EN 344-2:1996, UNE EN 345-2:1996, UNE-EN 345:1993, UNE-EN 345/A1:1993, UNE-EN 346-2:1996, UNE-EN 346:1993, UNE-EN 346/A1:1997, UNE-EN 347-2:1996, UNE EN 347/A1:1997, UNE-EN 347:1993.

#### *2.2.2.4. PROTECCIÓN DE CARA Y OJOS*

Se emplearán pantallas de protección, gafas antipartículas y gafas anti-polvo para la protección contra:

Soldadura eléctrica.

Soldadura oxiacetilénica.

Acción de polvos y humos.

Proyecciones.

Salpicaduras.

Radiaciones.

Sustancias Gaseosas.

Cuando las proyecciones sean incontroladas, se usarán las pantallas y las gafas juntas para conseguir una protección más completa.

#### *2.2.2.5. PROTECCIÓN DE OÍDOS*

Cuando en un puesto de trabajo el nivel de ruido sea superior al margen de seguridad establecido, será obligatorio el empleo de elementos de protección auditiva.

#### *2.2.2.6. PROTECCIÓN DE PIERNAS Y PIES*

En todos los trabajos con riesgo de accidentes en los pies, se empleará calzado con puntera reforzada. Ante el riesgo de elementos punzantes, se usarán plantillas anti-clavos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

En trabajos con peligro eléctrico, se utilizará calzado aislante, sin elementos metálicos. Cuando las chispas supongan un riesgo, el calzado no tendrá ningún elemento metálico. Frente al agua y humedad se usarán botas altas de goma. Ante riesgos químicos, medios corrosivos, etc., se usará calzado de caucho, o neopreno, con piso de madera. Cuando se manejen sustancias a alta temperatura, se usará calzado de amianto o suela aislante. Las suelas serán antideslizantes cuando el suelo sea deslizante. Además del calzado se usará, según los casos cubrepiés y/o polainas.

#### *2.2.2.7. PROTECCIÓN DE BRAZOS Y MANOS*

La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, manguitos y mitones de características adecuadas a los riesgos específicos, a prevenir pudiendo ser de tela, cuero, goma, polivinilo, amianto, etc. Además de los guantes y manguitos, se empleará cuando proceda cremas protectoras.

Los guantes dieléctricos llevarán marcado en forma indeleble el voltaje máximo para el que se puede emplear, debiendo comprobar periódicamente la ausencia de rotos o poros.

Los guantes de manos se usarán cuando se empleen herramientas (puntero, cincel etc.) juntamente con un elemento de percusión manual (martillo o maza).

Cuando la herramienta y la maza sean manejadas por personas distintas, se empleará una tenaza alargadera para la herramienta.

#### *2.2.2.8. PROTECCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO*

Las mascarillas con filtro sólo se emplearán en lugares con buena ventilación y en que no exista déficit de oxígeno.

Se conocerán los agentes que vician el medio ambiente (polvo, humos, nieblas, vapores orgánicos, gases, etc.) para elegir los filtros adecuados. Los filtros químicos se cambiarán después de cada uso.

En aquellos lugares en los que el abastecimiento de aire respirable no esté garantizado, existan atmósferas tóxicas o emanaciones peligrosas que no puedan neutralizarse con filtros, se emplearán equipos de aire inyectado o máscara a manguera. Los equipos de respiración autónoma sólo serán usados por personal entrenado.

#### *2.2.2.9. ARNES ANTICAÍDAS*

En todo trabajo en altura con peligro de caída eventual, será preceptivo el uso de arnés de seguridad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Estos arneses serán de cinta tejida en lino, algodón o fibra sintética apropiada y tendrán una anchura comprendida entre los 10 y 20 centímetros.

Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados que comprometan su resistencia, calculada para el cuerpo humano en caída libre.

Irán provistos de anillas por donde pasará la cuerda salvavidas, aquéllas no podrán ir sujetas por medio de remaches.

La cuerda salvavidas será de nylon o de cáñamo de manila con un diámetro de 12 milímetros en el primer caso, y de 17 milímetros en el segundo. Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con líneas eléctricas cuanto por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.

Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. En todo caso, la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posibles.

#### *2.2.2.10. CINTURONES ANTIVIBRATORIOS*

Se usarán para proteger el tronco contra las vibraciones, esfuerzos, movimientos bruscos, etc., (Conductores, maquinistas, perforistas con martillo, martillo rompedor, movimiento de cargas a mano, etc.).

#### *2.2.2.11. PROTECCIONES DIVERSAS*

Además de los medios de protección pormenorizados anteriormente, en esta obra debe considerarse los siguientes:

Mono de invierno, en trabajos subterráneos y de intemperie a bajas temperaturas.

Trajes de agua y pantalones-río, para trabajos en días lluviosos, ambientes de humedad acusada o en agua.

Válvulas anti-retorno, en todos los sopletes oxiacetilénicos.

Prendas reflectantes. (Chalecos, manguitos, polainas, etc.), en trabajos nocturnos, señalistas y, en general, cuando haya que detectar una posición individual.

Jalones, cintas y miras dieléctricas, en todos los trabajos topográficos con riesgo de contacto directo o indirecto con líneas o elementos en tensión.

## *2.3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS UTILIZADOS EN LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS*

En la Memoria se incluyó el Plan de Prevención y Extinción de Incendios, en el que se indican unas medidas generales para la prevención de incendios. Además de las

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

consideraciones reflejadas en ese Plan se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

Queda prohibido la realización de hogueras no aisladas de su entorno, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y similares en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.

Se establece como método de extinción de incendios, la utilización de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, la norma NBE CP1-96.

### 2.3.1. **EXTINTORES DE INCENDIOS**

Los extintores serán los conocidos con los códigos “A”, “B” y los especiales para fuegos eléctricos.

Lugares en los que se instalarán extintores de incendios:

Vestuario y aseos del personal de obra.

Comedor del personal de obra.

Local de primeros auxilios.

Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea contratista o subcontratista.

Almacenes con productos o materiales inflamables.

Cuadro general eléctrico.

Cuadros de máquinas fijas de obra.

Almacenes de material y todo tipo de talleres.

Acopios especiales con riesgo de incendio.

Está prevista, además, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos de soldadura capaces de originar incendios.

#### *2.3.1.1. MANTENIMIENTO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIO*

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

#### *2.3.1.2. NORMAS DE SEGURIDAD PARA LA INSTALACIÓN Y USO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS*

Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra EXTINTOR.

Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda:

**NORMAS PARA EL USO DE EXTINTOR DE INCENDIOS**

En caso de incendio, descuelgue el extintor.

Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.

Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.

Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.

Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al “Servicio Municipal de Bomberos” lo más rápidamente posible.

## *2.4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES*

### 2.4.1. DISPOSICIONES GENERALES

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad y se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento.

Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

Nombre del fabricante.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Año de fabricación y o suministro.

Tipo y número de fabricación.

Potencia.

Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada.

Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.

Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observara un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo. Una vez corregida, deberá someterse a nueva revisión para su sanción.

La sustitución de elementos o de piezas por reparación de la máquina se harán por otras de igual origen o, en su caso, de demostradas y garantizada compatibilidad.

Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.

La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magnetotérmico y un diferencial, en el caso de que este cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente. Estos sistemas siempre se mantendrán en correcto estado de funcionamiento.

Las máquinas dispondrán de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, apartacuerpos, barras de paro, autoalimentación, etc.

Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión.

El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias de que las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberá estar debidamente cualificado para la utilización de la máquina que se trate.

El personal de mantenimiento será especializado.

### 2.4.2. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES MÁS USUALES

Andamios tubulares.

Barredora.

Bomba para hormigón.

Bomba sumergible.

Bulldózer.

Camión cisterna de riegos asfálticos.

Camión de transporte.

Camión para movimiento de tierras.

Camión grúa.

Camión hormigonera.

Cimbras.

Compactadores.

Compresor.

Dumper.

Escaleras de mano.

Extendedora de productos bituminosos.

Grúa autopropulsada.

Grupo electrógeno.

Martillo neumático.

Mesa de sierra circular.

Motoniveladora.

Pala cargadora.

Pisones mecánicos.

Plataforma móvil elevadora.

Retroexcavadora.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Rodillo vibrador autopropulsado.

Sierra radial.

Soldadora oxiacetilénica.

Soldadora por arco eléctrico.

Taladro portátil.

Vibrador de hormigón.

#### *2.4.2.1. CONDICIONES A CUMPLIR LAS CIMBRAS CONVENCIONALES Y AUTOPORTANTES*

Se define como cimbra la estructura provisional que tiene por objeto sustentar el peso propio de los encofrados y del hormigón fresco y las sobrecargas de construcción, ajustándose a la forma principal de la estructura, hasta que el proceso de endurecimiento del hormigón se haya desarrollado de forma tal que la estructura descimbrada sea capaz de resistir por si misma las citadas acciones. También quedan incluidas en la definición las cimbras que actúen directamente de encofrados.

##### *2.4.2.1.1. Condiciones generales*

El proyecto de la cimbra ha de especificar la naturaleza, características, dimensiones y capacidad resistente de cada uno de sus elementos y del conjunto.

La D.O. ha de aprobar el proyecto de la cimbra y la autocimbra.

Los elementos que forman la cimbra han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta el hormigonado.

Los diferentes elementos de la autocimbra han de estar sujetos mediante tornillos de alta resistencia o mediante soldadura. En caso de uso de tornillos de alta resistencia, se comprobará que las condiciones de tratamiento de las caras de las chapas de unión estén conforme con lo especificado en el proyecto de la autocimbra, al igual que el par de apriete de cada uno de los tornillos.

Las presiones transmitidas al hormigón mediante los anclajes no han de producir deformaciones ni esfuerzos perjudiciales para la seguridad estructural del conjunto.

En las obras de hormigón pretensado, la disposición de la cimbra ha de permitir las deformaciones que se derivan del tesado de las armaduras activas y ha de resistir la subsiguiente redistribución del peso propio del elemento hormigonado.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica, sus diferentes elementos han de estar sujetos con tornillos o bien soldados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Las presiones transmitidas al terreno no han de producir asentamientos perjudiciales para el sistema de hormigonado previsto.

Los arriostrados han de tener la menor rigidez posible, compatible con la estabilidad de la cimbra, y se han de retirar los que se puedan antes del tesado de las armaduras, si la estructura se ha de pretensar.

La cimbra y la autocimbra han de tener una carrera suficiente para poder realizar las operaciones del descimbrado.

### *2.4.2.1.2. Condiciones del proceso de ejecución*

Si la estructura puede ser afectada por una corriente fluvial, se han de tomar las precauciones necesarias contra las avenidas.

El montaje de la cimbra se ha de efectuar por personal especializado. Una vez montada la cimbra o la autocimbra, se ha de comprobar que los puntos de apoyo del encofrado de la cara inferior de la estructura se ajustan en cota a los cálculos con las tolerancias establecidas.

La D.O. puede ordenar, si lo considera necesario, una prueba de carga de la cimbra hasta un 20% superior al peso que habrá de soportar.

Las pruebas de sobrecarga de la cimbra se han de efectuar de manera uniforme y pausada. Se ha de observar el comportamiento general de la cimbra siguiendo sus deformaciones.

El descimbrado se hará de forma suave y uniforme sin producir golpes ni sacudidas.

Cuando las uniones de las autocimbras con el tablero se realicen mediante elementos traccionados, la unión debe ser precomprimida antes de proceder a la introducción de las cargas que solicitan a dichos elementos.

No se ha de descimbrar sin la autorización de la D.O.

En los elementos que se haya de hormigonar a contraflecha, se ha de tener en cuenta ésta en la ejecución de la cimbra.

El desmontaje se ha de efectuar de conformidad con el programa previsto en el Proyecto Si no lo contraindica el sistema estático de la estructura, el descenso de la cimbra se ha de empezar para el centro del tramo y continuar hacia a los extremos.

El orden, el recorrido del descenso de los apoyos en cada fase del descimbrado, la forma de ejecución y los medios a utilizar en cada caso, se han de ajustar a lo indicado por la D.O.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

No se ha de descimbrar hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia adecuada. Para conocer el momento de desenganchado de la cimbra se han de realizar los ensayos informativos correspondientes sobre probetas de hormigón.

Cuando los elementos sean de cierta importancia, al descimbrar la cimbra es recomendable utilizar cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos similares.

Si la estructura es de cierta importancia y cuando la D.O. lo estime conveniente las cimbras se han de mantener despegadas dos o tres centímetros durante 12 horas, antes de retirarlas completamente.

En el caso de elementos pretensados, el proceso de desmontaje de la cimbra ha de tener en cuenta el tesado del elemento, evitando que la estructura quede sometida, aunque sólo sea temporalmente, a tensiones perjudiciales no previstas.

### 2.4.3. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS

#### *2.4.3.1. DISPOSICIONES GENERALES*

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación, de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por el fabricante.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente.

Se prohíbe expresamente, la introducción en el recinto de obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca “CE”, se entenderá que utilizamos esos productos.

#### *2.4.3.2. CONDICIONES PREVIAS DE SELECCIÓN Y UTILIZACIÓN*

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación que se utilice, será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y o para terceros.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y construidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros en su montaje, utilización y mantenimiento.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores.

El equipo de trabajo no podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado.

En las partes accesibles de los equipos no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

#### *2.4.3.3. SEÑALIZACIONES*

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

#### *2.4.3.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN*

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con electricidad.

Para evitar la pérdida de estabilidad del equipo de trabajo, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y utilización previstas por el fabricante.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisiones de polvos deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación y o extracción cerca de la fuente correspondiente a esos riesgos.

Los equipos capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas estarán provistos de sistemas de protección eficaces.

### *2.4.3.5. INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES*

El empresario está obligado a facilitar al trabajador información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias, con advertencia, además de los riesgos y situaciones anormales previsibles. La información gráfica o verbal deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

Estarán previstas las instrucciones y medios adecuados para el transporte de los equipos a fin de efectuarlo con el menor peligro posible. A estos efectos, en equipos estacionarios:

Se indicará el peso del equipo o partes desmontables de éste que tengan un peso mayor de 500 Kg.

Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad del equipo y se ajustará éste de forma adecuada.

Los equipos o partes de ellos de difícil amarre se dotarán de sujeción de resistencia apropiada, en todos los casos se indicará, al menos en castellano, la forma de amarre.

Se darán las instrucciones necesarias para que el montaje de los equipos de trabajo pueda efectuarse correctamente y con el menor riesgo posible.

Se facilitarán las instrucciones necesarias para el normal funcionamiento de los equipos de trabajo, indicando los espacios de maniobra y de zonas peligrosas que puedan afectar a personas como consecuencia de su incidencia.

### *2.4.3.6. CONDICIONES NECESARIAS PARA SU UTILIZACIÓN*

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad o salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias para evitarlo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Los equipos tendrán protecciones adecuadas tendentes a evitar riesgos de atrapamiento en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos apartacuerpos, barra de paro, dispositivos de alimentación automática, etc.

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores sean adecuados para las unidades de obra que han de realizar y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que no quede comprometida la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Los equipos provistos de elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento puedan originar daños deberán estar dotados de un sistema de protección que retenga los posibles fragmentos, impidiendo su impacto sobre las personas.

Cuando existan partes del equipo cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir en personas.

Los equipos deberán diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario, mantenerse para amortiguar los ruidos y las vibraciones producidas, a fin de no ocasionar daños para la salud de las personas. En cualquier caso, se evitará la emisión por ellos de ruidos de nivel superior a los límites establecidos por la normativa vigente en cada momento.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a caídas de objetos, proyecciones, estallidos o rotura de sus elementos o del material que trabajen deberá estar provistos de dispositivos de seguridad adecuados a esos riesgos.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contacto mecánico que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras antes del acceso a dichas zonas.

Los protectores o dispositivos de protección:

deberán ser de construcción sólida,

no deberán ocasionar riesgos adicionales,

no deberán ser fáciles de retirar o de inutilizar,

deberán estar situados a suficiente distancia de las zonas peligrosas,

no deberán limitar la observación del ciclo de trabajo más de lo necesario,

deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y o la sustitución de los elementos, limitando el acceso únicamente al sector en que deba realizarse el trabajo y, a ser posible, sin desmontar el protector o el dispositivo de protección.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

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

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan aislarlos de cada una de sus fuentes de energía. Solo podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los trabajadores afectados.

Los sistemas de accionamiento no deberán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales. Asimismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

El operario que maneje un equipo deberá poder cerciorarse, desde su puesto de trabajo, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas afectadas por el equipo. Si ello no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre automáticamente precedida de un sistema seguro, tal como una señal acústica y o visual. Las señales emitidas por estos sistemas deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

Los sistemas de accionamiento deberán ser seguros. Una avería o daño en ellos no deberá conducir a una situación peligrosa.

La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un sistema de accionamiento previsto a tal efecto.

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

Las órdenes de parada del equipo de trabajo tendrán prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha.

Si un equipo se para, por un fallo en su alimentación de energía y su puesta en marcha inesperada puede suponer un peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Si la parada de un equipo se produce por la acción de un sistema de protección. La nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

### *2.4.3.7. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN*

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas.

Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación deberán ser realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o estas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo.

Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que este se encuentre actualizado.

Deberá establecerse un plan de mantenimiento riguroso. Asimismo, diariamente se comprobará el estado de funcionamiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzos

### 2.4.4. **ANDAMIOS TUBULARES METÁLICOS**

Los andamios a utilizar en esta obra serán, todos, normalizados. El montaje e instalación de los andamios se realizarán por personal con la cualificación y experiencia, mínima establecida en el RD 2177/2004, según los casos.

Ese mismo técnico realizará inspecciones: al inicio, periódicamente conforme a las especificaciones del fabricante y al variar sus condiciones o características.

El montaje y desmontaje de estructuras se efectuará por personal especializado, atendiendo en todo momento a las especificaciones dadas por el fabricante.

Antes del montaje se deberá conseguir la perfecta nivelación horizontal de los tramos de andamiada para las plataformas de trabajo sobre los mismos. Todas las andamiadas cuya esbeltez sea superior a 5, deberán arriostrarse a puntos fijos de la estructura.

Todas las plataformas de trabajo sobre andamios y andamiadas deberán disponer de plataformas fijas y piso unido de una anchura mínima de 0,60 m., estando dotadas de barandillas con pasamanos a 1,0 m. como mínimo del piso, listón intermedio y rodapié, para el lado opuesto al frente de trabajo, siempre que la altura de trabajo supere 2,00 m. el nivel del suelo.

El arriostra miento a puntos fijos se realizará mediante sistema de uniones rígidas, conforme a las indicaciones dadas por el fabricante del andamio.

Todos los tramos de la andamiada tubular deberán unirse mediante bridas y diagonales metálicas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 2.4.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS DE TIERRA

Los circuitos destinados para fuerza y alumbrado serán independientes, disponiendo en
Los circuitos destinados para fuerza y alumbrado serán independientes, disponiendo en todo caso en su cabeza de interruptores diferenciales de 0,03 A de sensibilidad para fuerza y alumbrado.

Todos los cuadros y máquinas eléctricas fijas dispondrán de tomas de tierra de manera que se garantice que la resistencia de tierra sea tal que de acuerdo con la sensibilidad del diferencial, garantice una tensión máxima de 24 voltios.

Todos los receptores eléctricos dispondrán de protección diferencial 0,03 A, dispondrán de un conductor de protección, de características técnicas reglamentarias (R.E.B.T.), que conecta a tierra las carcasas de sus motores, a excepción de los receptores que dispongan de doble aislamiento.

La toma de tierra y los conductores de protección serán revisados periódicamente, comprobándose el perfecto estado y funcionamiento de su disposición.

## *2.5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE INSTALACIONES PROVISIONALES*

### 2.5.1. SEGURIDAD EN LOS LUGARES DE TRABAJO

#### *2.5.1.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL*

Deberán tomarse todas las precauciones adecuadas para:

Garantizar que todos los lugares de trabajo sean seguros y estén exentos de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

Proteger a las personas que se encuentren en la obra o sus inmediaciones de todos los riesgos que pueda acarrear ésta.

Deberán indicarse y señalizarse todos los huecos, aberturas y otros lugares que puedan entrañar un peligro para las personas.

#### *2.5.1.2. MEDIOS DE ACCESO Y SALIDA*

En todos los lugares de trabajo deberán preverse y, en caso necesario, señalizarse medios de acceso y salida adecuados y seguros, mantenidos conformes a las exigencias de seguridad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Las vías de circulación y puertas de acceso deben permanecer libres de obstrucciones en todo momento y estar señalizadas de acuerdo con la normativa y legislación vigentes.

Si las características de los accesos y vías de circulación a la obra lo permiten, se dispondrán itinerarios independientes para vehículos y peatones, si no, se dispondrán los medios de protección colectiva necesarios para separar los tráficos rodado y peatonal.

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad, proporcionando unas condiciones de máxima seguridad al personal evacuado.

En función de las dimensiones de la obra, los puntos de evacuación, el equipo y del número máximo de personas que pueden encontrarse en cada punto de la obra en una situación de emergencia se determinarán el número, distribución y características de las vías y salidas de emergencia. Estas vías deben estar señalizadas de acuerdo con lo especificado en la legislación vigente.

En aquellas vías y salidas de emergencia que requieran iluminación artificial se dispondrá alumbrado de emergencia para un eventual fallo del alumbrado general.

Las puertas y portones de la obra deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados que impidan un cierre accidental o el desplome de alguno de sus componentes, incluyendo dispositivos de parada de emergencia si se trata de elementos mecánicos.

Si se encuentran en alguna de las vías de evacuación dispuestas para casos de emergencia, deben estar adecuadamente señalizados.

Todas las rampas, escaleras fijas, muelles y rampas de carga deben estar diseñados de acuerdo con el uso que se va a hacer de ellos, incluyendo el cálculo de las cargas máximas y las dimensiones necesarias para el tráfico o número de personas que soportarán.

Sobre estos elementos se llevarán a cabo inspecciones periódicas y se realizará un adecuado mantenimiento de todos sus componentes. Si alguno de ellos se encuentra deteriorado por cualquier motivo, será sustituido inmediatamente por uno nuevo.

#### *2.5.1.3. ORDEN Y LIMPIEZA*

En cada instalación de la obra deberá elaborarse y aplicarse siempre un programa adecuado de orden y limpieza que contenga disposiciones sobre:

El almacenamiento adecuado de materiales y equipos

La evacuación de desperdicios, residuos, desechos y escombros a intervalos a intervalos apropiados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

No deberán depositarse ni dejarse acumular materiales sueltos innecesarios que puedan obstruir los medios de acceso y salida de los lugares de trabajo y/o paso.

#### *2.5.1.4. PRECAUCIÓN CONTRA LA CAÍDA DE MATERIALES Y PERSONAS Y LOS RIESGOS DE DERRUMBAMIENTO*

Deberán tomarse las precauciones adecuadas para proteger a las personas contra la caída de materiales y herramientas o de maquinaria, cuando ésta sea izada o apeada, instalando para ello vallas y/o barreras, o apostando algún trabajador para que vigile las operaciones.

Deberán emplearse apeos, vientos, obenques, apuntalamientos, riostras o soportes, o bien disponer medidas eficaces para evitar todo riesgo de derrumbamiento, desplome o desmoronamiento mientras se realizan trabajos de construcción, conservación, reparación, desmontaje o demolición.

Deberán instalarse barandillas o plintos conforme a las disposiciones vigentes, con objeto de proteger a los trabajadores contra caídas de un lugar de trabajo a altura peligrosa. Cuando no fuera posible hacerlo, se deberá:

Instalar y mantener redes o lonas de seguridad adecuadas.

Facilitar y utilizar cinturones, chalecos y/o arneses de seguridad apropiados.

#### *2.5.1.5. PREVENCIÓN DE ACCESO NO AUTORIZADO*

No deberá permitirse la entrada a la obra de visitantes o personas ajenas, salvo que estén debidamente autorizadas o estén acompañadas por personal competente y lleven un equipo de protección adecuado.

#### *2.5.1.6. PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS*

El Contratista deberá adoptar todas las medidas adecuadas para:

Evitar los riesgos de incendio.

Extinguir rápida y eficazmente cualquier brote de incendio.

Asegurar la evacuación rápida y segura de las personas en caso de incendio.

Deberán preverse medios suficientes y apropiados para almacenar materiales potencialmente inflamables.

El acceso a los locales donde se almacenen o acopien materiales potencialmente inflamables, estará limitado sólo al personal autorizado.

Se prohibirá fumar en todos los lugares donde hubiere materiales potencialmente inflamables o de fácil combustión, y deberán señales que avisen de esta prohibición.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

En todos los locales y lugares confinados de la obra, singularmente el túnel y los pozos de excavación de cimientos de los viaductos, donde los gases, vapores o polvos inflamables puedan entrañar peligros, se deberá:

Utilizarse exclusivamente aparatos, máquinas o instalaciones eléctricas debidamente protegidos.

Evitar llamas desnudas ni ninguna otra fuente de combustión similar.

Fijarse avisos anunciando la prohibición de fumar.

Llevarse rápidamente a un lugar seguro todos los trapos, desechos y ropas impregnadas de aceite o de otras sustancias que impliquen riesgo de combustión espontánea.

Preverse una ventilación adecuada.

No deberá permitirse que en los lugares de trabajo se acumulen materias combustibles, que deberán estar guardadas en lugar y recipiente adecuados.

Se deberá proceder a inspecciones periódicas de los lugares donde haya riesgo de incendio.

Las operaciones de soldadura autógena y oxicorte, así como todos los demás trabajos en caliente, deberán realizarse bajo la supervisión de un encargado o capataz competente, y siempre por personal especialista y competente, después de haberse tomado todas las precauciones adecuadas y exigibles para evitar el riesgo de incendio.

Los lugares de trabajo, en la medida de sus características, estarán dotados de:

Un equipo adecuado y suficiente de extinción de incendios, que esté bien a la vista y sea de fácil acceso.

Un suministro adecuado de suficiente agua a la presión necesaria.

El técnico competente en materia de seguridad y salud deberá inspeccionar, a intervalos apropiados, los equipos de extinción de incendios, que deberán hallarse siempre en perfecto estado de conservación y funcionamiento. Deberá mantenerse despejado en todo momento el acceso a los equipos e instalaciones de extinción de incendios.

Todos los encargados y capataces, y el número necesario de trabajadores, serán instruidos en el manejo de los equipos e instalaciones de extinción de incendios, de modo que en todos los turnos haya el número suficiente de personas capacitadas para hacer frente a un incendio.

Deberá instruirse a los trabajadores de los medios de evacuación previstos en caso de incendio.

Todas las salidas de emergencia, previstas para caso de incendio, se señalizarán adecuadamente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Los medios previstos para la evacuación se mantendrán despejados en todo momento, manteniéndose inspecciones periódicas, sobre todo en el caso de zonas de acceso restringido y difícil como el túnel.

Se instalarán los medios adecuados para dar la alarma en caso de incendio. Esta alarma debe ser perfecta y claramente audible en todos los lugares donde haya trabajadores operando.

Deberán fijarse en sitios bien visibles avisos que indiquen:

Situación del dispositivo de alarma más cercano.

Número de teléfono y dirección de los servicios de intervención y auxilio más cercanos.

### *2.5.1.7. ALUMBRADO*

Cuando la iluminación natural no sea suficiente para garantizar la seguridad, deberá preverse un alumbrado suficiente y apropiado, incluidas, cuando proceda, lámparas portátiles en todos los lugares de trabajo y en cualquier otro lugar de la obra por donde puedan pasar los trabajadores.

El alumbrado artificial no debe producir deslumbramientos ni sombras que puedan dar lugar a situaciones potenciales de riesgo.

Se preverán los resguardos necesarios para las lámparas.

Los cables de alimentación del alumbrado eléctrico portátil deberán ser de diámetro, material y características adecuados al voltaje necesario, y tener las características mecánicas necesarias para soportar el paso de la maquinaria pesada necesaria.

En aquellos puntos en que se puedan crear situaciones potenciales de riesgo en caso de fallo en el alumbrado, se dispondrá alumbrado de emergencia de intensidad suficiente.

### *2.5.1.8. TRABAJOS A GRAN ALTURA*

Siempre que ello sea necesario para prevenir un riesgo, o cuando la altura exceda de la fijada por las leyes o reglamentos nacionales, deberán tomarse medidas preventivas para evitar las caídas de trabajadores y de herramientas u otros materiales u objetos.

Los lugares de trabajo elevados, situados a más de 2 metros, o a otra altura prescrita, deberían estar protegidos por todos los lados que den al vacío mediante barandillas y plintos conformes a las leyes y reglamentos nacionales pertinentes. Cuando no puedan instalarse barandillas y plintos, deberían proporcionarse y utilizarse arneses de seguridad adecuados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Los lugares de trabajo elevados deberían estar provistos de medios seguros de acceso y salidas, tales como escaleras, rampas, escaleras de mano o escalas conformes a las leyes y reglamentos nacionales pertinentes.

Cuando no puedan instalarse barandillas, las personas ocupadas en lugares de trabajo, donde exista riesgo de caída desde una altura superior a 2 metros, deberían estar protegidos convenientemente, por ejemplo, mediante redes, toldos o plataformas de seguridad, o llevar arneses de seguridad con el cable salvavidas amarrado.

### 2.5.2. INSTALACIONES PARA SUMINISTROS PROVISIONALES DE OBRA

#### *2.5.2.1. GENERALIDADES*

Las instalaciones deberán realizarse de forma que no constituyan un peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas queden protegidas de manera adecuada contra los riesgos de electrocución por contacto directo o incendio.

Para la realización y selección de material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberán tomar en consideración el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra, especialmente las que estén sometidas a influencias exteriores, deberán ser regularmente verificadas y mantenidas en buen estado de funcionamiento.

Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y quedar claramente indicadas.

#### *2.5.2.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS*

##### ***2.5.2.2.1. Personal instalador***

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado. Hasta 50 Kw podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo. A partir de esa potencia la dirección de la instalación corresponderá a un técnico titulado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al Arquitecto Técnico responsable del seguimiento la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

##### ***2.5.2.2.2. Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos***

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Se colocarán en los lugares en los que no exista riesgo de caídas de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite los riesgos de tal contingencia. Esta protección será extensible tanto al lugar en que se ubique cada cuadra cuanto a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre dentro del recinto de la obra.

El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.

La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros para su manipulación estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del terreno al menos 25 cm., para evitar los riesgos derivados de los posibles encharcamientos.

Existirá un cuadro general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos. Dentro de lo posible, el cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.

### *2.5.2.2.3. Condiciones de seguridad de los cuadros eléctricos*

Los distintos elementos de todos los cuadros, principal y secundarios o auxiliares se colocarán sobre una placa de montaje de material aislante.

Todas las partes activas de la instalación estarán aisladas para evitar contactos peligrosos.

En el cuadro principal, o de origen de la instalación, se dispondrán dos interruptores diferenciales: uno para alumbrado y otro para fuerza. La sensibilidad de estos será:

Para la instalación de alumbrado: _____ 30 mA

Pala la instalación de fuerza: _____ 30 mA

El sistema de protección en origen se complementará mediante interruptores magnetotérmicos, para evitar los riesgos derivados de las posibles sobrecargas de línea. Se colocará un magnetotérmico por cada circuito que se disponga.

El conjunto se ubicará en un armario metálico, cuya carcasa estará conectada a la instalación de puesta a tierra, según las normas UNE, con los siguientes grados de protección:

Contra la penetración de cuerpos sólidos extraños: ____I.P.5.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Contra la penetración de líquidos: _____I.P.5.

Contra impactos o daños mecánicos: _____I.P.5.

El armario dispondrá de cerradura, cuya apertura estará al cuidado del encargado o del especialista que sea designado para el mantenimiento de la instalación eléctrica.

Los cuadros dispondrán de las correspondientes bases de enchufe para la toma de corriente y conexión de los equipos y máquinas que lo requieran. Estas tomas de corriente se colocarán en los laterales de los armarios, para facilitar que puedan permanecer cerrados. Las bases permitirán la conexión de equipos y máquinas con la instalación de puesta a tierra.

Podrá excluirse el ubicar las bases de enchufe en armarios cuando se trate de un cuadro auxiliar y se sitúe en zonas en las que no existen los riesgos que requieran los antes citados grados de protección.

Las tomas de corriente irán provistas de un interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

En el caso de máquinas de elevación y transporte, la instalación, en su conjunto, se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor de corte omnipolar general, accionado a mono y colocado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo punto en que se sitúe el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante rótulo indeleble.

## CUADROS DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, cuando existan, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ù. No obstante, se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ù y a 1 Ù, respectivamente.

Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

La envolvente del cuadro proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

### *2.5.2.2.4. Instalación de puesta a tierra*

Las estructuras de máquinas y equipos y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de 24 voltios y no posean doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de cajas o sobre ellas, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra.

La resistencia a tierra estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. La relación será en obras o emplazamientos húmedos:

Diferencial de 30 mA  Rt >= 800 ohmios

Diferencial de 300 mA Rt >= 80 ohmios

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean estos.

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores.

Las condiciones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación deberán ajustarse a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en su instrucción 039.

Los electrodos podrán ser de cobre o de hierro galvanizado y usarse en forma de pica o placas.

En el caso de picas:

El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 mm.

El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.

La longitud mínima, en ambos casos, será de 2 m.

En el caso de placas:

El espesor mínimo de las de cobre será de 2 mm.

El espesor mínimo de las de hierro galvanizado será de 2,5 mm.

En ningún caso, la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m2

El uso de otros materiales deberá estar ajustado a las exigencias del antes citado Reglamento y ser de cálculo adecuado, realizado por un técnico especialista.

Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El terreno deberá estar tan húmedo como sea posible.

### *2.5.2.2.5. Conductores eléctricos*

Las líneas aéreas con conductores desnudos destinados a la alimentación de la instalación temporal de obras sólo serán permitidas cuando su trazo no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales que, además, sean inaccesibles a las personas, y a la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos 1 metro como mínimo.

En caso de conductores aislados no se colocarán por el suelo, en zonas de paso de personas o vehículos, ni en áreas de acopio de materiales. Para evitarlo, en tales lugares se colocarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Esta preocupación se hará extensiva a las zonas encharcadas o con riesgo de que se encharquen.

Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe.

Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

### *2.5.2.2.6. Lámparas eléctricas portátiles*

Estos equipos dispondrán de:

Mango aislante.

Dispositivo protector mecánico de la lámpara.

Su tensión de alimentación no podrá ser superior a 24 voltios (tensión de seguridad), a no ser que sea alimentada por un transformador de separación de circuitos.

### *2.5.2.2.7. Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico*

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de la vigilancia del operador que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto.

Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentadas por un transformador de separación de circuitos.

### *2.5.2.2.8. Conservación y mantenimiento*

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, comprobándose:

Funcionamiento de interruptores, diferenciales y magnetotérmicos.

Conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Asimismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.

Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado de uso.

Que no existen partes de tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de distintas máquinas.

Cada vez que entra en la obra una máquina de accionamiento eléctrico deberá ser revisada respecto a sus condiciones de seguridad.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento, así como las revisiones periódicas, los efectuará un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que se reflejará el trabajo realizado. Una de las copias se entregará al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no existe tensión, mediante aparatos destinados a tal efecto. Al desconectar la instalación para efectuar tales operaciones se adoptarán medidas excepcionales para evitar que alguien, de manera accidental, pueda conectarla nuevamente.

Para ello se dispondrá de señales claras y se conservará la llave del cuadro o se colocará junto a él una persona que vigile ante cualquier contingencia. El operario que efectúe tales operaciones usará de manera complementaria equipos de protección individual y herramientas aislantes homologadas, de acuerdo con las características de la instalación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

*2.5.2.3. INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE*

### *2.5.2.3.1. Condiciones generales*

La empresa constructora facilitará a su personal agua potable, disponiendo para ello grifos de agua corriente distribuidos por diversos lugares de la obra, además de las zonas de comedor y servicios.

Todos los puntos de suministro se señalizarán y se indicará claramente si se trata de agua potable o no potable.

Caso de no existir agua potable, se dispondrá de un servicio de agua potable con recipientes limpios, preferentemente plásticos por sus posibilidades de limpieza y para evitar roturas fáciles.

En caso de duda de la posibilidad, se solicitarán los diferentes ensayos a un laboratorio homologado, prohibiéndose su uso hasta la confirmación de su condición de apta para el consumo humano. Hasta entonces, se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado anterior.

Si hay conducciones de agua potable y no potable, se extremarán las precauciones para evitar la contaminación.

En cualquier caso, se tendrá en cuenta que estén separadas de zonas de interferencia con la instalación eléctrica. Asimismo, se colocarán en lugares en los que no haya riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores.

## *2.6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS SANITARIOS COMUNES*

### 2.6.1. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 39,40,41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción.

En cumplimiento de los citados artículos, la obra dispondrá: de locales para vestuarios, servicios higiénicos y comedores debidamente dotados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### *2.6.1.1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO*

Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra.
Las lámparas portátiles se alimentarán a tensión de seguridad de 24 voltios mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.
El alumbrado de obras se ajustará a lo recogido en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre y actualizado el 23/3/2010, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
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; se efectuará cruzada, con el fin de disminuir sombras.
Las zonas de paso de la obra estarán siempre iluminadas evitando rincones oscuros.

### *2.6.1.2. LOCALES*

Los locales estarán dotados de suelo, elevado no menos de 10 cm sobre el terreno circundante. La superficie pisable será horizontal y se asentará sobre una plataforma resistente de fábrica de hormigón o prefabricada, no siendo admisibles ni el suelo pre-existente ni superficies terrizas de tipo alguno como tales superficies pisables.
El techo de los locales ofrecerá el aislamiento adecuado, no siendo admisible la simple cubierta exterior como elemento de cubrición cenital suficiente. La altura libre entresuelo y techo será, como mínimo, de 2,50 metros.
El interior de los locales presentará paredes con superficies lisas, con tratamiento de pintura o cubrición que las haga lavables. El suelo no será deslizante y todos los locales tendrán acceso directo desde el exterior y ventanas practicables.

### *2.6.1.3. INSTALACIONES INTERIORES*

Todos los locales dispondrán de calefacción y, en verano, se adoptarán las medidas para que las temperaturas en el interior no superen los 20º C.
Ventilación suficiente y natural, mediante ventanas practicables. En caso de que ésta no fuera suficiente, se instalarán elementos de renovación de aire con circulación forzada.
Nivel luminoso medio, medido a 85 centímetros sobre el nivel del suelo, no inferior a 250 lux.
La disposición permitirá una limpieza fácil y frecuente y las instalaciones estarán protegidas de los golpes y de la humedad, muy en especial las de tipo eléctrico

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

#### *2.6.1.4. SOBRE EL LOCAL DE PRIMEROS AUXILIOS*

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

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al RD 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencias.

En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente, debiendo figurar al frente del mismo un ATS/DUE cuando el número de los trabajadores sea superior a 250.

#### *2.6.1.5. OBLIGACIONES EN MATERIA DE VESTUARIO*

Cada centro de trabajo dispondrá de cuarto para vestuario, diferenciados en caso de trabajadores de distinto sexo.

Tendrán capacidad suficiente para el servicio del máximo número de trabajadores previsto.

El interior no podrá ser visible desde el exterior, aún con la puerta abierta.

Los vestuarios y aseos tendrán conexión directa entre sí.

Estarán provistos de armarios o taquillas individuales, por cada trabajador, dotados de percha con el fin de poder dejar la ropa y efectos personales. Dichos armarios o taquillas estarán provistos de llave o candado.

Existirán asientos suficientes y superficie pisable antideslizante.

La superficie sumada a la correspondiente a aseos y servicios higiénicos no dará un resultado inferior a 2 m2/trabajador, en máxima afluencia.

#### *2.6.1.6. OBLIGACIONES EN MATERIA DE ASEOS Y SERVICIOS HIGIÉNICOS*

Adosadas a los vestuarios estarán las salas de aseo, dispuestas con lavabos y duchas apropiadas y en número suficiente para la fase de máxima afluencia.

Cada local de aseo tendrá, además de su preceptivo acceso directo desde el exterior, conexión con sus respectivos vestuarios.

Dispondrá de servicios de saneamiento y de abastecimiento de agua.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

**Dotaciones:**

El número de duchas será de una por cada 10 trabajadores o fracción, que trabajen en la misma jornada, de cada sexo. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Un lavabo por cada 10 trabajadores o fracción, de cada sexo.

Un retrete por cada 12 mujeres, o fracción.

Un retrete por cada 12 varones, o fracción, pudiéndose sustituir un retrete por dos mingitorios hasta un máximo del 50% de los retretes.

Las duchas y los lavabos dispondrán de agua caliente y fría.

Un espejo y un enchufe de energía eléctrica por cada lavabo.

Una percha fija o colgador por cada retrete y una para cada ducha.

Tanto retretes como duchas dispondrán de elementos (puertas, cortinas, etc) que permitan proteger la intimidad del usuario.

Suelo antideslizante, incluso cuando esté mojado, y huecos dispuestos de forma que no sea visible el interior del local desde el exterior (excepto desde el local de vestuarios).

### *2.6.1.7. OBLIGACIONES EN MATERIA DE COMEDORES*

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

Tendrán capacidad para la totalidad de los trabajadores, bajo supuesto de máxima ocupación.

La superficie interior no será inferior a 1 m2/persona. El comedor será común para hombres y mujeres.

Los comedores dispondrán de calentadores de comidas, con capacidad suficiente, mesas y sillas o asientos corridos con respaldo.

La capacidad de cada mesa no será inferior a cuatro comensales.

Existirá una pila lavavajillas y un recipiente para desperdicios.

### *2.6.1.8. OBLIGACIONES SOBRE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE*

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para el suministro de agua potable se dispondrá de grifos de agua corriente y, en caso de no existir ésta, de un servicio de agua con recipientes limpios y en cantidad suficiente en perfectas condiciones de higiene.

#### *2.6.1.9. OBLIGACIONES EN MATERIA DE LOCALES DE DESCANSO Y ALOJAMIENTO*

Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o al número de aquellos, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

Cuando no exista este tipo de locales, se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes con el número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

## *2.7. PRESCRIPCIONES Y MANDATOS DE LA OBRA*

Con independencia del obligado cumplimiento de cuantas disposiciones se apliquen en relación con los trabajos concretos a realizar, así como de aquéllas que en Materia de Seguridad e Higiene se encuentren en vigor y de las normas y procedimientos propios del

Centro en el que se realiza el trabajo, se enumeran a continuación los aspectos a los que la experiencia aconseja prestar una mayor atención en la ejecución de los trabajos y cuyo conocimiento y aplicación son de obligado cumplimiento para el CONTRATISTA y su personal.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 2.7.1. REGLAS DE H&D ESPECÍFICAS PARA CONTRATAS Y SUBCONTRATAS. LINEAS ROJAS DE SEGURIDAD

Se deben erradicar de la obra comportamientos inseguros, que pueden ocasionar daños graves para las personas y/o instalaciones, y que por tanto no se pueden tolerar. La práctica consciente y deliberada de dichos comportamientos, puede ocasionar la rescisión del contrato.

Las Contratas y Subcontratas deberán cumplir las cláusulas de H&S incluidas en el contrato, así como el resto de las condiciones recogidas en este documento y específicamente:

Cumplir con todas las reglas y requisitos incluidos en los procedimientos, especificaciones técnicas, evaluaciones de riesgo y prácticas seguras de FORESTALIA y la obra.

Las Contratas y Subcontratas no deben causar, permitir o tolerar condiciones y conductas inseguras, peligrosas o insanas sobre las que tengan control en el lugar de trabajo.

Notificar a FORESTALIA inmediatamente en caso de acto o condición insegura, y tomar los pasos necesarios para eliminar, terminar, reducir y rectificar la condición.

Asegurar que todos los trabajadores y Subcontratas conocen las expectativas de FORESTALIA y de esta instrucción, y que prácticas de H&S inseguras no serán toleradas.

Cualquier empleado deberá notificar el incumplimiento de alguna de las Líneas Rojas de Seguridad y/o reglas de H&S.

Tras la investigación de un accidente, incidente y/o cualquier otro tipo de evento, si el responsable de la investigación descubre que se ha transgredido alguna de las Líneas Rojas de Seguridad y/o Reglas de H&S, lo deberá notificar.

Cualquier línea de mando que detecte alguna de las Líneas Rojas de Seguridad, por parte de sus colaboradores, lo deberá notificar.

Implementar esta instrucción y, cuando sea necesario, llevar a cabo acciones disciplinarias inmediatamente cuando se produzcan conductas o condiciones inaceptables de H&S, proporcionables a la gravedad del incumplimiento y aplicando su mejor juicio.

Notificar a FORESTALIA en estos casos.

### 2.7.2. DEFINICIÓN LÍNEAS ROJAS DE SEGURIDAD

Ocultar accidentes de trabajo o incidentes muy graves: ocultar cualquier tipo de accidentes o aquellos incidentes muy graves -o inducir a terceras personas a hacerlo

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

ocasionados en la ejecución de actividades por cuenta de la compañía, tanto por personal propio, como por cualquier colaborador externo que preste los servicios.

Falsificar registros de seguridad: falsificar registros y/o información relativa a la seguridad de las personas e instalaciones en actividades relacionadas con la compañía.

Ordenar incumplimientos de normas de seguridad: ordenar el incumplimiento de una norma de seguridad en la ejecución de los trabajos propios o de contratas que pueda generar daños a personas y/o instalaciones.

### 2.7.3. LAS SIGUIENTES ACCIONES SE CONSIDERAN CRÍTICAS PARA LA SEGURIDAD Y SERÁN OBJETO DE TOLERANCIA CERO

Consumir o trabajar bajo los efectos de alcohol y/o drogas.

Trabajar sin permiso de trabajo (en caso preceptivo).

Manipular sin autorización las instalaciones de la Obra.

Acceder a la obra por parte de personal no autorizado.

Modificación de sistemas de protección colectiva (barandillas-andamios-redes) por parte de personal

No autorizado.

No usar arnés cuando lo exige el permiso de trabajo y/o plan de seguridad y salud.

Entrada en espacios confinados sin autorización y/o vigilante de seguridad.

Abandono por parte del vigilante asignado en trabajos RIE / Espacios Confinados.

No utilizar los equipos de protección requeridos en el permiso de trabajo (en caso preceptivo).

Realizar actos de violencia verbal o física.

Robar o realizar intentos de robar.

### 2.7.4. EN GENERAL

Todo el personal que trabaje en la central deberá cumplir las normas de seguridad establecidas. Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Las medidas de protección personal serán de uso obligatorio, siempre que sea preciso eliminar o reducir riesgos de accidentes o enfermedades profesionales.

Botas de seguridad de cuero.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Botas de seguridad impermeables.

Trajes de agua: Cuando las condiciones meteorológicas adversas, así lo requieran y en los trabajos en zonas húmedas o mojadas.

Cascos: Para todas las personas que participen en las obras, incluidos los visitantes, de un color para técnicos, encargados, capataces y posibles visitantes, y de otro color para el resto del personal.

Chalecos reflectantes: Para señalistas y personal que realicen sus trabajos en la calzada.

Cinturón anti vibratorio para trabajadores con martillos neumáticos y maquinistas

Cinturón de seguridad en aquellos trabajos de altura que careciesen de protecciones colectivas.

Equipo protector de productos bituminosos: Para todo el personal que realice sus trabajos e afirmados.

Gafas antipolvo: Para todo el personal que trabaje cercano a máquinas en movimiento de tierras y revegetación.

Gafas contra impactos para puesta en obras de hormigón y trabajos donde puedan proyectarse partículas (uso de radial, taladros, martillos, etc.

Gafas para oxicorte

Guantes de goma o PVC para la puesta en obra del hormigón.

Guantes de soldador.

Guantes de cuero de uso general

Guantes dieléctricos para personal que trabaje con conducciones eléctricas.

Mascarillas antipolvo: Para los trabajadores que realicen sus trabajos en ambiente pulvígeno.

Pantallas y polainas de soldador.

Protectores auditivos: Para los trabajadores que realicen sus trabajos con maquinaria que exceda los límites de ruido admitidos.

Ropa de trabajo. Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según convenido colectivo provincial.

Traje de agua (impermeable)

Ante cualquier duda se debe consultar al jefe o persona competente antes de actuar.

No retirar o alterar barreras de protección y/o señales de seguridad colocadas en la central.

Se prohíben las bebidas alcohólicas en el lugar de trabajo. O de estar bajo la influencia de sustancias psicotrópicas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Además, se incorporará a la obra cualquier otro material de protección personal que pudiera ser preciso para la ejecución de los trabajos.

En situaciones de riesgo especial o en aquéllas en las que vayan a ser usados equipos o sustancias peligrosas se tomarán todas las medidas necesarias y se informará previamente al Representante de La contrata.

### 2.7.5. **ORDEN Y LIMPIEZA**

Los materiales y equipos se situarán en las áreas indicadas por el Representante de La contrata., evitándose en todo momento ocupar zonas de paso y acceso. No podrán obstaculizarse pasillos y salidas de emergencia que impedirían una rápida evacuación.

La zona de trabajo se mantendrá limpia, ordenada y libre de obstrucciones innecesarias.

Todo el material y equipo sobrante será sacado de la zona de obra.

Todo recipiente susceptible de rotura accidental se mantendrá en lugar seguro. Los líquidos se guardarán siempre en su recipiente original u otros apropiados, debidamente identificados y señalizados. No se emplearán nunca botellas u otros contenedores habitualmente destinados a bebidas para contener otros líquidos.

En caso de derrame de sustancias que hagan el suelo resbaladizo o inflamable, se limpiarán inmediatamente o se señalizará y delimitará la zona.

Todo clavo saliente de una tabla (embalajes, etc.), se arrancará o doblará totalmente sobre la misma.

### 2.7.6. **PROTECCIONES PERSONALES**

Todo el personal hará uso inexcusablemente de los equipos de protección individual cuyo empleo sea obligatorio, y además aquellos otros que sean necesarios para protegerse de los riesgos de su trabajo específico.

#### *2.7.6.1. CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL*

El Contratista adjudicatario, incluirá en su "plan de seguridad y salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

Número del parte.

Identificación del Contratista principal.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Empresa afectada por el control, sea principal, subcontratista o autónomo

Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.

Oficio o empleo que desempeña.

Categoría profesional.

Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.

Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.

Firma y sello de la empresa principal.

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El casco de seguridad y las botas de seguridad se emplearán en toda la obra de forma permanente, exceptuándose los edificios y locales de oficinas. Cuando existe riesgo de caída en altura el casco de seguridad dispondrá de barbuquejo.

Las gafas se emplearán en trabajos con riesgo de proyección para la vista, tales como: virutas de esmerilado, corte, cincelado, manejo o aplicación de líquidos agresivos, picado de soldadura, de paramentos, ambiente pulvígeno, uso de gases a presión, etc.

Las protecciones auditivas serán de uso obligatorio en todas las áreas de la instalación en las que el volumen de ruido las haga necesarias.

Para trabajos en tensión en BT, el personal estará específicamente adiestrado y cualificado por su empresa, utilizará la herramienta aislada y la protección personal adecuada que indique el procedimiento de trabajo correspondiente, que obligatoriamente deberá existir y ser conocido por el operario.

El encargado de seguridad del CONTRATISTA bajo su responsabilidad velará por que su personal haga uso del equipo de protección personal adecuado a los riesgos del trabajo que realiza y del entorno.

## *2.8. NORMAS DE PREVENCIÓN*

### 2.8.1. **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### *2.8.1.1. DESBROCE Y EXPLANACIÓN*

Se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo antes del inicio de la explanación con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc, que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

La maleza debe eliminarse mediante siega y se evitará siempre recurrir al fuego.

Queda prohibido la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.

Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona y su tránsito dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados, impidiendo toda circulación por los bordes de la excavación.

Es imprescindible cuidar los caminos de circulación interna, cubriendo y compactando mediante escorias, zahorras, etc., todos los barrizales afectados por circulación interna de vehículos.

Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del permiso de conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.

*2.8.1.2. . EXCAVACIONES*

En las excavaciones, deberían tomarse precauciones adecuadas paras:

Evitar a los trabajadores, disponiendo apuntalamientos apropiados o recurriendo a otros medios, el riesgo de desmoronamiento o desprendimiento de tierras, rocas u otros materiales,

Prevenir los peligros de caídas de personas, materiales u objetos, o de irrupción de agua en la excavación.

Permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de incendio o de irrupción de agua o de materiales.

Evitar a los trabajadores riesgos derivados de eventuales peligros que surjan en las obras, particularmente inundaciones o acumulaciones de gas, procediendo a realizar investigaciones apropiadas con el fin de detectarlos.

Las entibaciones u otros sistemas de apuntalamiento utilizados en cualquier parte de una excavación sólo deberían construirse, modificarse o desmontarse bajo la supervisión de una persona competente.

Todas las partes de una excavación, en las que haya personas trabajando deberían ser inspeccionadas por una persona competente en cada oportunidad y cada caso prescritos por las leyes o reglamentos nacionales, registrándose los resultados.

No debería iniciarse el trabajo en ninguna parte de la excavación, terraplén, hasta que no haya sido inspeccionada por la persona competente conforme a lo prescrito por las leyes o reglamentos nacionales y hayan sido declaradas satisfactorias las condiciones de seguridad.

Antes de comenzar el trabajo de excavación en una obra:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Se recabará toda la información disponible sobre servicios afectados, construcciones, etc.

Deberían planificarse todas las actividades y decidirse el método de excavación y el tipo de entibación necesarios.

Debería comprobarse la estabilidad del terreno por una persona competente.

Una persona competente debería verificar que la excavación no afectará a las estructuras de los edificios y vías de acceso contiguas.

El empleador debería comprobar la ubicación de las instalaciones de todos los servicios colectivos, como alcantarillas, tuberías de gas y agua y conductos eléctricos, que entrañen riesgos de accidente durante el trabajo.

Si la seguridad lo exige, deberían desconectarse los conductos de gas, agua, electricidad y otros servicios colectivos.

Si no fuera posible desplazar o desconectar dichos conductos, todos deberían vallarse, suspenderse en lo alto, señalizarse de forma adecuada o protegerse de otra manera.

Si la seguridad lo exige, debería limpiarse el terreno de árboles, bloques de piedra y demás obstáculos que se encuentren en él.

El empleador debería comprobar que los suelos que haya que excavar no están contaminados por sustancias químicas o gases nocivos, o por desechos peligrosos, como el amianto.

Una persona competente debería supervisar todos los trabajos de excavación, y los obreros que ejecuten esos trabajos deberían recibir instrucciones claras.

Deberían examinarse detenidamente las caras laterales de la excavación:

Diariamente, antes de cada turno y después de una interrupción del trabajo de más de un día.

Después de un desprendimiento de tierras imprevisto.

Después de todo daño importante sufrido por la entibación.

Después de fuertes lluvias, nevadas o una intensa helada.

A menos que se tomen las precauciones necesarias para impedir el derrumbamiento de las caras laterales, instalando, por ejemplo, bridas o hileras de tablestacas, no debería colocarse ni desplazarse ninguna carga, instalación o equipo cerca del borde de una excavación si ello puede provocar un derrumbamiento y, por consiguiente, entraña un peligro para los trabajadores.

Para impedir que los vehículos se aproximen a las excavaciones deberían instalarse bloques de retención y barreras debidamente afianzadas. No debería permitirse que los

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

vehículos pesados se acerquen a las excavaciones, a menos que la entibación haya sido concebida especialmente para soportar tráfico pesado.

Si una excavación pudiera poner en peligro la estabilidad de una construcción en la que se encuentran trabajadores, deberían tomarse las precauciones necesarias para impedir el derrumbamiento de dicha construcción.

En caso de riesgo de desprendimiento de tierra que amenace la seguridad de los trabajadores, deberían protegerse las caras laterales de la excavación mediante taludes, entibaciones, resguardos protectores amovibles u otros medios eficaces.

#### *2.8.1.3. VACIADOS*

Se empezarán a planificar los trabajos una vez conocidos los servicios afectados, el tipo de terreno a vaciar, si han existido construcciones anteriores o galerías, y si es posible, las posibles incidencias que hayan surgido en vaciados adyacentes.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados.

Si se pudieran trasmitir enfermedades por el terreno, se dotará al personal de las dotaciones necesarias.

Si se detectan conducciones durante la excavación o capas poco resistentes, se interrumpirá el trabajo y se le notificará al Jefe de Obra y a la Dirección Facultativa para que estudien el caso y se resuelva.

Si hay circulación de vehículos y personas, se determinará y señalizará para evitar el acceso de personal ajeno a la obra.

La excavación de vaciados se hará con una inclinación de taludes que evite desprendimientos de tierra.

Si el vaciado puede afectar a una construcción existente, se estudiarán previamente las medidas a tomar.

Los bordes de los desniveles (terrazas) producidos por el avance de la excavación, serán señalizados o protegidos por vallas o barandillas.

Se regarán las zonas de transporte para evitar polvo.

Los frentes de excavación serán inspeccionados con la frecuencia necesaria para asegurarse de su estabilidad.

Los acopios de materiales se harán lo suficientemente alejados del borde de la excavación para evitar sobrecargas que puedan originar desprendimientos.

El vaciado se hará en franjas horizontales de 1,5 metros si se realiza a mano, o bien por franjas horizontales de 3 metros si se ejecuta con máquina.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Se dispondrán de vallados: valla de protección de peatones, valla de cabeza de vaciado. Esta última estará lo suficientemente retirada del borde para que no se provoque un desprendimiento de tierras en su colocación.

Las rampas de vaciado tendrán un 12% de pendiente máxima en tramos rectos y un 8% en tramos curvos. Su anchura mínima será de 4,5 metros para un solo sentido de circulación, talud lateral estable, y 6 metros de ancho en un tramo horizontal antes de la salida de la obra.

Si no se pudieran realizar las pendientes recomendadas, deberá recurrirse a la mejora de la adherencia de la rampa con gravas o zahorra.

### *2.8.1.4. EXCAVACIÓN EN ZANJAS*

La zona de zanja abierta estará protegida mediante barandillas autoportantes en cadena tipo “ayuntamiento”, ubicadas a 2 metros del borde superior de corte.

Se dispondrán pasarelas de madera de 60 centímetros de anchura (mínimo 3 tablones de 7 cm de espesor) bordeadas con barandilla sólida de 100 cm de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm.

Se dispondrán sobre las zanjas en la zona de paso de vehículos, palastros continuos resistentes que imposibiliten la caída a la zanja.

El lado de circulación de camiones o maquinaría quedará balizado a una distancia de la zanja no inferior a 2 metros, mediante el uso de cuerda de banderolas, o mediante bandas de tablón tendidas en línea en el suelo.

El personal deberá bajar o subir por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 metro el borde de la zanja, y estarán amarradas al borde superior de coronación.

No se permite que en las inmediaciones de la zanja haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 metros del borde, en prevención de los vuelcos o deslizamientos por sobrecarga.

En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizará de inmediato los trabajos, dando aviso urgente al Jefe de Obra.

Todas las zanjas abiertas próximas al paso de personas se protegerán por medio de barandillas de 100 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, o bien se cerrará eficazmente el acceso a la zona donde se ubican para prevenir las posibles caídas al interior, especialmente durante los descansos.

Es obligatoria la entibación de las zanjas con profundidad superior a 1,5 metros, cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

La desentibación se hará en el sentido contrario a la entibación, siendo realizada y vigilada por personal competente.

En presencia de lluvia o de nivel freático alto se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los operarios.

#### *2.8.1.5. EXCAVACIÓN CON PROCEDIMIENTOS NEUMÁTICOS*

No existirán tajos bajo zonas donde se utilicen martillos rompedores en prevención de golpes por objetos o fragmentos.

Los empalmes de las mangueras y demás circuitos a presión estarán en perfectas condiciones de conservación.

Se vigilará que los punteros estén en perfecto estado y serán de diámetro adecuado a la herramienta que se esté utilizando.

No se dejará en martillo hincado, ni se abandonará estando conectado al circuito de presión. A la interrupción del trabajo, se desconectará el martillo, depositándose en el almacén de herramientas.

Los compresores se ubicarán lo más alejado posible de la zona de martillos para evitar en lo posible la conjunción acústica.

Se avisará a los trabajadores del riesgo de apoyarse a horcajadas sobre las culatas.

### 2.8.2. **HORMIGONES**

#### *2.8.2.1. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS*

Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de batido de cargas durante la operación de izado de “ferrallado” montado o de tableros de encofrar.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados se hará por medio de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán las plataformas de estancia y circulación en la coronación o intermedios del encofrado de los muros antes de comenzar el hormigonado o de los remates de encofrado.

Se extremará la vigilancia de taludes durante las operaciones de encofrado y desencofrado del trasdós de los muros.

Los clavos existentes en la madera se sacarán o remacharán inmediatamente después de haber desencofrado.

El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible.

Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso. No se enderezarán.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Los grandes paneles de encofrado se manejarán cumpliendo que:

Se suspenderán a gancho mediante balancín.

Serán guiados mediante cabos.

#### *2.8.2.2. FERRALLADO*

Durante la elevación de las barras se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.

El izado de paquetes de armadura, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados.

Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se acopiarán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.

Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible.

El taller de ferralla se ubicará de tal forma que, teniendo a él acceso la grúa, las cargas suspendidas no deban pasar por encima de los ferrallistas.

La ferralla armada se colgará para transporte vertical de omegas con lazo de entrega al gancho de la grúa y garrotas antideslizamiento en los extremos.

La ferralla armada presentada se recibirá de inmediato para evitar vuelcos una vez desprendida del gancho de cuelgue.

Las parrillas de ferralla para armado de muros o pantallas se acordelarán hasta concluir el montaje para evitar vuelcos.

Se prohíbe trepar por las armaduras. Para ascenso o descenso se utilizarán escaleras de mano reglamentarias.

Las borriquetas de armado de ferralla estarán rematadas en ángulo hacia arriba para evitar que al rodar sobre ella caigan al suelo los redondos en barras.

Se acotará la superficie del posible barrido de las barras conformadas a partir de dobladora mecánica para evitar golpes al resto de los trabajadores.

Las barras de gran longitud serán acompañadas durante el trayecto para evitar la proyección de pequeños objetos por roce contra el suelo.

Se ubicarán las esperas que presenten las puntas hacia arriba con tablones, setas de plástico, etc., para evitar que se las pueda clavar alguien.

#### *2.8.2.3. VERTIDOS DE HORMIGÓN*

##### ***2.8.2.3.1. Hormigonado directo por canaleta***

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Previamente al inicio del vertido de hormigón del camión hormigonera, se instalarán fuertes topes antideslizamiento en el lugar donde haya de quedar situado el camión.

Los operarios se situarán detrás de los camiones hormigonera en maniobras de marcha atrás; estas maniobras siempre deberán ser dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.

Para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón para taludes hasta el cimiento se colocarán escaleras reglamentarias.

Se prohíbe el cambio de posición del camión hormigonera al mismo tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados.

Los camiones hormigonera no se aproximarán a menos de 2 metros de los cortes del terreno.

### *2.8.2.3.2. Hormigonado por cubos*

No se cargará el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalizará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo que se mantendrá visible.

Se prohíbe permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas para evitar golpes por fragmentos desprendidos.

Se obligará a los operarios en contacto con los cubos al uso de guantes protectores para su guía y accionamiento de los mecanismos de apertura y cierre.

Los cubilotes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrios a las personas. Se prohíbe expresamente recibir el cubilote directamente para evitar caídas por penduleo.

### *2.8.2.3.3. Hormigonado con bombas*

El personal encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos, y antes de hormigonar se lubricarán las tuberías, empleando masas de mortero de pobre dosificación para, posteriormente, bombear el hormigón con la dosificación requerida.

Hay que evitar los “tapones” por qué son riesgo de accidente al desmontar la tubería. Evitar los codos de pequeño radio.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

La manguera de salida será guiada por dos operarios para evitar las caídas por golpes de la manguera.

Un trabajador será el encargado permanente de cambiar de posición los tablones de apoyo sobre las parrillas de los que manejan la manguera de vertido del hormigón para evitar las posibles caídas.

Para vertidos a distancia de gran extensión se instalará una cabría para soporte del final del tubo y manguera de vertido.

Se evitarán los movimientos de la tubería de la bomba de hormigonado, colocándola sobre caballetes arriostrándose las partes más susceptibles de movimiento en prevención de golpes por reventón.

El manejo, montaje y desmontaje de la bomba de hormigonado deberá realizarse con máximas precauciones e incluso estarán dirigidos los trabajos por un especialista.

Cuando se utilice la “pelota de limpieza” se colocará un dispositivo que impida la proyección; no obstante, los operarios se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.

Se deberán revisar periódicamente los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado, y se cumplirá con las operaciones de mantenimiento expuesta por el fabricante.

#### *2.8.2.4. HORMIGONADO DE CIMIENTOS*

Mientras se realiza el vertido se presentará atención al comportamiento de los taludes para detectar el riesgo de vuelco.

Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas mediante una cuadrilla de limpieza.

Se habilitarán caminos de acceso a los tajos, estableciéndose pasarelas para poder atravesar las zanjas o caminos. Las pasarelas a más de 2 metros de altura estarán limitadas por barandillas.

Se hará una revisión previa de las excavaciones entibadas antes de proceder al vertido del hormigón.

Se señalizarán y protegerán las excavaciones con vallas metálicas o de madera, pintada a bandas amarillas y negras ubicadas a 2 metros del borde.

Los vibradores estarán provistos de toma de tierra, en el caso de ser eléctricos.

Antes del vertido de hormigón se revisarán los encofrados en evitación de reventones o derrames innecesarios sobre los trabajadores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

*2.8.2.5. HORMIGONADO DE MUROS*

Mientras se realiza el vertido se presentará atención al comportamiento de los taludes para prevenir los riesgos de vuelcos.

Mientras se realiza el vertido se vigilará atentamente el comportamiento de los encofrados, parándose los trabajos en caso de fallo.

El vertido de hormigón en los encofrados se efectuará uniformemente repartido. Esta operación se efectuará desde andamios corridos a uno o ambos lados del muro a construir, dotados de barandilla de 100 cm, listón intermedio y rodapié.

El acceso a las plataformas de coronación se efectuará desde el terreno, mediante pasarelas dotadas de barandillas reglamentarias, y desde el suelo a través de escaleras de mano, firmemente ancladas en los apoyos superiores e inferiores.

Se extremarán las precauciones en el desencofrado del trasdós del muro. Estas operaciones se realizarán sujetos con cinturones de seguridad y bajo constante vigilancia. Habrá siempre un mínimo de tres escaleras de mano montadas a intervalos apropiados para su utilización en caso de riesgo.

En caso de hormigonar los muros con bomba, se observarán las Normas Generales y las especificaciones en “hormigonado con bomba en cimientos”, lo mismo se hará en caso de “hormigonar con cubos”. Idéntico proceder se hará en el vertido mediante canaleta.

En todo caso, se dispondrán pasarelas de seguridad reglamentarias de circulación en la coronación de los muros con el fin de facilitar la operación de vertido y el paso y estancia de los trabajadores.

## 2.8.3. **MUROS**

*2.8.3.1. MUROS DE HORMIGÓN ARMADO IN SITU*

Se dejarán los bordes de la excavación con los taludes estables y previniendo el espacio necesario para trabajar con holgura. Sobre la cabeza del talud no se producirá ningún tipo de acopio.

El ferrallado siempre se realizará siempre desde andamios completos, con placas de apoyo o husillos de nivelación en la base, con todas las crucetas, plataformas de trabajo de más de 60 cm de ancho y barandillas si la altura es mayor de 2 metros.

Se utilizarán botas de seguridad con suela y puntera de acero y casco.

Para acceder a los andamios se utilizarán escaleras. Está prohibido trepar por los andamios.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El hormigonado y vibrado de los muros se hará desde plataformas de trabajo de 60 cm de ancho protegidas por barandillas de 100 cm de altura con pasamanos, rodapié y listón intermedio.

Todo el equipo eléctrico contará con toma de tierra y protección diferencial.

#### *2.8.3.2. MUROS PREFABRICADOS*

Para la colocación de las piezas, así como para la utilización de herramientas y medios auxiliares, se seguirán las instrucciones al respecto dadas por el fabricante.

La base de apoyo de los módulos (hormigón de limpieza) estará perfectamente nivelada y reglada.

La grúa y los cables o eslingas para utilizar estarán en perfectas condiciones y bien sobredimensionadas para el peso que tengan que soportar.

Durante el arriostramiento de los módulos se tendrá especial cuidado para evitar posibles aplastamientos y atrapamientos.

Para el ferrallado de la zapata y durante la colocación del drenaje será obligado utilizar botas de seguridad con puntera y platilla de acero y casco de seguridad.

### 2.8.4. **TRABAJOS DE SOLDADURA**

Los procedimientos de soldadura se pueden agrupar en:

Soldadura con aportación de metal (con estaño, con soplete y con arco).

Soldadura sin aportación de metal (eléctrica por puntos, por inducción).

#### *2.8.4.1. BOTELLAS DE GASES*

Tanto el comburente como el combustible se utilizan habitualmente en botellas metálicas cilíndricas de capacidad inferior a 150 litros, lo que facilita su transporte.

Están incluidas dentro del Reglamento de aparatos a presión, aprobado por el R.D. 1244/1979, de 4 de abril (BOE 29 de mayo), de acuerdo con el cual se fabrican, inspeccionan periódicamente, marcan, pintan y etiquetan.

Las botellas disponen de una tulipa o capuchón protector del grifo de salida del gas, para evitar su deterioro por golpes o caídas.

El nombre del gas se graba en la ojiva de la botella, donde se coloca también la etiqueta en la que figuran, entre otros datos, las características del gas y principales medidas a tener en cuenta para su utilización.

Se pintan de distintos colores, según el gas o mezcla de gas que contengan, de acuerdo con las especificaciones del citado Reglamento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El oxígeno se comercializa comprimido en las botellas, en estado gaseoso y a 200 kg/cm2 de presión. El cuerpo de la botella va pintado de color negro y la ojiva de color blanco.

El acetileno es un gas combustible, con el que se forman mezclas explosivas en concentraciones entre un 2,5 y un 80 por ciento, e inestable, es decir, que puede descomponerse bajo ciertas condiciones, motivo por el cual no se envasa comprimido si no disuelto y alojado en una masa porosa existente en el interior de la botella, que impide que se propague una posible descomposición del acetileno. El cuerpo de la botella es de color rojo y la ojiva de color marrón.

El propano es un gas que se obtiene de la destilación del petróleo, combustible, no tóxico, más denso que el aire, con el que forma mezclas explosivas en concentraciones entre un 2,2 y un 10 por ciento, que se envasa licuado.

Tanto el cuerpo de la botella como la ojiva son de color naranja. El nombre del gas puede ir grabado en el arco de la botella o en el asa.

#### *2.8.4.2. MANOREDUCTORES*

Son reguladores de presión de los gases. Accionando un tornillo de regulación, podemos reducir la presión de los gases hasta el valor adecuado al trabajo a realizar y mantenerla constante durante la operación. Están provistos de dos manómetros: El manómetro de alta, que indica la presión de la botella, y el manómetro de baja, que mide la presión del gas que sale hacia el soplete.

#### *2.8.4.3. MANGUERAS*

Unen los manoreductores con el soplete, sirviendo de conducto a los gases. Son de distinto color, utilizándose el rojo para el combustible y el negro o azul para el oxígeno

#### *2.8.4.4. SOPLETES*

Es el aparato donde se mezcla el combustible y el oxígeno en proporciones adecuadas, permitiendo establecer una llama estable a su salida.

El soplete utilizado para soldar consta de un mango, en el que se acoplan las mangueras de los gases; dos llaves de regulación de caudal, una para el combustible y otra para el oxígeno; un inyector, un mezclador, en el que se produce la mezcla de gases, y la boquilla, pieza intercambiable para adaptarla a las diferentes necesidades de soldadura, que es donde se forma la llama.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El soplete utilizado en oxicorte también dispone de un conducto que proporciona a la salida de la boquilla un chorro de oxígeno que permite realizar el corte de piezas.

#### *2.8.4.5. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LOS SOPLETES*

En relación con los sopletes hay que tener en cuenta que:

Para encender: primero, abrir la válvula de oxígeno para obtener un pequeño flujo y, después, abrir totalmente la válvula de acetileno y encender el soplete.

Para apagar: cerrar primero la llave de acetileno y después la de oxígeno, con el fin de evitar chasquidos y chispas.

Cuando la boquilla se haya engrasado, su orificio debe ser limpiado con cuidado mediante el alfiler de latón.

Se instalará doble válvula antirretorno.

#### ***2.8.4.5.1. Comprobación de la boquilla y conexiones***

Asegurarse que la boquilla no está obstruida; en caso de retrocesos repetidos de llama hacer reparar el soplete.

Se ha de comprobar el estado de las conexiones antes de encender los mecheros.

#### ***2.8.4.5.2. Paso del gas***

Cuando se pare o finalice el trabajo en un tajo, es necesario cerrar el paso del gas; y al abrirlo, emplear la llave propia de la botella, pues, en caso contrario, podrían quedar dañadas las válvulas y sería muy difícil el control.

#### ***2.8.4.5.3. Retroceso de la llama***

El retroceso de la llama del soplete se manifiesta por un petardeo que nos indica que la mezcla de gases se está quemando en su interior, bien por un sobrecalentamiento, del soplete, por introducirse una partícula incandescente en el interior de la boquilla, por trabajar a presiones muy bajas o por acercar excesivamente la llama al metal fundido.

En caso de que el soplete se caliente en exceso ha de ser introducido en agua.

#### ***2.8.4.5.4. Soporte***

Disponer de un soporte donde colocar el soplete durante las pequeñas paradas.

#### ***2.8.4.5.5. Encendido y apagado***

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para encender el soplete se ha de usar un mechero de chispa con mango de los existentes en el mercado, logrando así que la mano quede alejada del soplete y evitar quemaduras con el fogonazo que se produce al encenderse la mezcla de gases.

Apagar el soplete cuando no se necesite inmediatamente.

*2.8.4.6. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LAS MANGUERAS*

### *2.8.4.6.1. Conservación*

Deben conservarse en muy buen estado; es preciso verificar frecuentemente que no existen fugas, particularmente en las válvulas, acoplamientos y juntas.

Han de estar cerradas mediante abrazaderas especialmente preparadas para ello y en ningún caso mediante simples alambres.

Ha de tener cuidado de no invertir nunca las mangueras del acetileno y del oxígeno.

Conviene que las mangueras de oxígeno y de gas combustible estén unidas. La utilización de alambres para sujetarlas puede cortar la forma, por lo que debemos utilizar abrazaderas adecuadas.

### *2.8.4.6.2. Utilización*

Se han de utilizar válvulas antirretroceso de llama en ambas mangueras de gases.

Se ha de evitar que las partículas incandescentes o materiales calientes afecten a las mangueras.

*2.8.4.7. CONSIDERACIONES PREVIAS*

La fusión del metal de las piezas a soldar se obtiene por el calor liberado por el arco voltaico. Se utilizan diversos procedimientos, aunque el más común es realizar la soldadura al arco con electrodos fusibles: El arco eléctrico salta entre las piezas a soldar sometida a uno de los polos de la fuente de energía y una varilla de metal de aportación (llamada electrodo) que se encuentra conectada al otro polo (los electrodos pueden llevar un recubrimiento: “electrodos revestidos”).

El arco eléctrico genera temperaturas superiores a 3.500 ºC, que hace fundirse el metal del electrodo, que se deposita entre las piezas y los bordes de las piezas a unir, formándose un baño de metal fundido que al solidificar proporciona una unión limpia y uniforme entre las piezas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El funcionamiento de un arco eléctrico en corriente está condicionado por la necesidad de disponer, entre la fuente de energía y el arco, de aparatos susceptibles de permitir la estabilización del arco.

Estos aparatos, que permiten entre otras cosas el cebado, la alimentación y la regulación del arco, constituyen lo que se llama “grupos de soldadura”.

Estos grupos son de dos tipos:

Estáticos o transformadores alimentados por corriente alterna, reducen la tensión, estabilizan el arco y regulan la intensidad de la corriente, proporcionando una tensión de salida de 60 a 100 voltios.

Rotativos, que son electrógenos o convertidores, y proporcionan una corriente de soldadura continua, regulándola y estabilizándola. Sus tensiones de vacío están comprendidas entre 50 y 80 voltios.

El grupo de soldadura debe permitir la obtención de un arco estable, con una intensidad capaz de efectuar la fusión del electrodo, limitando la corriente de cortocircuito.

#### *2.8.4.8. ELEMENTOS QUE COMPONEN EL EQUIPO*

Los elementos que componen el equipo de soldadura manual al arco con electrodo revestido son los siguientes: Cable de alimentación, generador o grupo de soldadura, cables de pinza y masa, pinza portaelectrodos y, por último, electrodos.

#### *2.8.4.9. CABLE DE ALIMENTACIÓN*

Une la red de alimentación con el generador o grupo de soldadura, mediante una clavija de conexión, empleándose normalmente una tensión de 220-238 voltios.

En algunos equipos portátiles no existe este elemento y funcionan mediante motores alimentados por gasolina o gasóleo.

#### *2.8.4.10. GENERADOR O GRUPO DE SOLDADURA*

Es el que puede transformar, convertir y rectificar la tensión de alimentación de la red en una corriente de características de tensión, intensidad y polaridad adecuadas a la soldadura que se quiere realizar.

El arco eléctrico necesita dos tensiones distintas para su normal funcionamiento. La tensión de vacío, que es la que existe cuando el grupo está conectado a la red, pero sin cerrar el circuito de soldadura, favorece el encendido del arco al iniciarse la soldadura y puede oscilar entre 40 y 100 voltios. Una vez que se establece el arco eléctrico y

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

comienza la soldadura, el voltaje disminuye hasta un valor inferior a 40 voltios, que es lo que se denomina tensión del arco o tensión de soldadura.

Los valores de ambas tensiones dependen de la corriente, continua o alterna, y del tipo de electrodo utilizado.

#### *2.8.4.11. CABLES DE PINZA Y MASA*

Son los cables que transportan la corriente desde el grupo hasta el puesto de soldadura. El cable de pinza es el que va desde una de las bombas de salida del grupo de soldadura hasta la pinza portaelectrodos. El cable de masa es el que se une el grupo de soldadura con las piezas a soldar, bien directamente o a través de una masa o soporte metálico sobre el que están las piezas.

#### *2.8.4.12. PINZA PORTAELECTRODOS*

Es una herramienta manual que transmite la corriente al electrodo y mediante un dispositivo adecuado lo sostiene mediante la soldadura. Está unida al grupo de soldadura mediante el cable de pinza.

#### *2.8.4.13. ELECTRODOS*

Los electrodos manuales revestidos están formados por una varilla metálica, de composición similar a las piezas a soldar rodeada de un revestimiento formado por una mezcla de diversos productos orgánicos y minerales. Al establecerse el arco eléctrico entre las piezas y el electrodo, se produce la fusión de ambos, y al solidificar, se origina un cordón de soldadura que une las piezas.

El extremo de la varilla que se introduce en la pinza portaelectrodos no está revestido.

Existen diferentes tipos de revestimientos: Oxidantes, ácidos, rutilos, básicos y orgánicos o celulósicos, que proporcionan distintas características a los electrodos.

### 2.8.5. **INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

#### *2.8.5.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA*

##### ***2.8.5.1.1. Actuaciones previas***

Previa petición de suministro a la empresa responsable del servicio, indicando el punto de entrega de suministro de energía según plano, se procederá al montaje de la instalación de la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Simultáneamente con la petición de suministro se solicitará, en caso necesario, el desvío de las líneas aéreas o subterráneas disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior; la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner un candado; la profundidad mínima del armario será de 25 cm.

A continuación, se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA. El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios para grúas, maquinillas, vibradores, etc. dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA. Todas las bases de corriente tendrán una protección de 30 mA independientemente de que sean bases para alumbrado o fuerza.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos. Estos cuadros serán de instalación móvil según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie. Estando colocados estratégicamente a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

El armario de protección y medida se situará en el límite del solar, con la conformidad de la empresa suministradora.

Se determinarán las secciones de los cables, los cuadros necesarios, su situación, así como las protecciones necesarias para las personas y las máquinas. Todo ello según lo contenido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

### *2.8.5.1.2. Cables y empalmes*

Los calibres de los cables serán adecuados para la carga que han de soportar en función del cálculo realizado.

La funda de los hilos será perfectamente aislante, despreciando las que aparecen repeladas, empalmadas o con sospecha de estar rotas.

La distribución a partir del cuadro general se hará con cable manguera antihumedad perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tablones su trayecto en los lugares de paso.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Los empalmes provisionales y alargaderas se harán con empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida por los conductores. Las cajas de empalme serán de modelos normalizados para intemperie.

Siempre que sea posible, los cables en interiores irán colgados, los puntos de sujeción irán perfectamente aislados, no serán simples clavos. Las mangueras tendidas por el suelo, al margen de deteriorarse y perder protección, son obstáculos para el transito normal de los trabajadores.

### *2.8.5.1.3. Interruptores*

Los interruptores estarán protegidos en cajas del tipo blindado, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas por el REBT. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal de “Peligro electricidad” sobre la puerta.

### *2.8.5.1.4. Cuadros eléctricos*

El suministro de energía eléctrica de las obras se podrá realizar a través de grupos generadores de corriente o por enganche directo de las líneas de la compañía suministradora en el ámbito de la zona donde se vayan a desarrollar los trabajos.

Los cuadros de distribución irán provistos de protección magnetotérmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión. Serán de chapa metálica, estancos a la proyección de agua y polvo y cerrados mediante puerta con llave, se mantendrán sobre pies derechos o eventualmente colgados de muros o tabiques, pero siempre con suficiente estabilidad y sólo serán manipulados por el personal especializado.

Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra correspondiente, a través del cuadro eléctrico general y señal normalizada de “Peligro Electricidad” sobre la puerta, que estará provista de cierre.

Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aísle, montados sobre soportes o colgados de la pared, con puerta y cierre de seguridad.

El cuadro eléctrico general se accionará sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico. Su puerta estará dotada de enclavamiento.

El cuadro eléctrico general se instalará en el interior de un receptáculo cerrado con ventilación continua por rejillas y puerta con cerradura. La llave quedará identificada mediante llavero específico en el cuadro de llaves de la oficina de obra.

### *2.8.5.1.5. Toma de corriente*

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de una clavija para toma de tierra y, siempre que sea posible, con enclavamiento.

Se emplearán colores distintos en los tomacorrientes para diferenciar el servicio a 220 V del de 380 V.

#### *2.8.5.1.6. Interruptores automáticos*

Se colocarán todos los que la instalación requiera, pero de un calibre tal que “salten” antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.

Con ellos se protegerán todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado.

#### *2.8.5.1.7. Disyuntores diferenciales*

Todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado, irán protegidas con un disyuntor diferencial de 30 mA tanto para la protección de la maquinaria como para la protección del sistema de alumbrado, ubicados en el cuadro eléctrico general.

Las máquinas quedarán protegidas en sus cuadros mediante disyuntores diferenciales selectivos, calibrados con respecto al del cuadro general para que se desconecten antes que aquél o aquellos de las máquinas con fallos, y evitar la desconexión general de toda la obra.

#### *2.8.5.1.8. Tomas de tierra*

En caso de ser necesaria la instalación de un transformador se le dotará de la toma de tierra adecuada, ajustándose a los reglamentos y exigencias de la empresa suministradora.

La toma de tierra de la maquinaria se hará mediante hilo de toma de tierra específico y por intermedio del cuadro de toma de corriente y cuadro general en combinación con los disyuntores diferenciales generales o selectivos.

La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa) se aumentará regándola periódicamente con un poco de agua.

Las picas de toma de tierra quedarán permanentemente señalizadas mediante una señal de riesgo eléctrico sobre un pie derecho.

#### *2.8.5.1.9. Alumbrado*

El alumbrado de la obra en general, y de los tajos en particular, será “bueno y suficiente”, con la claridad necesaria para permitir la realización de los trabajos, según las

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

intensidades marcadas en el Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, “lugares de trabajo” del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Se exige un mínimo de 250 lux.

El alumbrado estará protegido por un disyuntor diferencial de 30 mA instalado en el cuadro general eléctrico.

Siempre que sea posible la instalación de alumbrado será fija. Cuando sea necesario, utilizar portalámparas estancos con mango aislante, rejilla de protección de bombilla y ganchos de cuelgue.

Cuando se utilicen portátiles en tajos en los que las condiciones de humedad sean elevadas, la toma de corriente se hará en un transformador portátil de seguridad de 24 V.

Cuando se utilicen focos se situarán sobre pies derechos de madera o sobre otros elementos recubiertos de material aislante, colocados a un mínimo de 2 metros de altura sobre el pavimento para evitar los deslumbramientos que suelen producir los focos a baja altura.

Todas las zonas de paso de la obra, y principalmente las escaleras, estarán bien iluminadas, evitando los “rincones oscuros”.

### *2.8.5.1.10. Mantenimiento y reparaciones*

Todo el equipo se revisará periódicamente por el electricista instalador de la obra.

Las reparaciones jamás se harán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar una placa de “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”.

Las nuevas instalaciones, reparaciones, conexiones, etc, únicamente las realizarán los electricistas autorizados.

### *2.8.5.1.11. Protección contactos directos*

Es el contacto establecido con elementos conductores sometidos habitualmente a tensión.

La protección se podrá realizar por:

Alejamiento de las partes activas de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente que se encuentran o circulan sea imposible un contacto fortuito con las manos, o por la manipulación de objetos conductores cuando estos se utilicen habitualmente cerca de la instalación.

Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental con las partes en tensión (partes activas de la instalación). Los obstáculos de protección deben estar fijados en

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

forma segura y resistir a los esfuerzos mecánicos usuales que puedan presentarse en su función.

Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA. Las pinturas, barnices, lacas y productos similares no serán considerados como aislamiento satisfactorio e estos efectos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### *2.8.5.1.12. Protección contra contactos indirectos*

Son los contactos entre el individuo y elementos que accidentalmente han quedado sometidos a tensión.

La protección contra estos contactos puede ser de dos clases:

**Clase A:**

Esta medida consiste en tomar posiciones destinadas a suprimir el riesgo mismo haciendo que los contactos no sean peligrosos e impidiendo los contactos simultáneos entre masas y elementos conductores, entre los que puede aparecer una diferencia potencial peligrosa.

Los sistemas de protección de clase A son los siguientes:

Separación de circuitos.

Empleo de pequeñas tensiones.

Separación entre las partes activas y las masas accesibles por medio de aislamientos de protección.

Inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masas.

Recubrimiento de las masas con aislamientos de protección.

Conexiones equipotenciales.

**Clase B:**

Esta medida consiste en la puesta a tierra de las masas, asociándola a un dispositivo de corte automático que origine la desconexión de la instalación defectuosa.

Los sistemas de protección de clase B son los siguientes:

Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por tensión de defecto.

Puesta a neutro de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

### *2.8.5.1.13. Descargas eléctricas y su protección.*

En ocasiones no es necesario que se llegue a establecerse el contacto para que se produzca el paso de la corriente, pues, debido a condiciones atmosféricas adversas tales como humedad, ionización del aire, lluvia, etc., puede saltar un arco.

No tenemos más protecciones contra la descarga eléctrica que en caso de tormentas los pararrayos.

Además de todas estas protecciones que se han indicado están los disyuntores diferenciales para cubrir a las personas contra estas intensidades dañinas que pasan a través del cuerpo y que no se han podido evitar.

#### *2.8.5.2. PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS*

La puesta a tierra la definimos como toda ligazón metálica directa sin fusible ni dispositivo de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de corrientes de defecto o las descargas de origen atmosférico.

En cada caso se calculará la resistencia apropiada, que según la Reglamentación Española no excederá de 20 ohmios.

Según las características del terreno se usará el electrodo apropiado de los tres tipos sancionados por la práctica.

Se mantendrá una vigilancia y comprobación constantes de las puestas a tierra.

#### *2.8.5.3. OTRAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN*

Se extremarán las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70% y en locales mojados o con ambientes corrosivos.

Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc., deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas etc.

Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica, lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión.

En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción: "No meter tensión, personal trabajando".

Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.

##### ***2.8.5.3.1. Señalización y aislamiento***

Se colocarán en lugares apropiados uno o varios avisos en los que:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Se prohíba la entrada a las personas no autorizadas a los locales donde está instalado el equipo eléctrico.

Se prohíba a las personas no autorizadas el manejo de los aparatos eléctricos.

Se den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio.

Se den instrucciones para salvar a las personas que estén en contacto con conductores bajo tensión y para reanimar a los que hayan sufrido un choque eléctrico.

Si en las obras hubiera diferentes voltajes (15, 220, 380 V), en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.

Todos los cuadros eléctricos generales de maquinaria y carcasas de maquinaria eléctrica tendrán el voltaje a que corresponda.

Las herramientas tendrán mangos aislantes y estarán homologadas MT para riesgos eléctricos.

Si se utilizan escaleras o andamios para hacer reparaciones, cumplirán con las especificaciones y normativas estipuladas en sus correspondientes apartados dentro de este mismo Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud.

#### *2.8.5.4. ELÉCTRICA*

Durante el montaje de la instalación se impedirá, mediante carteles avisadores de “Peligro Electricidad”, que nadie pueda conectar la instalación a la red.

Se ejecutará, como última fase de la instalación, el cableado desde el cuadro general al de la compañía, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para efectuar la conexión en el cuadro (fusibles y seccionadores), que se instalarán poco antes de concluir la instalación.

Antes de proceder a la conexión se avisará al personal de que se van a iniciar las pruebas en tensión instalándose carteles y señales de “Peligro Electricidad”.

Antes de hacer las pruebas con tensión se ha de revisar la instalación (cuidando de que no queden accesibles a terceros, uniones empalmes, y cuadros abiertos), comprobando la correcta disposición de fusibles, terminales, protección diferencial, puesta a tierra, cerradura y manguera en cuadro y grupos eléctricos.

Siempre que sea posible se enterrarán las mangueras eléctricas; a modo de señalización y protección para reparto de cargas, se establecerá sobre las zonas de paso sobre mangueras una línea de tablones señalizados en los extremos del paso con señal de “Peligro Electricidad”.

Los mangos de las herramientas manuales estarán protegidos con materiales aislantes de la electricidad, quedando prohibida su manipulación y alteración. Si el aislamiento

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

está deteriorado se retirará la herramienta. Estas herramientas estarán homologadas MT para riesgos eléctricos.

Para la utilización de andamios y escaleras de mano es de aplicación lo contenido dentro de este mismo Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud.

Se prohíbe expresamente:

La utilización de escaleras de mano o de tijera sobre rampas sin haber procedido antes a la nivelación horizontal de los puntos de apoyo.

La utilización de escaleras de mano o de tijera a huecos sin protección colectiva eficaz al caso.

La formación de andamios utilizando escaleras de mano o de tijera.

### *2.8.5.5. TRABAJOS EN PROFUNDIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS*

Siempre que sea posible se solicitará, del propietario de la línea, el corte de fluido y su puesta a tierra antes de realizar los trabajos. Se comprobará, previa comunicación del vigilante de la compañía suministradora, la desaparición del riesgo eléctrico antes de iniciar los trabajos.

Las líneas cuyo desvío se ha previsto en el proyecto habrán cambiado de ubicación antes de ser necesario trabajar en su actual estado.

Las líneas eléctricas que permanecerán en servicio durante la realización de los trabajos quedarán acotadas a una distancia mínima de 5 metros. En esta área quedará prohibida la estancia y paso de personas o acopios en prevención del riesgo eléctrico.

Siempre que se tengan que realizar trabajos bajo líneas eléctricas aéreas en servicio, y no se pueda cortar la corriente, será preceptivo la colocación de pórticos de señalización previo a la realización de cualquier otro trabajo.

### *2.8.5.6. CONSTRUCCIÓN DEL APANTALLADO DE SEGURIDAD*

Se realizará cumpliendo con las siguientes prescripciones:

Replanteo mediante teodolito y miras aislantes de la electricidad. Se prohíbe el uso de miras metálicas.

Ubicación, a un mínimo de 5 metros, del cable más exterior de la línea.

El personal interviniente estará dotado de casco, guantes y calzado aislante de la electricidad, según el voltaje de la línea protegida.

Se vigilará expresamente, en presencia de líneas eléctricas, las siguientes acciones:

Cambio de posición de camiones al mismo tiempo que se utiliza el volquete.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Aproximación al límite de seguridad de las cargas suspendidas a gancho de las grúas autopropulsadas.

Cambios de posición de palas y retroexcavadoras con los cazos en alto.

Como precaución adicional en presencia de líneas eléctricas, los cuelgues a gancho de grúa se efectuarán mediante eslingas aislantes de teflón y fibra de vidrio.

#### *2.8.5.7. PUESTA A TIERRA DE LÍNEAS DURANTE CORTES*

Para el retranqueo de líneas eléctricas de MT y de AT o bien para su desmontaje o desconexión provisional para realizar durante un tiempo determinado algunas operaciones, se procederá del siguiente modo:

Estas operaciones las realizarán sólo empresas especializadas, autorizadas por la administración competente y homologadas por la Compañía propietaria de la línea eléctrica.

Se solicitará por escrito a la Compañía suministradora del corte de corriente.

Se establecerá el protocolo de autorización y tiempo.

Se mantendrá comunicación continua entre la subestación eléctrica y el responsable de los trabajos.

Una vez comunicado el corte, se asegurarán por este orden las operaciones siguientes:

Comprobar ausencia de tensión.

Utilización de pértiga.

Puesta a tierra y cortocircuito.

Así se asegura la ausencia de tensión y deberá eliminarse antes del retorno de esta.

Cuando la Compañía suministradora no pueda conceder el corte, se considerarán las distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo en tensión y la parte más cercana del cuerpo del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.

### 2.8.6. **RECINTOS MUY CONDUCTORES**

Debido a la resistencia de contacto entre el cuerpo del trabajador y las paredes disminuye, ya que el riesgo aumenta cuando el recinto es reducido, se utilizarán pequeñas tensiones de seguridad y las tomas de corriente estarán al exterior.

### 2.8.7. **ÚTILES ELÉCTRICOS DE MANO**

Las condiciones de utilización de cada material se ajustarán exactamente a lo indicado por el fabricante en la placa de característica, o en su defecto, a las indicaciones de

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

tensión, intensidad, etc., que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.

Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.

Las tomas de corriente, prolongadores y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.

Sólo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del Reglamento Electrónico para baja tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante, y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactores eléctricos.

Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladores, taladradoras, remachadoras, sierras, etc., llevarán un aislamiento de clase II.

Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en el otro y no deben ser puestas a tierra.

### 2.8.8. **MEDIOS AUXILIARES**

Para la ejecución de unidades de obra que precisen medios auxiliares especiales como cimbras, encofrados especiales, etc. y siempre que lo juzgue necesario el Director de Obra, deberá realizarse por parte del Contratista un proyecto independiente de dichos medios redactado por técnico competente, que deberá visarse en el Colegio Profesional competente.

#### *2.8.8.1. ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS*

Los andamios de borriquetas a instalar cumplirán los siguientes requisitos de seguridad estructural:

Separación máxima de los puntos de apoyo.

Plataforma de trabajo formada por tres tablones de un mínimo de 5 x 20 cm de escuadría, unidos entre sí mediante listones transversales dispuestos en la cara inferior.

La plataforma de trabajo quedará clavada, atada o embridada a las borriquetas.

Las plataformas de trabajo que deban formarse a 3 o más metros de altura se arriostrarán con cruces de San Andrés.

Las plataformas se mantendrán limpias de residuos o de materiales que puedan hacer las superficies de apoyo resbaladizas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Cuando la altura de la plataforma de trabajo sea igual o superior a 2 metros se rodearán de barandillas sólidas de 100 cm de altura formadas por tubo pasamanos, tubo intermedio y rodapié de 15 cm.

Las plataformas de trabajo no sobresaldrán de los laterales de las borriquetas longitudinales iguales o superiores a los 50 cm, para prevenir los riesgos de basculamiento de los tablones.

Los andamios sobre borriquetas no utilizarán para sustitución de alguna o de ambas borriquetas, elementos extraños, en prevención de los riesgos por inestabilidad.

Los materiales se colocarán sobre los tablones de manera uniformemente repartida, para prevenir las sobrecargas innecesarias y las situaciones inestables.

Las borriquetas metálicas se mantendrán libres de óxido, aisladas mediante pinturas anticorrosivas.

Las borriquetas de madera se mantendrán libres de materiales y escorrentías que dificulten observar si la madera continua en buen estado.

Las plataformas sobre borriquetas de amplia superficie se constituirán con borriquetas de idéntica altura y tablones del mismo grosor para evitar desniveles y resaltos.

Los andamios de borriquetas utilizados para montajes de escayolas o para pintura se limpiarán diariamente para evitar las superficies de trabajo resbaladizas y que se oculte el estado de la madera utilizada.

### *2.8.8.2. ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES*

Durante el montaje y desmontaje, se subirán las barras con cuerdas y nudos tipo marinero y los operarios adoptarán las protecciones necesarias para evitar su caída y, obligatoriamente, deberán usar el cinturón de seguridad, que sujetarán a elementos sólidos de la estructura tubular.

El anclaje de estos andamios se efectuará al tresbolillo, según detalle de planos en planta y alzado.

En estos andamios constituidos por tubos o perfiles metálicos se determinará el número de estos, su sección, disposición y separación entre ellos, piezas de unión, arriostramientos anclajes, de fachada y apoyos sobre el terreno, de forma que quede cumplidamente asegurada la estabilidad y seguridad general de los trabajos respectivos.

El piso de los andamios se sujetará a los tubos o perfiles metálicos mediante mordazas o rótulos que impidan el basculamiento y hagan la sujeción segura.

Cuando estos andamios hayan de sujetarse en las fachadas, se dispondrán suficientes números de puntos de anclaje para lograr la estabilidad y seguridad del conjunto, según

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

indique la casa suministradora y se plasme en los planos que acompañarán al certificado de montaje.

Las plataformas de trabajo quedarán siempre inmovilizadas mediante bridas.

La estructura tubular se arriostrará en cada cara externa y en las diagonales espaciales mediante cruces de San Andrés y mordaza de aprieto o rótulos.

En cualquiera de los casos, El montaje se deberá realizar mediante las instrucciones suministradas por el fabricante.

Se vigilará el apretado uniforme de las mordazas o rótulos, de forma que no quede nada flojo.

El apoyo de la cabeza de los tubos contra zonas resistentes debe hacerse con la interpolación de otra base que, a su vez, llevará unos taladros para pasar las puntas o tornillos de sujeción.

Se prestará una especial atención al peligro que la oxidación representa en esta clase de andamios.

Las plataformas de trabajo provisionales, a intercalar entre las fijas de seguridad, se compondrán por un ancho mínimo de 60 cm, se trabarán entre sí y se inmovilizarán a la estructura tubular mediante bridas.

A partir de los 2 metros de altura de una plataforma de trabajo es necesaria la instalación de barandilla, listón intermedio y rodapié, y trabajar sujeto a partes sólidas mediante el cinturón de seguridad.

### *2.8.8.3. ANDAMIOS SOBRE RUEDAS*

Durante el movimiento del andamio, este permanecerá totalmente libre de objetos, herramientas, materiales y personas.

Las plataformas de trabajo se rodearán en sus cuatro lados con barandilla de 100 cm de alto, rodapié de 15 cm y listón intermedio.

Antes del desplazamiento del andamio desembarcará el personal de la plataforma de trabajo y no volverá a subir al mismo hasta que el andamio esté situado y calzado en su nuevo emplazamiento.

El acceso a la plataforma se hará por medio de escaleras y no por los travesaños o barras de sus estructuras.

Antes de su utilización se comprobará su verticalidad y estabilidad, de forma que su altura no sea superior a cuatro veces su lado menor.

Se cuidará que apoyen en superficies resistentes, recurriendo si fuera necesario, a la utilización de tablones u otros dispositivos de reparto de peso.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Las ruedas estarán provistas de dispositivos de bloqueo, en caso contrario se acuñarán por ambos lados.

Las plataformas de trabajo estarán bien sujetas a la estructura del andamio.

El acceso a la plataforma permanecerá cerrado durante la permanencia de los operarios sobre ellas, mediante una cadena o barra de seguridad

### *2.8.8.4. ESCALERAS DE MANO*

Preferentemente serán metálicas y sobrepasarán siempre en 1 metro la altura a salvar una vez puestas en correcta posición.

Cuando sean de madera, los peldaños serán ensamblados y los largueros serán de una sola pieza, y en caso de pintarse, se harán con barnices trasparentes.

En cualquier caso, dispondrán de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y estarán fijadas con garras o ataduras en su extremo superior para evitar deslizamientos.

Está prohibido el empalme de dos escaleras, a no ser que se utilicen dispositivos especiales para ello.

Las escaleras de mano no podrán salvar más de 5 metros a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido el uso de escaleras de mano superiores a 7 metros.

Para cualquier trabajo en escaleras superior a 3 metros sobre el nivel del suelo es obligatorio el uso de cinturón de seguridad.

Su inclinación será tal que la separación del punto de apoyo inferior será la cuarta parte de la altura a salvar.

El ascenso y descenso por escaleras de mano se hará de frente a las mismas.

No se utilizarán transportando a mano y al mismo tiempo pesos superiores a 25 Kg.

Las escaleras de tijera o dobles estarán provistas de cuerdas o cadenas, que impidan su abertura al ser utilizadas, y topes en su extremo inferior.

### *2.8.8.5. PUNTALES METÁLICOS*

Todos los puntales se colocarán sobre durmientes de tablón bien nivelados y perfectamente aplomados. El contratista lo comprobará en todo momento.

Si fuera necesario colocar puntales inclinados se acuñará el durmiente del tablón, nunca el usillo de nivelación del puntal.

Es necesario realizar el hormigonado tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales, para lo cual se tendrá en cuenta los ejes de simetría de los forjados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Una vez los puntales en carga, no podrán aflojarse ni tensarse y si por cualquier razón se viera que algunos puntales trabajan con exceso de carga, se colocarán a su lado otros que absorban este exceso de carga, sin tocar para nada el sobrecargado.

Se prohíbe usar los puntales a su altura máxima, para evitar la merma de su capacidad portante.

Los puntales se desmontarán desde el lugar desencofrado en dirección hacia el encofrado, para evitar los golpes por desplome de las sopandas.

Al desmontar un puntal se controlará la sopanda con el fin de evitar su caída brusca y descontrolada.

Tras el desencofrado, se apilarán sobre una batea emplintada por capas de una sola fila de puntales cruzados perpendicularmente. Se fijarán mediante eslingas a la batea y se izarán a gancho de grúa.

### 2.8.9. **MAQUINARIA**

#### *2.8.9.1. MAQUINARIA AUXILIAR EN GENERAL*

Las máquinas-herramientas que originen trepidaciones tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadores o vibradoras o similares, deberán estar provistas de horquillas y otros dispositivos amortiguadores, y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección personal antivibratorio (cinturón de seguridad, guantes, almohadillas, botas, etc., ...).

Los motores eléctricos estarán provistos de cubiertas permanentes u otros resguardos apropiados, dispuestos de tal manera que prevengan el contacto de las personas u objetos.

En las máquinas que lleven correas queda prohibido maniobrarlas a mano durante la marcha. Estas maniobras se harán mediante monta correas y otros dispositivos análogos que alejen todo peligro de accidente.

Los engranajes al descubierto, con movimiento mecánico o accionado a mano, estarán protegidos con cubiertas completas, que sin necesidad de levantarlas permitan engrasarlos, adoptándose análogos medios de protección para las transmisiones por tornillos sin fin, cremalleras y cadenas.

Toda máquina averiada, o cuyo funcionamiento sea irregular, será señalizada y se prohibirá su manejo a trabajadores no encargados de su reparación. Para evitar su involuntaria puesta en marcha, se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y si ello es posible, se colocará un letrero

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

con la prohibición de maniobra, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.

Si se hubieran de instalar motores eléctricos en lugares con materias fácilmente combustibles, en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas o polvos inflamables o explosivos, poseerán un blindaje antideflagrante.

En la utilización de la maquinaria de elevación, las elevaciones o descensos de las cargas se harán lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará siempre en sentido vertical para el balanceo.

No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas y se pondrá el máximo interés en que las cargas vayan correctamente colocadas (con doble anclaje y niveladas, de ser elementos alargados).

La carga debe estar en su trayecto constantemente vigilada por el maquinista, y en casos en que irremediablemente no fuera así, se colocará uno o varios trabajadores que efectuarán las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento, parada y descarga.

Se prohíbe la permanencia de cualquier trabajador en la vertical de las cargas izadas o bajo el trayecto de recorrido de estas.

Los aparatos de izar y transportar en general estarán equipados con dispositivos para frenado y efectivo de un peso superior en una vez y medirá la carga límite autorizada; y los accionados eléctricamente estarán provistos de dispositivos limitadores que automáticamente corten la energía eléctrica al sobrepasar la altura o desplazamiento máximo permisible.

Los cables de izado y sustentación serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear; en caso de sustitución por deterioro o rotura, se hará mediante mano de obra especializada y siguiendo las instrucciones para el caso dadas por el fabricante.

Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos metálicos resistentes.

Se inspeccionará semanalmente el número de los hilos rotos, desechándose aquellos cables que lo estén en más del 10% de los mismos.

Los ganchos serán de acero o hierro forjado, estarán equipados con pestillos y otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse; las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.

Los aparatos y vehículos llevarán un rótulo visible con indicaciones de carga máxima que puedan admitir y que por ningún concepto será sobrepasada.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Toda la maquinaria eléctrica deberá disponer de toma de tierra y protecciones diferenciales correctas.

#### *2.8.9.2. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES*

El Contratista asegurará que toda la maquinaria móvil antes del inicio de los trabajos se encuentra en un estado óptimo de funcionamiento mediante certificado, libro de mantenimiento, marca CE, ITV (si les corresponde), etc. Será comprobado por el Jefe de Obra y será indispensable para poder trabajar en la obra conforme al control de accesos.

Estarán equipadas con:

Señalización acústica automática para la marcha atrás.

Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.

Servofrenos y frenos de mano.

Pórticos de seguridad.

Extintores.

Retrovisores de cada lado.

Y en su utilización se seguirán las siguientes reglas:

Cuando una máquina de movimiento de tierras esté trabajando no se permitirá el acceso al terreno comprendido en su radio de trabajo; si permanece estática, señalará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.

Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.

No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposada en el suelo la cuchara o la pala, parado el motor, quitada la llave de contacto y puesto el freno.

No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.

No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.

Los caminos de circulación interna se señalizarán con claridad para evitar colisiones o roces, poseerán la pendiente máxima autorizada por el fabricante para la máquina que menor pendiente admita.

No se realizarán ni mediciones ni replanteos en las zonas donde estén trabajando máquinas de movimiento de tierras hasta que estén separadas y el lugar seguro de ofrecer riesgo de vuelcos o desprendimiento de tierra.

##### ***2.8.9.2.1. Retroexcavadora***

Utilizar la retroexcavadora adecuada al terreno a emplear. Utilizar orugas en terrenos blandos o para materiales duros y trayectos cortos o mejor sin desplazamiento. Utilizar

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

retroexcavadora sobre neumáticos en terrenos duros o abrasivos, o materiales sueltos y trayectos largos y/o de continuo desplazamiento.

Estas máquinas en general no suelen sobrepasar pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y 30% en terrenos secos pero deslizantes.

Durante un trabajo con equipo retro es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo del chasis. Nunca se excavará por debajo de la máquina pues puede volcar en la excavación.

Al cargar de material los camiones la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.

En los trabajos con estas máquinas, en general, para la construcción de zanjas, es preciso prestar especial atención a la entibación de seguridad, impidiendo los derrumbamientos de tierras que puedan arrastrar a la máquina y alcanzar al personal que trabaja en el fondo de las zanjas.

Es imprescindible el tensado de las cadenas o la comprobación de la presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de las cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.

Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es imprescindible colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución. En grandes movimientos de tierras y vertederos es necesaria la presencia de un señalista.

### *2.8.9.2.2. Motovolquete autopropulsado (Dúmper)*

Se señalizará y establecerá un fuerte tope de fin de recorrido ante el borde de taludes o cortes en los que el dúmper debe verter su carga.

Se señalizarán los caminos y direcciones que deban ser recorridos por dúmperes.

Es obligatorio no exceder la velocidad la velocidad de 20 km/h tanto en el interior como en el exterior de la obra.

Si el dúmper debe de transitar por vía urbana deberá ser conducido por persona provista del preceptivo permiso de conducir de clase B. (Esta medida es aconsejable incluso para tránsito interno).

Se prohíbe sobrepasar la carga máxima de inscrita en el cubilote.

Se prohíbe el "colmo" de las cargas que impida la correcta visión el conductor.

Queda prohibido el transporte de personas sobre el dúmper (para esta norma se establece la excepción debida a aquellos dúmperes dotados de transportín para estos menesteres).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

El remonte de pendientes bajo la carga se efectuará siempre en marcha atrás, en evitación de pérdidas de equilibrio y vuelco.

### *2.8.9.2.3. Motoniveladora*

Esta máquina, como en general todas las provistas de cucharilla, es muy difícil de manejar, requiriendo que sean siempre empleadas por personal especializado y habituado a su uso.

Las motoniveladoras están diseñadas para mover materiales ligeros y efectuar refinos. No deben nunca utilizarse como bulldózer, causa de gran parte de los accidentes, así como del deterioro de la máquina.

El refino de taludes debe realizarse cada 2 ó 3 m. de altura. La máquina trabaja mejor, con mayor rapidez, evitando posibles desprendimientos y origen de accidentes.

Estas máquinas no deberán sobrepasar en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.

Se utilizarán los peldaños y asideros para el ascenso o descenso de la cabina de mando.

Se prohíbe realizar trabajos de medición o replanteo con la motoniveladora en movimiento.

### *2.8.9.3. MAQUINARIA DE COMPACTACIÓN*

Estas máquinas, por su sencillo manejo y por consistir su trabajo en ir y venir repetidas veces por el mismo camino, son las que mayores índices de accidentabilidad presentan, fundamentalmente por las siguientes causas:

Trabajo monótono que hace frecuente el despiste del maquinista provocando atropellos, vuelcos y colisiones. Es necesario rotaciones de personal y controlar períodos de permanencia en su manejo.

Inexperiencia del maquinista pues, en general, se dejan estas máquinas en manos de cualquier operario con carné de conducir o sin él, dándole unas pequeñas nociones del cambio de marcha y poco más. El conductor estará en posesión del carnet de conducir y de capacitación para el manejo de maquinaria pesada.

Los compactadores tienen el centro de gravedad relativamente alto, lo que les hace muy inestables al tratar de salvar pequeños desniveles produciéndose el vuelco.

Se prohibirá realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.

Se asegurará el buen estado del asiento del conductor con el fin de absorber las vibraciones de la máquina y que no pasen a operario.

Se dotará a la maquinaria de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

#### *2.8.9.3.1. Rodillo vibrante*

Se dotará a la máquina de un pórtico de seguridad contra accidentes por vuelco.

Se prohibirá realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.

Se asegurará el buen estado del asiento del conductor con el fin de absorber las vibraciones de la máquina y que no pasen al operario.

El conductor estará en posesión del carnet de conducir y de capacitación para manejo de máquina pesada.

No permanecerá ningún operario en un entorno inferior a cuatro metros alrededor del rodillo vibrante.

Se dotará a la máquina de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.

Antes de la puesta en marcha de la máquina, el conductor se cerciorará de que no haya personal próximo a la misma (por ejemplo, dormitando a la sombra del rodillo), ni tampoco animales.

### *2.8.9.4. HORMIGONERA ELÉCTRICA*

Tendrá protegidos, mediante carcasa, todos sus órganos móviles y de transmisión (engranajes y corona de unión) en evitación de atrapamiento.

Tendrá en perfecto estado el freno de basculamiento del bombo.

Se conectará al cuadro de disyuntores diferenciales por cables de 4 conductores (uno de puesta a tierra).

Se instalará fuera de zona batidas por cargas, suspendidas sobre plataforma lo más horizontal posible y alejada de cortes y desniveles.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se ejecutarán con la máquina desconectada de la red.

El personal que la maneja tendrá la autorización expresa para ello.

### *2.8.9.5. CAMIÓN HORMIGONERA*

En este caso son aplicables las medidas preventivas expresadas genéricamente para la maquinaria, no obstante, lo dicho, se tendrán presentes las siguientes recomendaciones:

Se procurará que los accesos a los tajos sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.

Se procurará no llenar en exceso la cuba, en evitación de vertidos innecesarios durante el transporte de hormigón.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos. Se dispondrá una zona en la obra a tal efecto.

Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm del borde de zanja.

Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a los 2 m. del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, en evitación de caídas y deslizamientos.

### *2.8.9.6. CAMIÓN BOMBA DE HORMIGÓN*

**Medidas preventivas a tener presentes:**

El personal encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo específico.

Después de hormigonar, se lavará y limpiará el interior de los tubos y antes de hormigonar se "engrasarán las tuberías" enviando masas de mortero de pobre dosificación para ya posteriormente bombear el hormigón con la dosificación requerida.

Habrá que evitar "tapones" porque estos producen riego de accidente al desmontar la tubería. Esto se logrará eliminando al máximo los codos de la tubería y sobre todo los codos de radio pequeño, pues esto da lugar a grandes pérdidas de carga y por tanto a un mal funcionamiento de la instalación.

Se evitará todo movimiento de la tubería de la bomba de hormigonado, colocándola sobre caballetes y arriostrándose las partes más susceptibles de movimiento.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado deberá realizarse con las máximas precauciones, e incluso estarán dirigidos los trabajos por un operario especialista.

Cuando se utilice la "pelota de limpieza" se colocará un dispositivo que impida la proyección de la pelota, no obstante, los operarios se alejarán del radio de acción de su proyección.

Se deberán revisar periódicamente los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado y se cumplirá con las operaciones de mantenimiento expuestas por el fabricante.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

*2.8.9.7. GRÚA AUTOPROPULSADA*

Por motivos de seguridad estructural, las grúas autopropulsadas no se posicionarán BAJO NINGÚN CONCEPTO sobre losas estructurales, ni sobre los marcos de los colectores.

Las grúas subcontratadas estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y funcionamiento. Esta circunstancia será demostrada documentalmente.

Los conductores de las grúas serán especialistas de probada destreza.

Se procurará que las rampas de acceso a los tajos sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.

Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento de la grúa autopropulsada a una distancia inferior a los 2 m. del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada, se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento.

Las maniobras de transporte a gancho de grúa serán guiadas por un capataz.

Se prohíbe izar cargas sin antes haber instalado los calzos hidráulicos de apoyo de la grúa.

El gancho estará dotado de pestillo de seguridad.

Se vigilarán constantemente las variaciones posibles por fallo del firme durante las operaciones de carga y transporte de cargas suspendidas.

Se prohíbe izar la grúa por encima de las balizas de señalización del riesgo de contacto con líneas eléctricas aéreas.

Se usará casco, botas con puntera de acero, cinturón antilumbago (si se precisa).

Los estribos, eslingas, cables, grúa, etc. estarán en perfecto estado, debiendo conocerse la carga máxima de trabajo antes de trabajar con ellos.

Prohibido situarse bajo las cargas suspendidas.

Las maniobras siempre se realizarán con movimientos suaves y de forma continua.

El camión, grúa, camión-grúa, etc., estará siempre sobre superficie estable y nivelada.

Está prohibido situarse dentro del radio de acción de la grúa. Si es necesario se usarán calzos.

Si es necesario, para evitar balanceos y movimientos incontrolados, se controlará la carga con ruedas sujetas por operarios que se situarán siempre fuera del radio de caída.

No se deben arrastrar cargas ni hacer esfuerzos laterales con la grúa.

Prohibido balancear las cargas.

Prohibido circular con la grúa desplegada.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para circular se colocará se colocará siempre el seguro de los gatos estabilizadores para evitar su posible caída accidental.

#### *2.8.9.8. COMPRESOR*

Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha (limpieza, apertura de carcasa, etc.), se ejecutará con los cascos auriculares puestos.

Se trazará un círculo en torno al compresor, de un radio de 4 m, área en la que será obligatorio el uso de auriculares. Antes de su puesta en marcha se calzarán las ruedas del compresor, en evitación de desplazamientos indeseables.

El arrastre del compresor se realizará a una distancia superior a los 3 m. del borde de las zanjas, en evitación de caídas por desplome de las "cabezas" de zanjas.

Se desecharán todas las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. El empalme de mangueras se efectuará por medio de racores.

Queda prohibido efectuar trabajos en las proximidades del tubo de escape.

Queda prohibido realizar maniobras de engrase y/o mantenimiento con el compresor en marcha.

#### *2.8.9.9. MARTILLO NEUMÁTICO*

Las operaciones deberán ser desarrolladas por varias cuadrillas distintas, de tal manera que pueda evitarse la permanencia constante en el mismo y/u operaciones durante todas las horas de trabajo, en evitación de lesiones en órganos internos. Los operarios que realicen estos trabajos deberán pasar reconocimiento médico mensual de estar integrados en el trabajo de picador.

Las personas encargadas del manejo del martillo deberán ser especialistas en el manejo del mismo.

Antes del comienzo de un trabajo, se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y roca por las vibraciones que se transmitan al terreno.

Se prohíbe realizar trabajos por debajo de la cota del tajo de los martillos rompedores.

Se evitará apoyarse a horcajadas sobre la culata de apoyo, en evitación de recibir vibraciones indeseables.

Se prohíbe abandonar los martillos rompedores conectados a la red de presión.

Se prohíbe, por ser una situación de alto riesgo, abandonar el martillo con la barrena hincada.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

*2.8.9.10. EQUIPOS DE AGLOMERADO*

El manejo de esta maquinaria será encomendado exclusivamente a personas con experiencia y formación adecuadas, impidiéndose la manipulación de las mismas al personal no cualificado.

Antes del comienzo de los trabajos, se comprobará el correcto funcionamiento de la máquina, cerciorándose de que su puesta en marcha no ocasiona riesgo alguno para los trabajadores situados en el entorno.

Los movimientos de equipos (extendedora, apisonadoras y camiones) estarán planificados y coordinados para evitar las falsas maniobras, riesgo de atropellos, colisiones, etc.

La aproximación de camiones a la extendedora, así como cualquier otra maniobra con riesgo de atropellos o colisiones será ayudada con señalista y dirigida por el responsable del equipo de aglomerado.

Los bordes de terraplenes, escalones, zanjas, etc., serán señalizados para evitar vuelcos por excesiva aproximación de los mismos.

Se vigilará el mantenimiento de la distancia de seguridad a posibles líneas eléctricas, con especial atención a los camiones basculantes (bañeras). Antes de poner en marcha el camión, su conductor se asegurará que el volquete está totalmente bajado.

Cuando los trabajos afecten a carreteras con tráfico, se extremará el cuidado en la señalización del tráfico y de seguridad, se efectuarán cortes parciales o totales de tráfico con la ayuda de señalistas, guardia civil, etc., para evitar riesgos de colisiones, atropellos, etc.

El aparcamiento de vehículos y maquinaria, acabada la jornada de trabajo, se hará en lugares adecuados, preferentemente aislados del tráfico externo y dispondrán de señalización que garantice su visibilidad desde vehículos que puedan circular en su proximidad.

*2.8.9.11. SOLDADURA*

### *2.8.9.11.1. Soldadura eléctrica*

La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través del cuadro eléctrico general y sus protecciones diferenciales en combinación con la red general de toma de tierra.

Antes de comenzar el trabajo de soldadura, es necesario examinar el lugar y prevenir la caída de chispas sobre materias combustibles que puedan dar lugar a un incendio sobre las personas o sobre el resto de la obra, con el fin de evitarlo de forma eficaz.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

La soldadura de elementos estructurales no se realizará a una altura superior a una planta. Se ejecutará el trabajo introducido dentro de jaulones de seguridad "Guindola" unidos a elementos ya seguros. El soldador irá provisto de cinturón de seguridad y se le suministrarán los necesarios puntos de anclaje cómodo y "cables de circulación", todo ello en evitación de caídas de altura.

Los trabajos de soldadura de elementos estructurales de forma aérea quedarán interrumpidos en días de fuerte niebla, fuerte viento y lluvia.

**Queda expresamente prohibido:**

Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo.

Tender de forma desordenada el cableado de la obra.

No instalar ni mantener instalada la protección de las clemas del grupo de soldadura.

Anular y/o no instalar la toma de tierra de la carcasa del grupo de soldadura

No desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos (para el almuerzo o comida, por ejemplo)

El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectadores estancos de intemperie o fundas termosoldadas.

La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.

### *2.8.9.11.2. Soldadura oxiacetilénica u oxicorte*

El traslado de botellas se hará siempre con su correspondiente caperuza colocada, para evitar posibles deterioros del grifo sobre el carro portabotellas.

Se prohíbe tener las botellas expuestas al sol, tanto en el acopio como durante su utilización.

Las botellas de acetileno deben utilizarse estando en posición vertical. Las de oxígeno pueden estar tumbadas, pero procurando que la boca quede algo levantada. En evitación de accidentes por confusión de los gases, las botellas siempre se utilizarán en posición vertical.

Los mecheros irán provistos de válvulas antirretroceso de llama.

Debe vigilarse la posible existencia de fugas de mangueras, grifos o sopletes, pero sin emplear nunca para ello una llama, sino mechero o chispa, o sumergirlas en el interior de un recipiente con agua.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Durante la ejecución de un corte hay que tener cuidado de que al desprenderse el trozo cortado no exista la posibilidad de caer en lugar inadecuado, es decir, sobre personas y/o materiales, en especial, los que sean inflamables.

Al terminar el trabajo, deben cerrarse perfectamente las botellas mediante la llave que a tal efecto posee, no utilizar herramientas como alicates o tenazas que, aparte de no ser totalmente efectivas, estropean el vástago de cierre.

Las mangueras se recogerán en carretes circulares.

**Queda expresamente prohibido:**

Dejar directamente en el suelo los mecheros

Tender de forma desordenada las mangueras de gases por los forjados. Se recomienda unir entre sí las gomas mediante cinta adhesiva

Utilizar mangueras de igual color para los distintos gases

Apilar, tendidas en el suelo, las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenan en posición "de pie", para evitar vuelcos y a la sombra.

### 2.8.10. **DEMOLICIONES**

#### *2.8.10.1. DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES*

Entendemos por demolición el proceso de deshacer una obra hasta conseguir su total desaparición sin que se pretenda recuperar material alguno (caso de derribo), y por tanto, no hay que actuar de forma ordenada y cuidadosa para la conservación de ciertos materiales (bordillos, vigas, etc.). En las demoliciones, el proceso de destrucción está basado en los medios mecanizados más que en los manuales, más propios de derribos y rehabilitaciones.

Antes de proceder a una demolición es obligatorio haber estudiado previamente:

Servicios existentes (gas, agua, electricidad, etc,).

Existencia de depósitos subterráneos o aéreos que pudieran contener gases tóxicos, productos inflamables, radiactivos, etc. (uso del edificio).

Naturaleza de los materiales a demoler (si son cancerígenos, contaminantes, etc).

Existencia de ratas, insectos, etc.

Una vez recopilada toda la información posible, caso de indicarlo la dirección de obra, se realizará el Proyecto de Demolición que constará de:

Memoria en la que se definirá el procedimiento de demolición adoptado y la normativa aplicable.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Pliego de Condiciones.

Documentación gráfica.

Mediciones y Presupuesto.

Hay que tener también en cuenta, caso de existir árboles, plantas, etc. su reimplantación o conservación.

También se preverá la repercusión cuando se proceda a eliminar las instalaciones y conducciones existentes.

Los trabajos en los que haya materiales especiales de alto riesgo (amiantos, fibrocemento, asbestos, etc.), serán realizados por empresas especializadas y autorizadas por la autoridad laboral a tales fines. Estas empresas realizarán un plan de trabajo que será sometido a la aprobación del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Comunidad o al organismo competente.

Como los métodos de demolición son diferentes en función de la tipología estructural, edificatoria, etc., el Contratista indicará en el Plan de Seguridad y Salud (o anejos correspondientes), tanto si la demolición es total o parcial, el tipo de método de demolición que va a emplear:

Manual.

Mecánica controlada.

Retroexcavadora.

Brazo demoledor.

Martillo picador.

Cizallas acopladas.

Colapso.

Voladura controlada.

Bola de demolición.

Tracción por cable.

Mixto.

Otros.

Así como los equipos de protección individual y colectiva que utilizará en dicho trabajo.

Los escombros deberán conducirse hasta el lugar de carga mediante rampas, tolvas, sacos, etc. prohibiéndose arrojarlos desde lo alto. Serán regados para evitar polvaredas y si proceden de alcantarillas, cementerios, hospitales, cuadras, etc. previo a su transporte, serán desinfectados convenientemente.

Cuando se emplee a más de 10 trabajadores en la demolición, se adscribid un Jefe de Equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Se tomarán las medidas necesarias para evitar la alteración de la estabilidad de edificaciones próximas que pueden poner en peligro a los trabajadores.

**Las normas generales de actuación y prevención son:**

Desratizar y desinfectar.

Apuntalar, si fuera necesario, para evitar desplome de elementos estructurales por sobrecargas de forjados o, por ejemplo, al desescombrar.

Montaje de andamios estabilizadores, previamente calculados, si fuera necesario para conservar partes estructurales del edificio. Si se invaden aceras o parte de la calzada deberán colocarse balizas luminosas. Desvío de tráfico señalizados. Marquesinas de paso para personas. Señales de advertencia, riesgo y prohibición.

Vallado exterior, accesos de personal y maquinaria. Señalización general en vallado. Carteles de empresa. Instalaciones provisionales para los trabajadores.

Control de accesos a personas ajenas a la obra.

Primeros auxilios. Instrucciones para la asistencia a accidentados. Itinerarios de evacuación.

Delimitar zonas de trabajo. Comunicación interior de obra. Señalizar y proteger zonas de riesgo.

Anulación de instalaciones existentes (excepto agua, que se hará por plantas).

Instalación eléctrica provisional de obra.

Indicaciones luminosas, señales, marcas, etc.

Medidas de protección contra incendios.

Anulación de cristales en ventanas, muro cortina, etc.

Instalación de medios auxiliares y de seguridad:

Montacargas.

Plataformas de carga y descarga.

Trompas de desescombro. Contenedores.

Cables de seguridad para atado de cinturón de seguridad de caída (clase C).

Plataformas de trabajo.

Sistemas de protección de bordes de estructuras con barandillas, vallas, redes, etc.

Comprobar posibles contaminantes biológicos.

Estudio de ruido y vibraciones.

Polvo y escombro: riesgos higiénicos.

Retirada de escombros.

Tránsito de vehículos, accesos, aceras, personas, desvíos, etc.

Ventilación (combustión de CO2, gases de soldadura, corte, etc.).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Posibilidad de cargas estáticas y dinámicas.

#### *2.8.10.2. DESMONTAJE Y RETIRADA DE PLACAS DE FIBROCEMENTO, AISLANTES, ETC.*

Para la retirada de placas de fibrocemento de los techos de los edificios, naves, etc. se utilizarán máquinas autorizadas que eleven a los trabajadores hasta las placas, tales como plataformas elevadoras, cestas telescópicas, etc.

Los trabajadores encargados de desmontar y bajar las placas estarán siempre dotados de cinturón con arnés anticaída que estará sujeto a un punto firme y estable de la cesta telescópica (o plataforma elevadora). Ésta tendrá limitador de alcance de mandos de accionamiento autónomos, así como elementos de seguridad homologados.

**Como equipo de protección individual usarán:**

Mono desechable.

Casco de seguridad.

Guantes largos.

Gorro protector de la cabeza.

Gafas cerradas.

Mascarilla anti-polvo de filtros recambiables (cambio diario).

**Se prohibirá expresamente:**

El acceso accidental de terceros que no vayan protegidos adecuadamente.

Comer, beber, fumar, etc.

Se vigilará la higiene personal de todos los trabajadores expuestos al proceso una vez terminen los trabajos.

**Se dispondrá una caseta dividida en tres zonas:**

Zona de limpio: con taquillas para el cambio de ropa.

Zona de sucio: con aspiradores con filtro y bidón hermético para depositar monos y demás material usado.

Zona intermedia: con duchas y lavabos.

Las tres zonas estarán comunicadas entre sí por puertas interiores y las zonas de limpio y sucio tendrán además acceso desde el exterior.

Las placas se apilarán en paquetes de 25 uds (o fracción) sobre palet y un plástico cortado a medida, que se cerrará y precintará para su transporte al vertedero de materiales peligrosos.

El método de desmontaje se llevará a cabo por los operarios que se encuentran trabajando en altura, mientras que abajo habrá otros trabajadores que se encargarán de

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

recoger y apilar las placas sobre palet. Nunca se pisará sobre la cubierta y se procurará no romper las placas para evitar la dispersión aérea de las partículas de asbesto.

Se comenzará el desmontaje de cubiertas desde las cumbreras hacia los aleros, siguiendo un sentido de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha.

Una vez alcanzada la cota de cubierta con la cesta, se comenzará el desmontaje de las placas, procediéndose primero al corte de la tornillería mediante radial, soplete, etc. Una vez liberadas las placas, se irán retirando apoyadas sobre las correas y se descenderán mediante eslingas de fibra textil 100% poliéster de alta resistencia a tracción, provistas de ganchos de seguridad.

### 2.8.11. **MATERIALES Y PRODUCTOS**

De los muchos materiales y productos que se manejan e intervienen en el proceso constructivo, unos no revisten riesgos apreciables para la salud de los trabajadores, sin embargo, otros sí generan riesgos y es necesario establecer las medidas preventivas necesarias para evitar lesiones y otros efectos perniciosos para la salud. A continuación, se exponen las medidas de seguridad y salud que hay que adoptar para los materiales y productos más comúnmente utilizados en las obras de construcción:

#### *2.8.11.1. CEMENTO*

Produce lesiones en piel, ojos y vías respiratorias llegando en ocasiones a ser invalidantes. Los componentes del cemento reaccionan químicamente al fraguar produciendo irritaciones, quemaduras, llagas, úlceras y eczemas con procesos alérgicos importantes. Por vía respiratoria ocasiona lesiones bronquiales, por ingestión produce trastornos digestivos y úlceras gástricas.

Se adoptarán medidas que minimicen la emisión de polvo de cemento como la elección de un lugar de almacenamiento protegido y cubierto. Se utilizarán como E.P.I.:

Ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo.

Gafas que cubran completamente los ojos.

Mascarilla anti-polvo.

Botas impermeables.

Casco y gorro de cabeza.

No se fumará ni se comerá durante su manipulación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

*2.8.11.2. CAL*

El mayor riesgo en el manejo y manipulación de la cal viene producido por un lado durante el proceso de descarga, almacenamiento y trasiego del producto (envasado en sacos o a granel), al entrar en contacto con la piel, produciendo en estos casos graves quemaduras y ulceraciones en las zonas de contacto.

Durante el proceso de apagado las quemaduras producidas por las salpicaduras de la lechada de cal suelen ser graves. La instalación de los gases y vapores que se desprenden durante esta operación producen también graves lesiones en las vías respiratorias.

La protección frente a estos riesgos derivados del uso de la cal pasa fundamentalmente por evitar tener alguna parte del cuerpo expuesta, utilizando ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo.

**Es obligatorio el uso de:**

Guantes anti-cáusticos que cubran hasta el codo.

Mandil de cuero.

Botas de cuero.

Gafas que cubran completamente los ojos.

Pantalla facial.

Mascarilla con filtro para gases y vapores.

Casco de seguridad.

Además, se tendrá siempre a mano agua y jabón para poderse lavar inmediatamente si se produce el contacto, se prohibirá fumar, comer o beber durante la exposición al producto. Durante el apagado, que se hará al aire libre, nadie se acercará a sus inmediaciones.

*2.8.11.3. ADITIVOS QUÍMICOS PARA HORMIGONES*

Son los productos destinados principalmente a fluidificar, acelerar, retardar, anticongelar, impermeabilizar o a curar hormigones y morteros de cemento mediante su adición al proceso de amasado.

Si hay contacto con estos productos, se pueden producir irritaciones en la piel adquiriendo mayor importancia cuando el contacto es con las mucosas de los ojos, boca y nariz.

**Las medidas de prevención son:**

Conocer su ficha toxicológica y las recomendaciones del fabricante antes de su utilización.

Si hay contacto, lavar con agua y jabón.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Ropa de trabajo adecuada.

Guantes de caucho.

Gafas que cubran completamente los ojos.

Pantalla facial.

Aseo personal al terminar la aplicación.

#### *2.8.11.4. DESENCOFRANTES*

Los desencofrantes se suelen diluir en agua, aunque a veces se usan concentrados. Estos productos aceitosos producen, al entrar en contacto con la piel y mucosas, irritaciones y alergias, más importantes cuanto más concentrado esté el producto.

**Las medidas de prevención son:**

Conocer su ficha toxicológica y las recomendaciones del fabricante antes de su aplicación.

Si hay contacto, lavar con agua y jabón.

Ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo

Realizar la imprimación en ambientes bien ventilados.

Guantes de caucho.

Mascarilla de filtro para gases y vapores (FFA1P1).

Gafas que cubran totalmente los ojos.

Aseo personal al terminar la aplicación.

#### *2.8.11.5. YESO*

Durante las operaciones de manipulación de sacos de yeso (descarga, transporte o apilado), es cuando más se agudiza el riesgo de inhalación de polvo de yeso y de contacto con la piel y mucosas. El yeso inhalado por vía respiratoria produce afecciones bronquiales que pueden llegar a ser graves cuando la inhalación es importante. Si entra en contacto con la piel, al humedecerse con el sudor, es cuando manifiesta claramente su agresividad dando lugar a irritaciones, grietas o llagas por desecación de la zona afectada, con posterior riesgo de infección. En contacto con las mucosas produce su irritación.

La medida preventiva de carácter general que ha de tenerse en cuenta es prever el lugar de almacenamiento de los sacos, evitando que sea en corrientes de aire y tapando el material almacenado para que no se produzcan ambientes pulvígenos. Además, se usarán:

Ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Guantes de caucho.

Gafas que cubran completamente los ojos.

Mascarilla anti-polvo.

Aseo personal.

Si hay contacto, lavar con agua y jabón.

### *2.8.11.6. ASBESTO*

El asbesto es un silicato fibroso, que al igual que el amianto, se usa en construcción como componente de multitud de productos, como placas de fibrocemento, aislantes, tuberías, etc.

Debido a la naturaleza físico-química de este mineral, su polvo se compone de finísimas agujas que constituyen como todo silicato un grave riesgo para la salud.

En las obras, el asbesto no aparece de forma aislada sino como constituyente de las placas de Uralita, tuberías de fibrocemento, etc. Las fibras de asbesto nos las vamos a encontrar como residuo pulvígeno si se producen cortes, roturas o rozamientos de dichos materiales.

Las fibras de asbesto, al penetrar por vía respiratoria a los pulmones, se clavan a las paredes de los bronquios y bronquiolos causando graves insuficiencias respiratorias y enfisema pulmonar. Estas fibras, además, una vez alojadas en los pulmones, modifican su estructura dando lugar a cáncer de pulmón.

La concentración de fibras de asbesto respirables a partir de la cual se pueden manifestar los efectos cancerígenos es cada vez más restrictiva, no apreciándose a simple vista indicios de dicha concentración. Por tanto, hay que saber que un proceso de corte por vía seca de materiales con una composición intrínseca de asbesto implica un grave riesgo no sólo para el operario que realiza dicha operación, sino para el conjunto de compañeros que se encuentra en el entorno.

Por tanto, todo trabajo en el que se entre en contacto con una atmósfera que contiene partículas de asbesto se le ha de dar un tratamiento especial y únicamente puntual. Como medida básica de prevención se realizarán las operaciones sólo por vía húmeda. Es de todo punto imprescindible la utilización de ropa de trabajo desechable que cubra todo el cuerpo, así como guantes largos, gafas cerradas, mascarillas anti-polvo de filtros recambiables y gorro protector de la cabeza.

Una vez realizados los trabajos, es muy importante el aseo personal, por lo que todos los trabajadores implicados y expuestos al polvo de amianto deberán ducharse y usar después ropa limpia. La ropa usada para este trabajo será desechada y nunca se llevará

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

al hogar familiar para no trasladar allí el contaminante. El empresario es el responsable de su lavado y descontaminación.

Por último, se debe impedir el acceso accidental de terceros que no vayan protegidos adecuadamente a la zona de trabajos, así como prohibir comer, beber, fumar, etc. en dicha zona.

No obstante, es muy recomendable para evitar formar polvo con asbesto libre, no proceder a la demolición por medios mecánicos de las techumbres de Uralita, es decir, se deben desmontar, apilar y trasladar a su destino final antes de comenzar la demolición de las naves evitando su rotura.

Para la realización de trabajos con materiales constituidos por asbesto, se cumplirá a rajatabla las disposiciones del R.D. 665/1997 de 12 de Mayo (BOE N.º 124, de 24 de Mayo) sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes cancerígenos durante el trabajo, y lo establecido por el REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

### *2.8.11.7. BETUNES*

El betún como último producto de la destilación del petróleo, es el menos volátil y por tanto el que potencialmente tiene menos riesgo.

Su agresividad vendrá condicionada fundamentalmente por el uso que se destine y por tanto a su manejo y aplicación.

En forma de emulsión, su agresividad se manifiesta casi exclusivamente por el contacto con la piel, produciendo irritaciones e hipersensibilidad de contacto, agravando el riesgo cuando se limpia la zona afectada con productos más volátiles como petróleos o gasolinas.

En forma de láminas, el mayor riesgo es el que se deriva de las quemaduras por contacto con el betún fluidificado durante la fase de solape y soldeo, agravado por su gran inercia térmica.

Las agresiones que produce el betún son casi exclusivamente las derivadas del contacto con la piel, por lo que los equipos de protección individual se limitan con carácter general a ropa de trabajo y guantes. En situaciones extremas y por contacto continuo permanente se puede producir cáncer de piel.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### *2.8.11.8. LANA DE ROCA*

La lana de roca o de vidrio son unos productos fabricados a partir de roca o vidrio fundidos a altas temperaturas y posteriormente enfriados en forma de finísimos hilos con aspecto algodonoso y que tiene un alto poder de aislamiento.

A pesar de que las fibras que lo componen son elásticas, se producen en ellas muchas fracturas, lo que trae como consecuencia la emisión de infinidad de pequeñas fibras cristalinas las cuales tienen un alto grado de riesgo, tanto por su penetración en la piel con irritaciones e inflamaciones como por su introducción a través de las vías respiratorias en los pulmones, produciendo efectos similares a las fibras de asbesto y llegando a provocar en casos agudos cáncer de pulmón.

En principio se ha de tratar de minimizar los efectos que estos productos tienen sobre el ambiente en sus proximidades, eligiendo un lugar de almacenamiento en el que se eviten corrientes de aire y por tanto, fibras en suspensión.

La protección mediante los equipos de protección individual se garantiza utilizando ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo, guantes, mascarilla de filtro mecánico, gafas y casco o gorro cubre cabeza.

Es de suma importancia el mantener un exhaustivo aseo personal, por lo que, una vez concluido el trabajo, todos los trabajadores hipotéticamente expuestos, deben ducharse vistiéndose nuevamente con ropa limpia. Es muy aconsejable que la ropa de trabajo contaminada sea lavada en una primera fase en el centro de trabajo.

### *2.8.11.9. POLIURETANO*

El poliuretano proyectado es un producto que se utiliza como aislamiento térmico en la construcción y que se prepara y se aplica "in situ" mediante la adición de un elemento de acuoso, lo cual provoca una reacción química de polimerización del poliuretano con gran emisión de gases y aumento de volumen, lo que hace que el producto final adquiera un aspecto esponjoso.

El riesgo que se genera en este proceso viene condicionado por la reacción química de la polimerización de los isocianatos y su duración.

Los efectos sobre el organismo de los isocianatos no polimerizados, en forma de gases y vapores desprendidos, se manifiestan mediante afecciones bronquiales y lesiones pulmonares ya que la vía de penetración es la respiratoria por inhalación de dichos vapores, llegando en casos extremos a producir cáncer de pulmón.

Las medidas preventivas vienen condicionadas básicamente a un total aislamiento del cuerpo frente al contaminante mediante una ropa de trabajo adecuada y de cobertura

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

total del cuerpo, así como la utilización de guantes, gafas, mascarilla facial con filtro específico para gases y vapores (FFA1P1) y gorro de protección de la cabeza. Se leerá su ficha toxicológica y las recomendaciones del fabricante antes de su utilización.

Una buena ventilación contribuye a eliminar en gran parte los riesgos descritos ya que la dilución del contaminante es mayor y por tanto disminuye su concentración, sin olvidar el mantener un exhaustivo aseo personal.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### *2.8.11.10. MADERAS*

La madera es un material imprescindible en las obras.

Hay maderas de origen tropical que llegan a tener un alto grado de toxicidad. Esta toxicidad proviene de la resina de esta madera, que impregna su parte leñosa y que en forma de polvo facilita su grado de riesgo.

El contacto con este polvo provoca lesiones cutáneas, inflamaciones y procesos alérgicos por hipersensibilización de la piel. No obstante, su mayor riesgo se produce al inhalar este polvo, pudiendo llegar a provocar lesiones broncopulmonares, procesos asmáticos, espasmos e incluso parada respiratoria.

Cuando la penetración en el organismo se produce por vía digestiva, se provocan vómitos, diarreas y en general trastornos digestivos.

La más eficaz medida de prevención frente a los riesgos de y las consecuencias del polvo producido por la mecanización de las maderas tropicales, es disminuir o anular la emisión de polvo por lo que siempre se utilizarán máquinas de corte y mecanizado con sistemas de extracción localizada y su posterior filtrado. A su vez es obligado el uso del equipo de protección individual compuesto por ropa de trabajo de cobertura total, guantes, gafas y mascarilla facial de filtro mecánico.

La ventilación del lugar de trabajo es una medida que influirá en una menor concentración de polvo, sin olvidar la importancia que tiene el aseo personal, sobre todo antes de las comidas y al finalizar la jornada de trabajo.

### *2.8.11.11. INSECTICIDAS Y FUNGICIDAS*

Estos productos tienen un alto grado de toxicidad y su penetración en el cuerpo es a través de las tres vías posibles, dérmica, respiratoria y digestiva. En cualquier caso, por vía dérmica se producen irritaciones en piel y mucosas, por vía respiratoria y al inhalar estos productos en suspensión en el aire se producen los procesos de lesiones bronquiales y por vía digestiva se producen lesiones en las mucosas intestinales, quemaduras internas e incluso graves intoxicaciones.

Las medidas a adoptar para prevenir las lesiones derivadas de sus riesgos son las específicas para la protección de la piel mediante la utilización de ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo, guantes, gafas y gorro de cabeza además de la preceptiva mascarilla específica para gases y vapores (FFA1P1) y un exhaustivo aseo personal que evite la entrada del contaminante por vía digestiva sobre todo antes de comer, fumar o finalizar la jornada de trabajo.

Al tener que trabajar con estos productos, ver antes su ficha toxicológica y las recomendaciones de la etiqueta del envase.

### *2.8.11.12. COMBUSTIBLES*

Las gasolinas y petróleos se utilizan como materiales auxiliares para combustibles de motores de explosión, en generadores eléctricos, compactadores, vibradores, etc.

Las gasolinas, por ser los productos más volátiles de la destilación del petróleo, desprenden gran cantidad de gases y vapores con alto contenido de hidrocarburos. Por tener los vapores de las gasolinas un punto de inflamabilidad muy bajo, el riesgo de incendio y explosión es muy alto, lo que implica que su almacenamiento se haga en recintos muy ventilados.

Desde el punto de vista higiénico, estos productos son agresivos tanto por contacto con desecación e irritaciones de la piel, como por ingestión con alteraciones gástricas y ulceraciones en el intestino. Si se produce la contaminación por vía respiratoria por inhalación de los vapores de las gasolinas, se producen lesiones pulmonares, espasmos musculares e incluso pérdida de consciencia.

Como primera medida a tener en cuenta está el realizar las operaciones de trasiego y transporte en recipientes estancos y específicos para tal fin, estableciendo su almacenamiento en un lugar no accesible para los trabajadores y bien ventilado.

Es norma obligada la prohibición de encender fuego o fumar durante el trasiego, llenado de depósitos y su utilización como desengrasante en recipientes abiertos. En estas operaciones se utilizarán guantes y mascarilla de filtro contra vapores orgánicos, así como la preceptiva ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo.

Es muy importante mantener un estricto aseo personal, lavándose con abundante agua en caso de salpicadura del producto a la boca y sobre todo a los ojos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

*2.8.11.13. GASES COMBUSTIBLES*

Los gases combustibles son productos que sin formar parte de los materiales y los elementos que intervienen en el proceso constructivo se utilizan como productos auxiliares, en este caso para operaciones de soldadura, caldeo, oxicorte, ...

Los gases combustibles más utilizados son el acetileno, propano y butano. Todos ellos tienen en común que su almacenamiento se realiza en tubos o botellas, encontrándose en su interior licuados y a presión.

El riesgo más importante que se deriva de su utilización es la deflagración o explosión, con las evidentes consecuencias de quemaduras, amputaciones, etc.

Desde el punto de vista higiénico, durante el proceso de soldeo y en general por la combustión de estos gases, se desprende dióxido de carbono y en caso de una combustión deficiente, monóxido de carbono. El primero provoca el desplazamiento del oxígeno del aire en sus inmediaciones y el segundo intoxicaciones, con pérdida de consciencia e incluso la muerte.

Las medidas de prevención frente a los aspectos agresivos de estos gases combustibles son, fundamentalmente, el asegurar una buena ventilación tanto de los recintos de almacenamiento como en los lugares donde se realicen las operaciones de soldadura, caldeo, oxicorte, etc.

Durante la reacción de polimerización (endurecimiento) es cuando se desprende ácido acético que proporciona ese olor característico a vinagre y el que genera los riesgos de su aplicación.

La vía de contaminación más afectada es la dérmica como consecuencia del contacto del producto con la piel produciendo irritaciones, que son más acusadas cuando el contacto se produce con las mucosas de boca, nariz y ojos. Por vía respiratoria no se presentan graves complicaciones salvo irritaciones de las vías respiratorias, a no ser que se estuviese en un ambiente con grandes concentraciones de ácido acético, provocando en este caso, afecciones broncopulmonares.

Evidentemente, las medidas de protección pasan en primer lugar por proporcionar una buena ventilación del lugar de trabajo y en la utilización de los equipos de protección individuales como guantes, gafas protectoras, además de ropa de trabajo adecuada y mascarilla específica (FFA1P1)

En caso de contacto con la piel, hay que proceder a un buen lavado con agua y jabón.

Se evitará comer, beber o fumar durante la aplicación de siliconas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## 2.8.12. **SERVICIOS AFECTADOS**

El estudio de los servicios subterráneos afectados que puedan incidir en la ejecución de la obra juega un papel muy importante ya que es preciso saber dónde y cómo se encuentran las líneas eléctricas, saneamiento, gas riego telecomunicaciones, etc., para tener previstos todos los sistemas de desvío, apuntalamientos, apeos, etc., evitando sorpresas, improvisaciones y accidentes.

Para ellos, se recabará toda la información al respecto que las Compañías suministradoras, Ayuntamientos, Propietarios, etc., puedan facilitar. Debido a que los planos “as built” no siempre reflejan con veracidad la exacta ubicación de un determinado servicio y a que no siempre están debidamente señalizados, si existe riesgo de accidente, se utilizaran siempre detectores de campo que nos indican la potencia de una línea eléctrica y a que profundidad se encuentra, sirviendo de guía con errores mínimos para trabajos de excavación, pilotajes, sondeos, cimentaciones, etc.

En el caso de conducciones aéreas, el procedimiento a seguir será como en el caso de subterráneas.

**Las normas básicas para seguir son las siguientes:**

En caso de duda, todas las conducciones se tratarán como si estuvieran en servicio.

No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable eléctrico.

Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de la obra o ajeno.

Emplear señalización indicativa del riesgo indicado, siempre que sea posible, la posición del servicio afectado.

Se informará a la Compañía propietaria siempre que el servicio existente sufra algún daño y alertará del incidente a todo el personal.

En el caso de riesgo eléctrico, los trabajadores estarán dotados de prendas y herramientas aislantes.

Se respetarán siempre las distancias máximas recomendables en trabajos de excavación sobre conducciones eléctricas (con máquinas hasta 1 metro sobre la conducción, con martillo picador hasta 0,50 metros sobre la misma y el resto por medios manuales).

Cuando las conducciones se encuentran a menos de 1 metro de profundidad se harán catas a mano hasta llegar a la generatriz superior será necesario para asegurar su posición exacta.

No se descubrirán tramos superiores a 15 metros de conducción.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

No se fumará o hará fuego o chispas en caso de canalizaciones de gas.

Se señalizarán perfectamente las zonas afectadas y se vigilará que no accedan a las mismas personas ajenas a las obras.

No se almacenará material sobre conducciones de cualquier clase.

Está prohibida la manipulación o utilización de cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.

### 2.8.13. **SUSTANCIAS PELIGROSAS O NOCIVAS**

Las sustancias peligrosas o nocivas para la salud deberán estar rotuladas claramente y estar provistas de etiqueta identificativa, en la que figuren sus características principales y los riesgos potenciales para la salud que su empleo conlleve. El Contratista deberá cuidar que el manejo y empleo de este tipo de sustancias se hace de acuerdo con las disposiciones vigentes, y sólo por el personal autorizado.

El Contratista deberá comprobar que los recipientes que contengan este tipo de sustancias disponen de las instrucciones relativas a las acciones a establecer en caso de derramamiento, escape o intoxicación.

El Contratista deberá prever que los ambientes donde se vayan a usar estas sustancias estén lo suficientemente bien aireados, cuidando del establecimiento de las medidas necesarias a tal efecto.

### 2.8.14. **ATMÓSFERAS PELIGROSAS**

El Contratista deberá prever que los ambientes donde pueda existir déficit de oxígeno estén lo suficientemente bien aireados, cuidando del establecimiento de las medidas necesarias a tal efecto.

Ningún trabajador debe penetrar en un espacio confinado o cerrado cuya atmósfera sea peligrosa o en la que falte oxígeno, a menos que:

Un técnico competente haya procedido al examen de la atmósfera y comprobado que no entraña peligro alguno, repitiéndose dicho examen a intervalos periódicos adecuados.

Se haya garantizado una ventilación adecuada.

Si no se han satisfecho las condiciones establecidas con anterioridad, las personas que hayan de penetrar en tales espacios deberán llevar obligatoriamente un aparato respiratorio autónomo o alimentado desde el exterior y un cinturón de seguridad con cable salvavidas.

Cuando un trabajador se encuentre un espacio confinado o cerrado:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Deberán preverse medios y equipos adecuados con inclusión de aparatos respiratorios, aparatos de reanimación y oxígeno, para asegurar el salvamento de posibles accidentados.

Deberán apostarse una o varias personas plenamente capacitadas en la entrada o cerca de ésta.

Deberán existir medios de comunicación rápidos entre los trabajadores y la persona o personas apostadas en la entrada.

### 2.8.15. **EXTRÉS TÉRMICO, FRIO Y HUMEDAD**

Cuando el estrés térmico el frío o la humedad sean tales que puedan provocar trastornos de salud o molestias extremas a los trabajadores, deberán tomarse medidas preventivas, tales como:

Concepción apropiada de la carga y puesto de trabajo de cada operario, teniendo especialmente en cuenta a los que trabajan en cabinas o conducen máquinas descubiertas.

Suministro de equipos de protección adecuados.

Vigilancia médica periódica.

En lo referente al calor, las medidas preventivas deberán incluir el descanso en lugares frescos y la disponibilidad de agua en cantidad suficiente.

### 2.8.16. **RUIDO Y VIBRACIONES**

Para proteger a los trabajadores de los efectos nocivos para la salud del ruido y de las vibraciones, el Contratista deberá adoptar medidas tales como:

Sustituir máquinas o procedimientos peligrosos por otros que lo sean menos.

Reducir el tiempo de exposición a estos riesgos.

Proporcionar medios de protección auditiva.

Para reducir el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido y las vibraciones, el Contratista prestará especial atención a los trabajadores que:

Utilicen compresores, martillos perforadores, perforadoras neumáticas y máquinas semejantes.

### 2.8.17. **OTRAS DISPOSICIONES**

Deberá evitarse la elevación manual de cargas cuyo peso entrañe riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores. No se eliminarán en obra aquellos desechos cuyos residuos puedan ser peligrosos contra la salud

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *2.9. MEDICIÓN Y ABONO*

Todas las unidades de obra que figuran en el presente Estudio se medirán con la unidad especificada para cada una de ellas en las designaciones expresadas en los Cuadros de Precios, abonándose a los precios, que a tal efecto se incluyen en los referidos Cuadros de Precios.

En los precios citados se consideran incluidos todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su perfecta ejecución y puesta en obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 3. PRESUPUESTO

## *3.1. CAPÍTULO I – EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL*

| Concepto | Uds. | Precio €/ud | Importe € |
|---|---|---|---|
| **Ud. Casco de seguridad homologado con barbuquejo** | **8** | 57.90 | 463.20 |
| **Ud. Gafa antipolvo y anti-impactos** | **8** | 19.71 | 157.68 |
| **Ud. Gafa sopletero** | **8** | 39.89 | 319.12 |
| **Ud. Pantalla de soldador** | **8** | 59.36 | 474.88 |
| **Ud. Cristal pantalla de soldador** | **8** | 21.98 | 175.84 |
| **Ud. Pantalla facial de policarbonato** | **8** | 21.18 | 169.44 |
| **Ud. Mascarilla antipolvo** | **8** | 7.55 | 60.40 |
| **Ud. Protector auditivo (tapón)** | **8** | 1.39 | 11.20 |
| **Ud. Protector auditivo (casco)** | **8** | 40.14 | 321.12 |
| **Ud. Arnés para trabajos en altura con doble cabo de anclaje y absorbedor de energía y gancho de gran apertura** | **2** | 172.08 | 344.16 |
| **Ud. Cabo de posicionamiento** | **2** | 27.30 | 54.60 |
| **Ud. Dispositivo retractil de 6m** | **2** | 295.46 | 590.92 |
| **Ud. Línea de vida flexible** | **2** | 97.20 | 194.40 |
| **Ud. Cinta de anclaje EN-795 para reuniones** | **8** | 7.40 | 59.20 |
| **Ud. Mono o buzo de trabajo** | **8** | 40.60 | 324.80 |
| **Ud. Impermeable** | **8** | 11.72 | 93.76 |
| **Ud. Guantes dieléctricos** | **8** | 16.69 | 133.52 |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA237352
https://cogitiaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Profesional Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Ud. Guantes de uso general** | **8** | 15.72 | 125.76 |
| **Ud. Guantes de cuero** | **8** | 17.43 | 139.44 |
| **Ud. Botas impermeables al agua y a la humedad** | **8** | 27.42 | 219.36 |
| **Ud. Botas de seguridad de cuero** | **2** | 45.64 | 91.28 |
| **Ud. Botas dieléctricas** | **2** | 70.71 | 141.42 |
| **Ud. Mandil soldador** | **4** | 25.07 | 100.28 |
| **Ud. Manguitos soldador** | **4** | 17.76 | 71.04 |
| **Ud. Chaleco reflectante** | **8** | 9.38 | 75.04 |
| **Ud. Frontal luminoso** | **8** | 35.25 | 282 |
| **Ud. Alfombrilla/banqueta de protección** | **1** | 56.64 | 56.64 |
| **Ud. Dispositivo de bloqueo Lotto** | **8** | 15.20 | 121.60 |
| **Ud. Pértiga aislante** | **1** | 190 | 190 |
| TOTAL, CAPÍTULO I-EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL | | | 5.562.02€ |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL8WW0
14/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional
SANZ OSORIO, JAVIER

## 3.2. CAPÍTULO II – PROTECCIONES COLECTIVAS

| Concepto | Uds. | Precio €/ud | Importe € |
|---|---|---|---|
| **Ud. Señal normalizada de tráfico con soporte metálico, incluida la colocación** | **2** | 15.99 | 31.98 |
| **Ud. Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación** | **1** | 5.46 | 5.46 |
| **Ud. Baliza luminosa.** | **4** | 12.50 | 50 |
| **Ud. Cartel indicativo de riesgo sin soporte metálico, incluida la colocación** | **1** | 2.31 | 2.31 |
| **Mts.Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje** | **50** | 0.86 | 43 |
| **Mts. Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo** | **50** | 0.12 | 6 |
| **Ud. Valla autónoma metálica de contención peatones** | **2** | 5.87 | 11.74 |
| **Ud. Jalón de señalización, incluida la colocación** | **4** | 1.17 | 4.68 |
| **Ud. Señalización y protección horizontal de zanjas con chapas en cruces y caminos** | **2** | 16.58 | 33.16 |
| **Hrs. Camión de riego, incluido el conductor** | **2** | 15.64 | 31.28 |
| **Ud. Mampara antiproyecciones** | **4** | 41.82 | 167.28 |
| **M2 Entibado excavación** | **20** | 9.38 | 187.6 |
| **Hrs. Mano de obra de señalización** | **3** | 5.62 | 16.86 |
| **Hrs. Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones** | **2** | 8.60 | 17.2 |
| **Ud. Teléfono móvil disponible en obra, incluida conexión y utilización** | **1** | 156.00 | 156 |
| **Ud. Walkie talkie** | **2** | 80.20 | 160.4 |
| **Ml. Redes de protección** | **10** | | |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/9/2023
Habilitación Profesional
Colegi. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Ml. Barandillas de protección** | **10** | | |
| **Ud. Extintor de polvo polivalente de 6 Kg, incluido el soporte** | **2** | 88.92 | 177.84 |
| **Ud. Extintor de CO2 de 5 Kg, incluido el soporte** | **2** | 48.25 | 96.5 |
| **Ud. Pórticos protectores para tendidos eléctricos aéreos y pasos inferiores.** | **2** | 95.50 | 191 |
| **Ud. Pertiga de salvameno interior fija** | **2** | | |
| **Ud. Pertiga de maniobra telescópica aislante** | **2** | | |
| TOTAL, CAPÍTULO II-PROTECCIONES COLECTIVAS | | | 1.390,29€ |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://colegio.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *3.3. CAPÍTULO III- PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA*

| Concepto | Uds. | Precio €/ud | Importe € |
|---|---|---|---|
| **Ud. Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.** | **1** | 54.72 | 54.72 |
| **Ud. Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA), incluida instalación** | **2** | 68.13 | 136.26 |
| **Ud. Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), incluida instalación** | **2** | 68.71 | 137.42 |
| TOTAL, CAPITULO III- PROTEC. INSTALACIÓN ELECTRICA | | | 328.40€ |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237252
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *3.4. CAPÍTULO IV- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS*

| Concepto | Uds. | Precio €/ud | Importe € |
|---|---|---|---|
| **Ud. Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo (solamente en el caso de que el Convenio Colectivo Provincial así lo disponga para este número de trabajadores)** | **2** | 50 | 100 |
| **Hrs. Formación de capacitación básica seguridad y rescate eólico avanzado** | **1** | 1800 | 1800 |
| **Ud. Control y asesoramiento de seguridad (visitas técnicas)** | **6** | 130.20 | 781.2 |
| **Ud. Botiquín** | **2** | 45 | 90 |
| TOTAL, CAPITULO IV- MEDICINA PREV. Y PRIMEROS AUXILIOS | | | 2.681,20€ |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QB3XGEGJTTL86W0
14/8/2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional
SANZ OSORIO, JAVIER

## 3.5. CAPÍTULO V – INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

| Concepto | Uds. | Precio €/ud | Importe € |
|---|---|---|---|
| **Ud. Recipiente para recogida de basuras** | **2** | 18.71 | 37.42 |
| **Meses Alquiler de barracón para vestuarios** | **12** | 156.40 | 1876.8 |
| **Meses Alquiler de barracón para comedor** | **12** | 226.71 | 2720.52 |
| **Ud. Taquilla metálica individual con llave** | **6** | 20.33 | 121.98 |
| **Ud. Banco de madera capacidad 5 personas** | **2** | 15.74 | 31.48 |
| **Ud. Radiador de infrarrojos** | **2** | 32.81 | 65.62 |
| **Meses Alquiler de barracón para aseos con dos duchas, dos lavabos y un WC** | **12** | 171.45 | 2057.4 |
| **Ud. Fosa séptica reglamentaria** | **1** | 858.00 | 858 |
| **Hrs. Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal** | **48** | 8.59 | 412.32 |
| **Ud. Suministro de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos totalmente terminados** | **1** | 128.11 | 128.11 |
| TOTAL CAPITULO V-INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR | | | 8.309,65€ |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://cpitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGBGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO JAVIER

## *3.6. RESUMEN PRESUPUESTO*

| Concepto | Importe € |
|---|---|
| **CAPITULO I- EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUALES** | **5.562,02** |
| **CAPÍTULO II- PROTECCIONES COLECTIVAS** | **1.390,29** |
| **CAPÍTULO III- PROTECCIONES INSTALACIÓN ELECTRICA** | **328,40** |
| **CAPÍTULO IV-MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS** | **2.681,20** |
| **CAPITULO V- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR** | **8.309,65** |
| TOTAL, PRESUPUESTO | 18.271,56€ |

Asciende el presente presupuesto de seguridad y salud para el proyecto de construcción de la Subestación Eléctrica Camporromanos 220/30kV a la cantidad de DIECIOCHO mil DOSCIENTOS SETENTA Y UNO con CINCUENTA Y SEIS céntimos.

Zaragoza, julio de 2023

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

JAVIER SANZ OSORIO

Colegiado nº 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER


# 4. PLANOS ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

## *4.1. SEÑALIZACIÓN*

| Color | Significado | Indicaciones y precisiones |
|---|---|---|
| Rojo | Señal de prohibición | Comportamientos peligrosos |
| | Peligro - alarma | Alto, parada, dispositivos de dexconexión de emergencia. Evaciación |
| | Material y equipos de lucha contra incendios | Identificación y localización |
| Amarillo o amarillo anaranjado | Señal de advertencia | Atención, precaución. Verificación |
| Azul | Señal de obligación | Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo demprotección individual |
| Verde | Señal de salvamento o de auxilio | Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales |
| | Situación de seguridad | Vuelta a la normalidad |

### 4.1.1. SEÑALES DE ADVERTENCIA

Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), bordes negros.





COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER





COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER


### 4.1.2. SEÑALES DE PROHIBICIÓN

Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45º respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal).



### 4.1.3. **SEÑALES DE OBLIGACIÓN**

Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).





COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER




OBLIGACIÓN GENERAL



OBLIGATORIO EL USO DE ROPA DE TRABAJO



OBLIGACIÓN LAVADO DE MANOS



OBLIGATORIO EL USO DE ROPA DE ALTA VISIBILIDAD



ES OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA Y CASCO



OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN FACIAL

### 4.1.4. SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

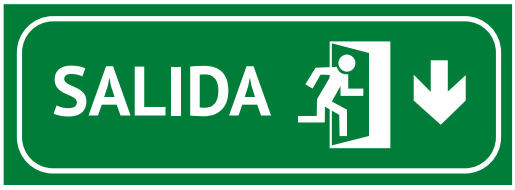




COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

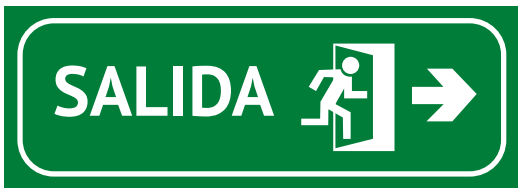
### 4.1.5. SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).















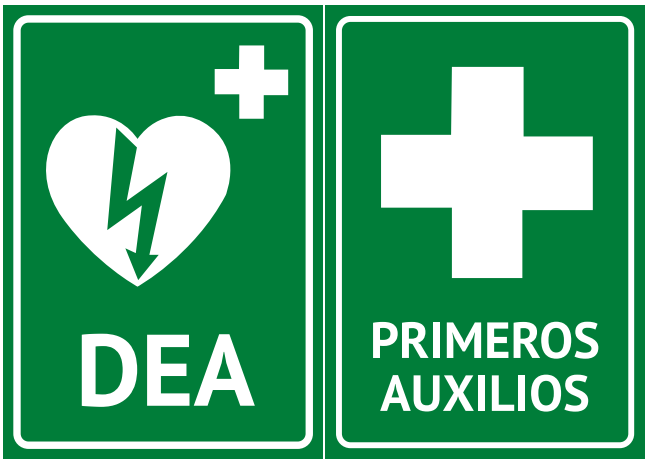














COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)

### 4.1.6. **SEÑALIZACIÓN GESTUAL**

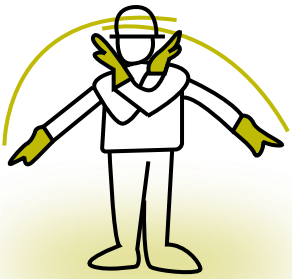
TOMA DE MANDO Y COMIENZO DE LA MANIOBRA



SUBIR



FIN DE LA MANIOBRA



SUBIR LENTAMENTE




COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

BAJAR

DESP. HORIZONTAL

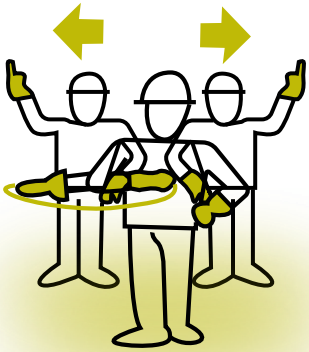


BAJAR LENTAMENTE

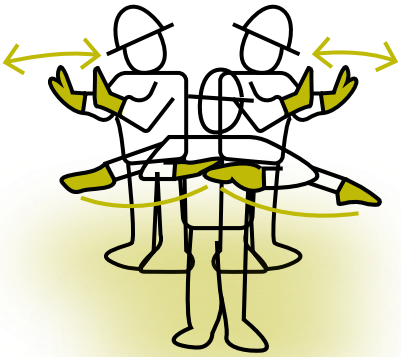
DESP. HORIZONTALENTAMENTE



PARA



PARADA DE EMERGENCIA




COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA237352

http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0

14/8 2023

Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)

SANZ OSORIO, JAVIER

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER


### 4.1.7. **ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO REFLECTANTE**

VALLA EXTENSIBLE





BOYAS INTERMITENTES



CONOS



BASTIDOR METÁLICO



CADENAS

CINTA DE BALIZAMIENTO

PIQUETAS



BALIZA PORTATIL



CINTA DE BALIZAMIENTO

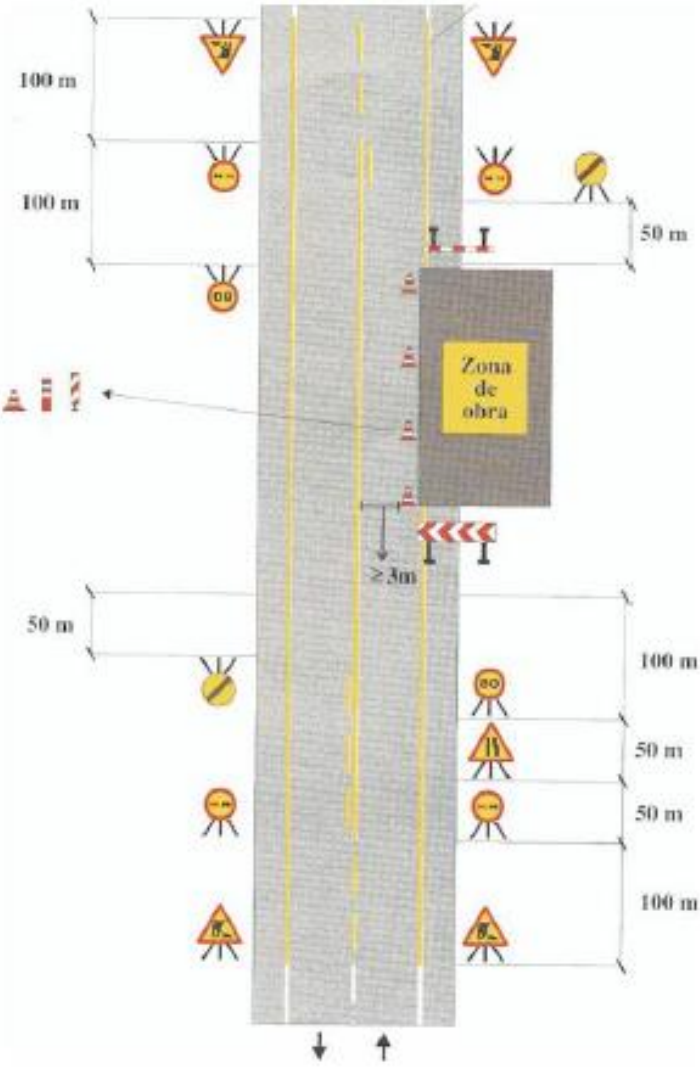



CINTA DE BALIZAMIENTO




COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.es/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 4.1.8. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN VÍA DE DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN

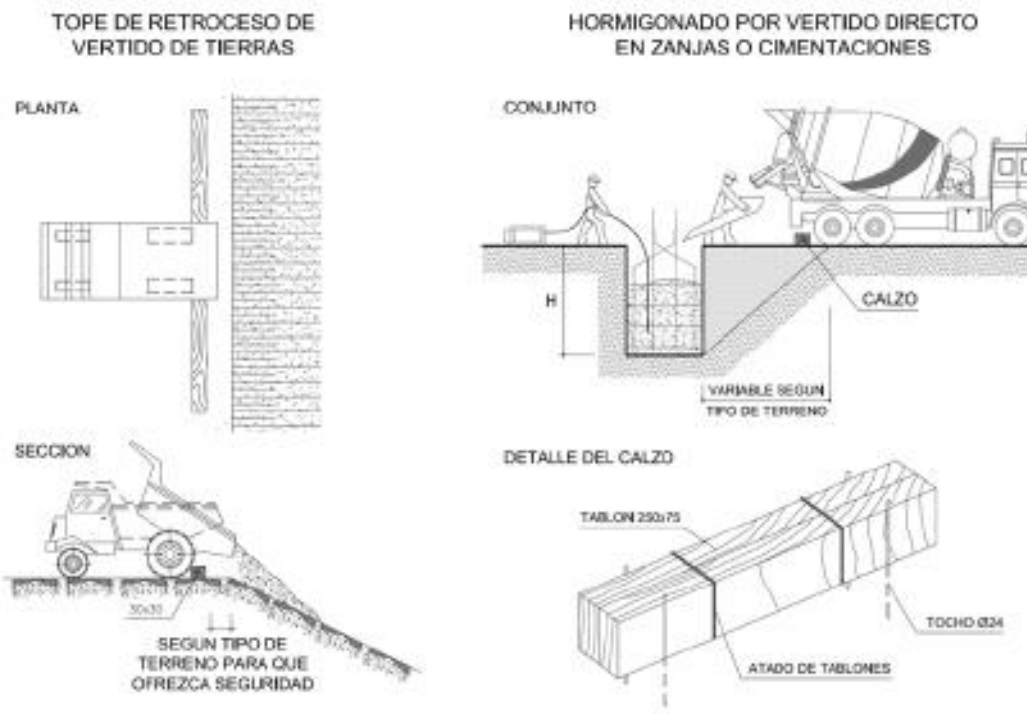




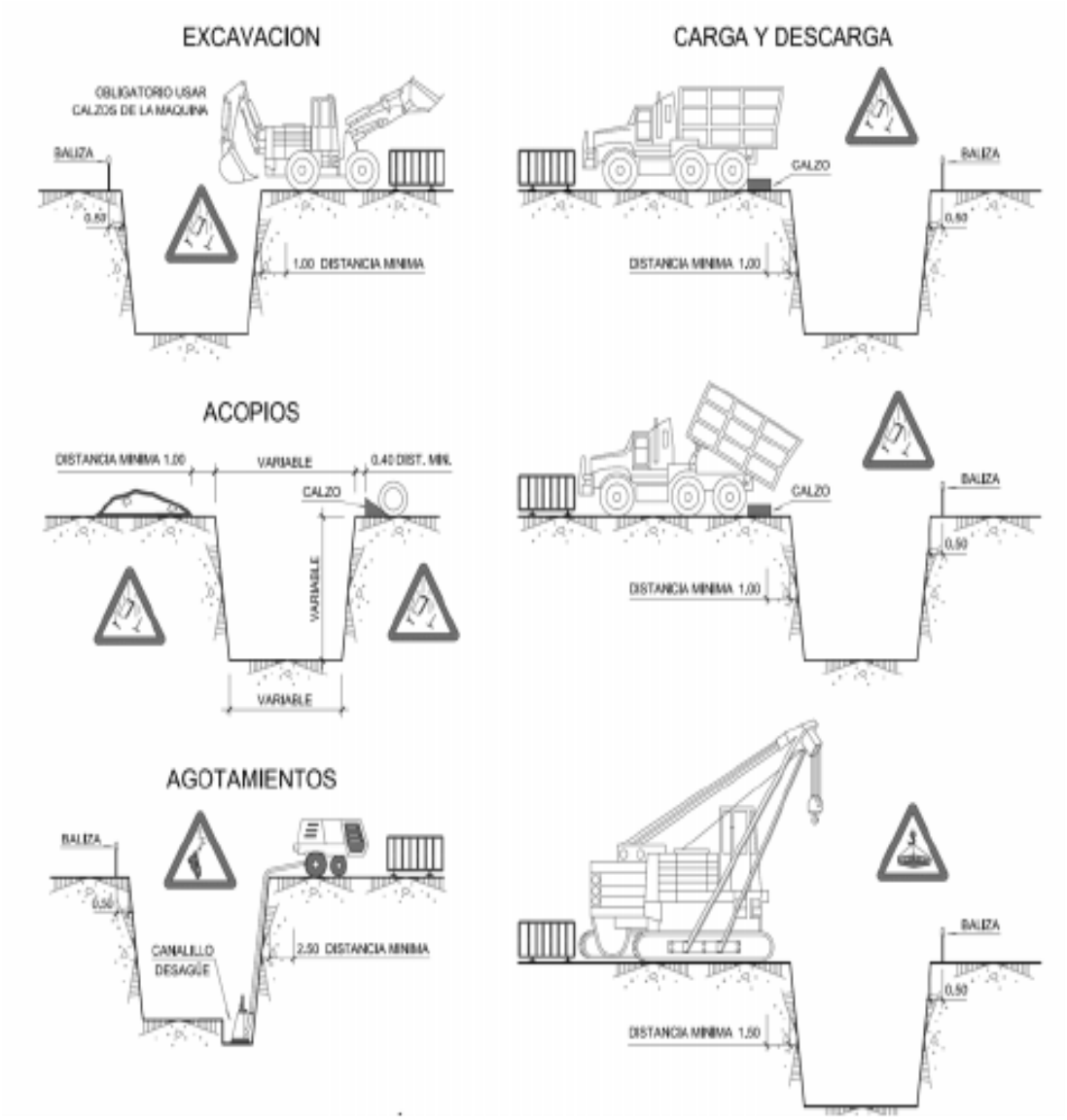



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

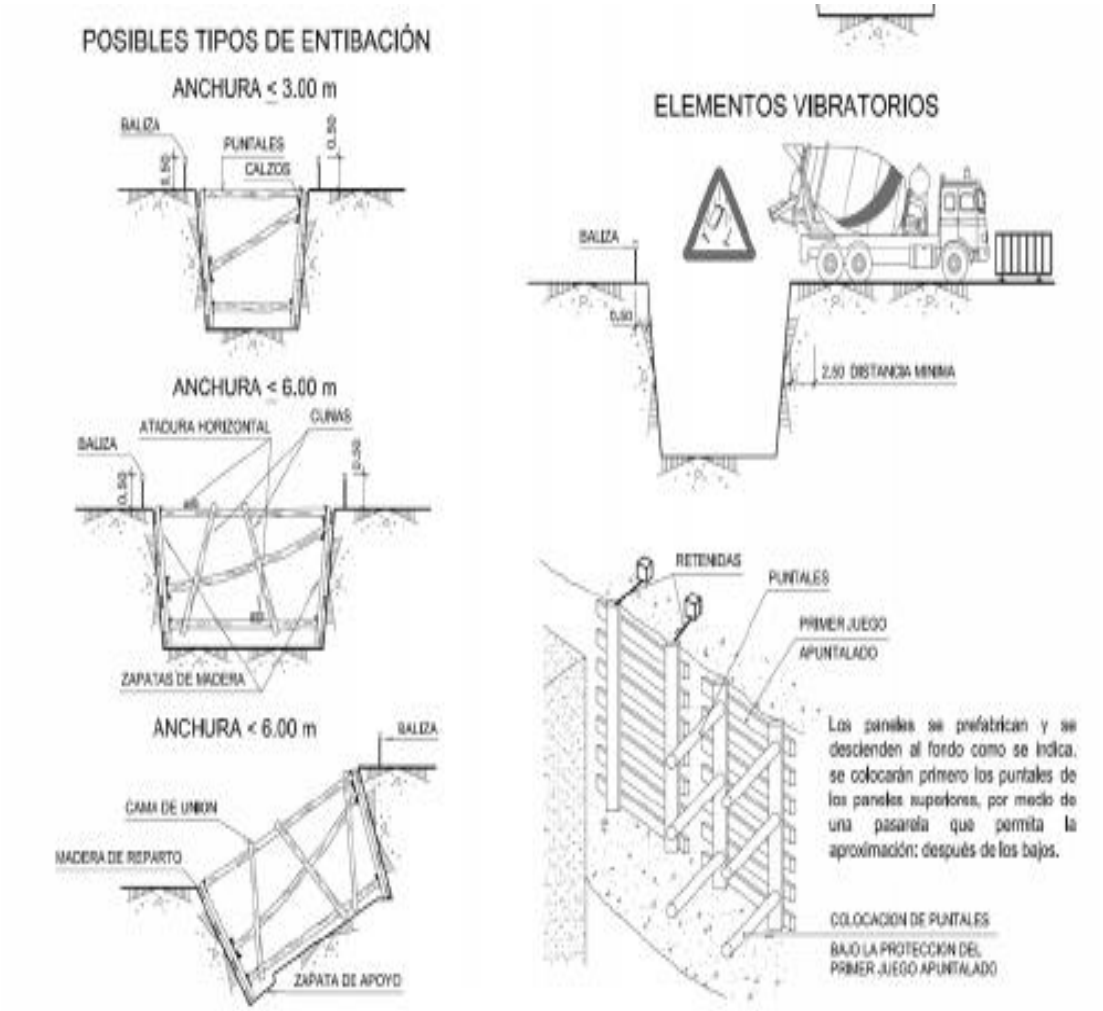
### 4.1.9. **MOVIMIENTOS DE TIERRAS**



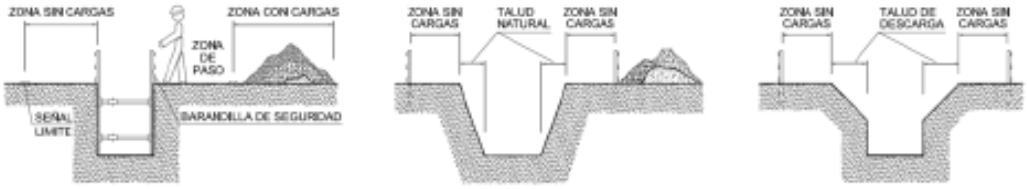


COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

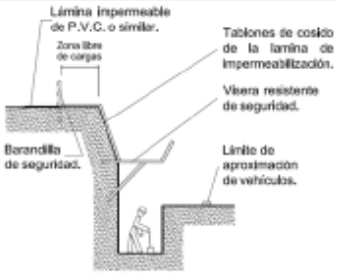



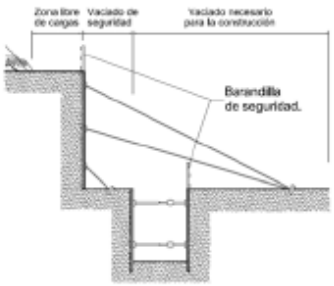
## 4.1.10. **ZANJAS Y VACIADOS**



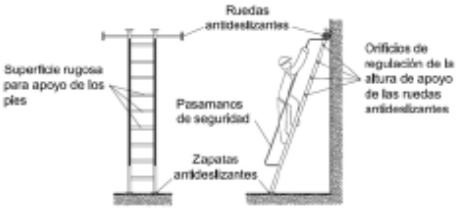






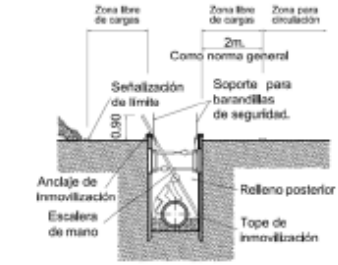

ESCALERA DE MANO DE SEGURIDAD ANTIVUELCO LATERAL Y ANTIDESLIZAMIENTO HORIZONTAL

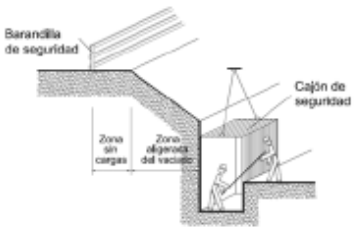



PRECAUCIONES EN LAS EXCAVACIONES




PROTECCION EN ZANJAS Y VACIADOS

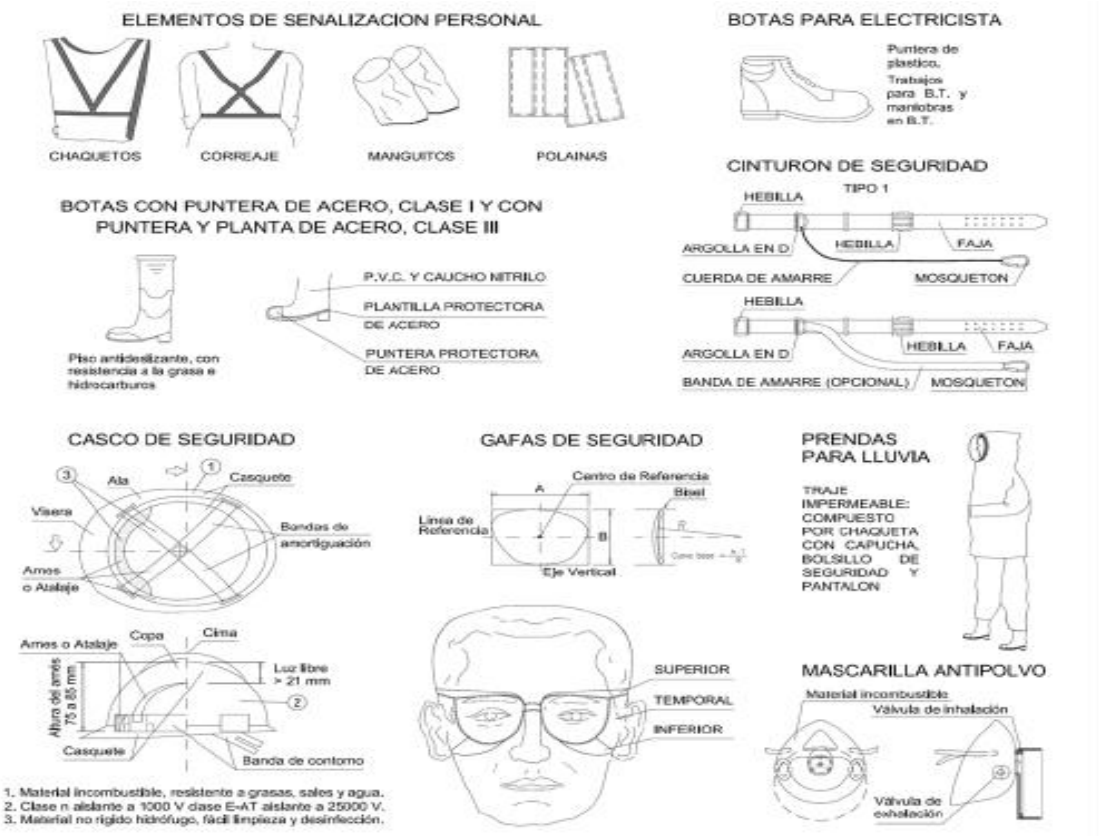




COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

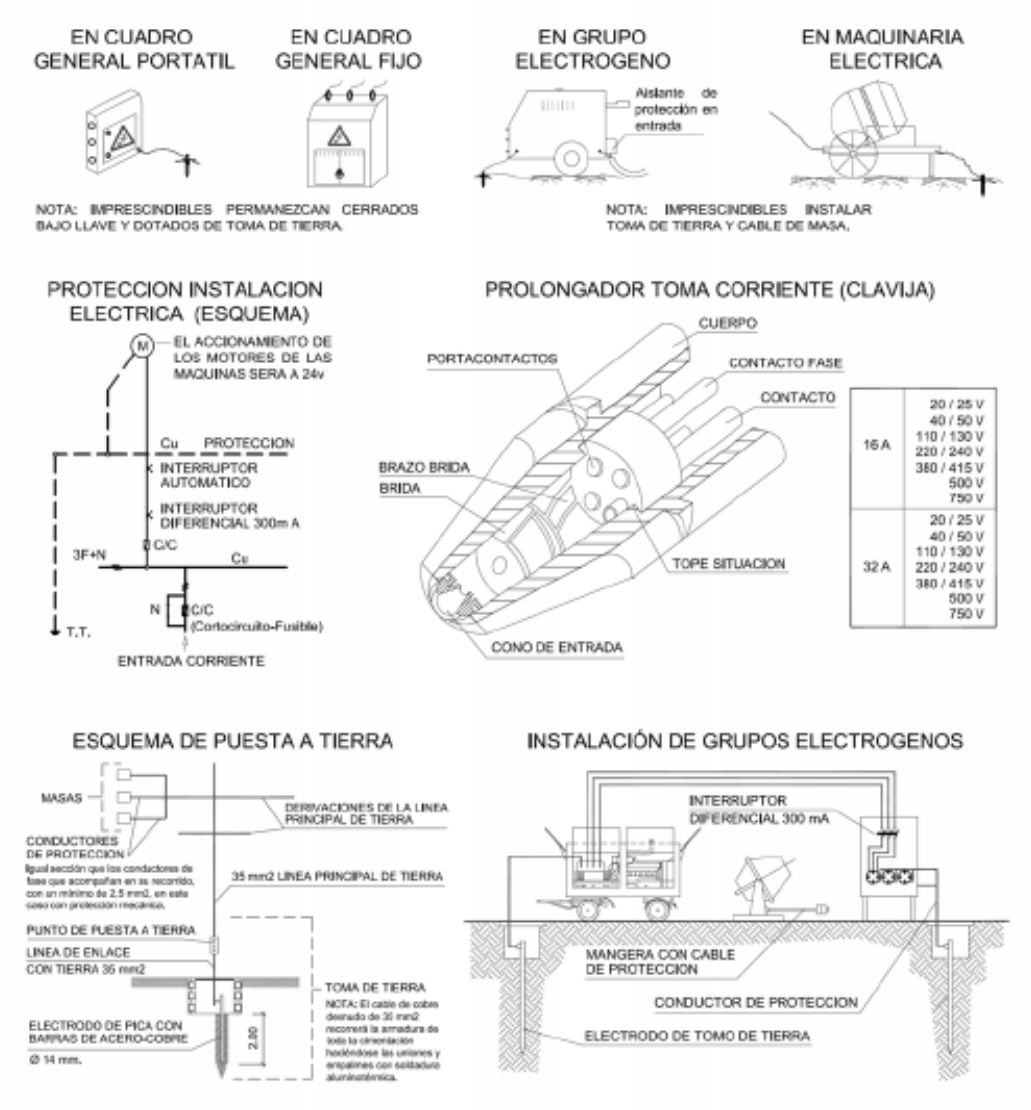
## 4.1.11. **PROTECCIÓN PERSONAL**





COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

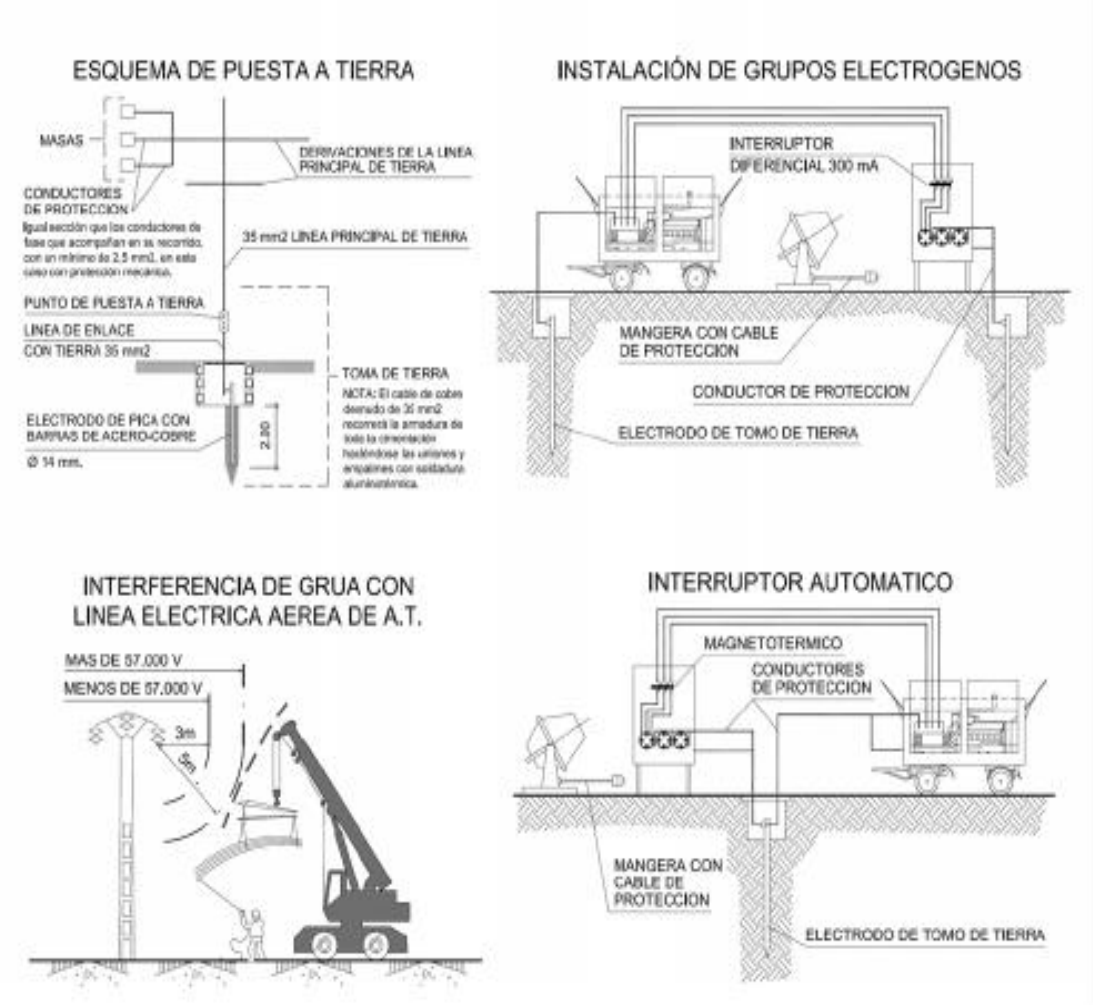
## 4.1.12. **PROTECCIÓN COLECTIVA**





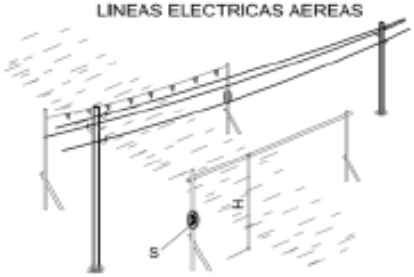
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

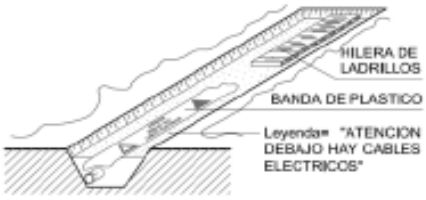

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS




H= PASO LIBRE
S= SEÑAL DE ALTURA MAXIMA



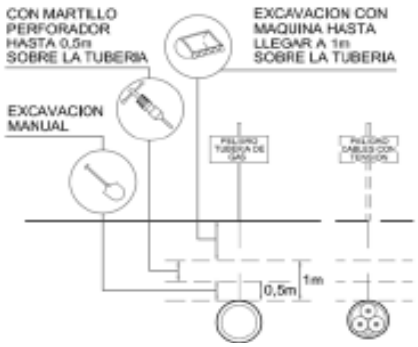

FORMAS MAS USUALES DE SEÑALIZACION INTERIOR Y PROTECCION EMPLEADAS EN CONSTRUCCIONES ELECTRICAS




SEÑALIZACION EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD Y DISTANCIAS PARA AREAS DE SEGURIDAD

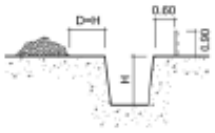



DISTANCIAS MAXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS DE EXCAVACION SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD

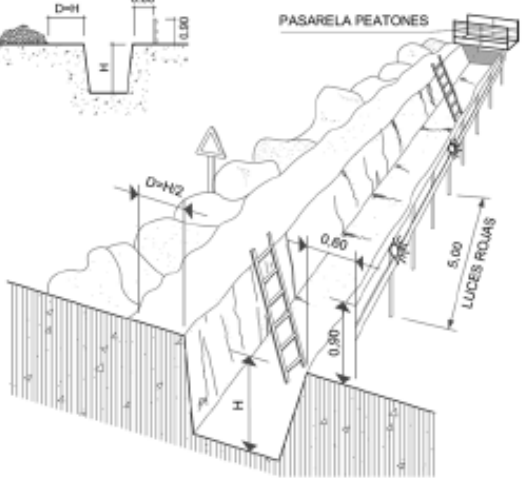



PROTECCION EN ZANJAS HUECOS Y ABERTURAS

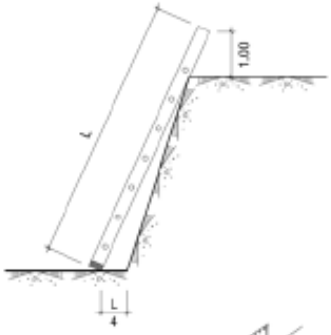
EN TERRENO ARENOSO



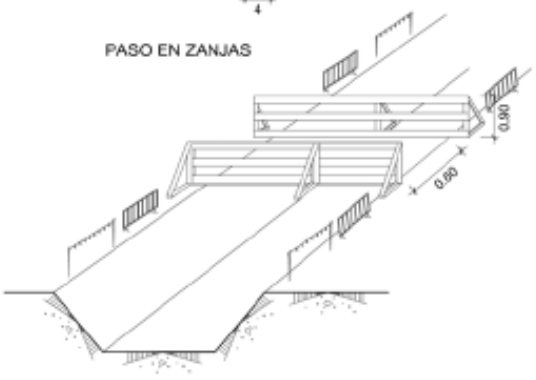

PASARELA PEATONES




ESCALERA DE MANO

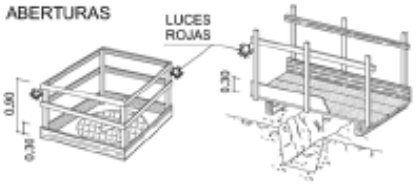



PASO EN ZANJAS



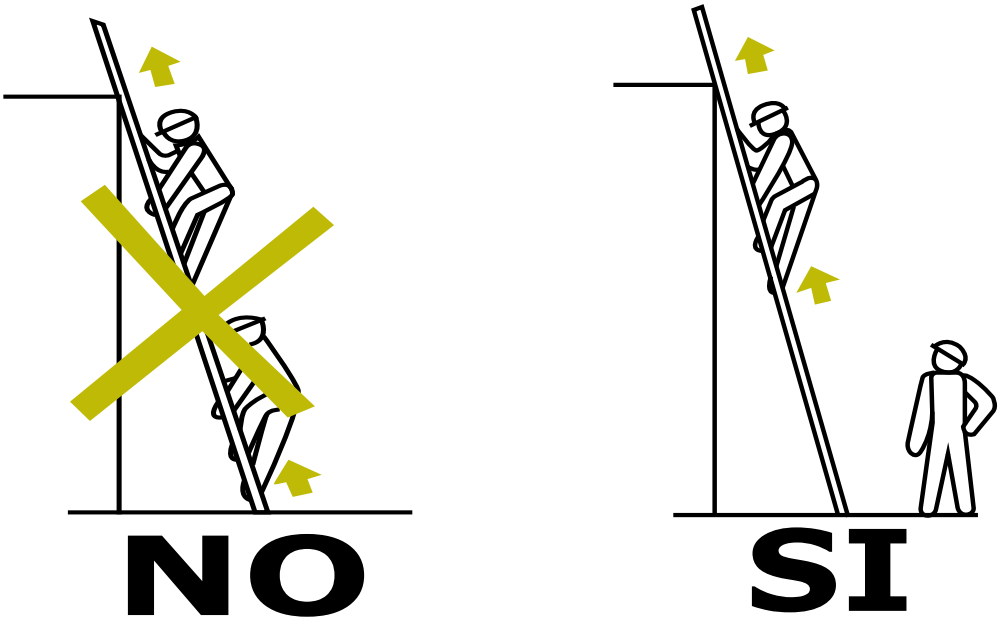

EN HUECOS Y ABERTURAS

PASARELA PEATONAL

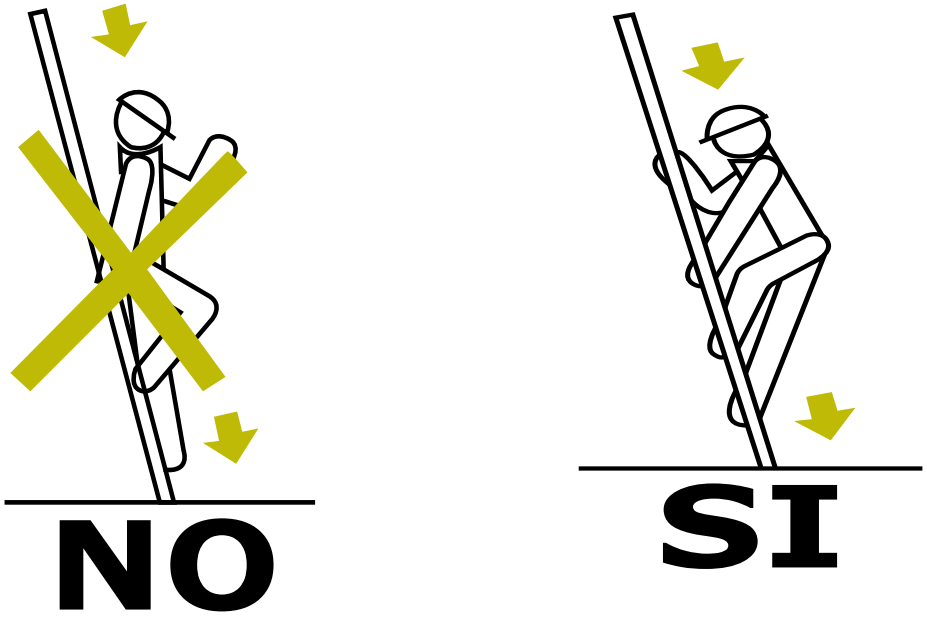


COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER


4.1.13. **ESCALERAS DE MANO**



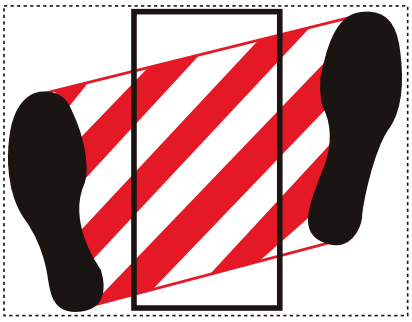

4.1.14. **ELEVACIÓN Y TRANSPORTE DE CARGA**



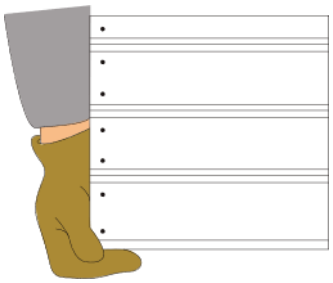

MANEJO MANUAL DE CARGAS DIRECTO

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER


PIE ADELANTADO



ASEGURA LA CARGA CON LA MANOS



MANTÉN LOS BRAZOS PEGADOS AL CUERPO Y DEBIDAMENTE ESTIRADOS



MANTÉN LA CARGA PRÓXIMA AL EJE DE TU ESPALDA

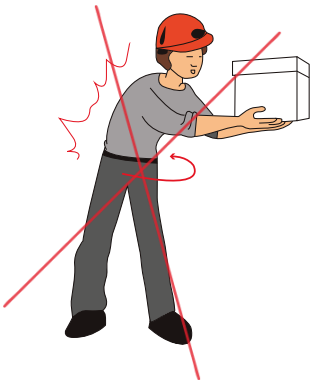


## RECOMENDACIONES

APROVECHA EL CONTRAPESO DE TU PROPIO CUERPO



ADVERTENCIA:NO ROTES EL TRONCO AL MANIPULAS LA CARGA



REDUCE EL ESFUERZO MEDIANTE EL USO DE MEDIOS MECÁNICOS AUXILIARES



UTILIZA LA FUERZA DE LAS PIERNAS




COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER


## 4.1.15. **EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

| Agente Extintor | Para Clase | Mecanismo 1º | Otros | ✔ | ✘ |
|---|---|---|---|---|---|
|  AGUA | **A**<br>*Sólidos*<br>*Brasas* | *Enfriamiento*<br>  | *Sofocación* | *Universal*<br>*Barata*<br>*A distancia (chorro)*<br>*Fácil manejo*<br>*Mejorable (aditivos)*<br>*Gran penetración* | *Gran caudal*<br>*Conductora*<br>*Se congela/evapora*<br>**Incompatible (aceite, clase D)**<br>*Dispersión (chorro)*<br>*Deterioro instalaciones (corrosión)* |
|  $CO_2$ | **B**<br>*Líquidos*<br>*También fuego*<br>*Eléctrico* | *Sofocación (desplazamiento del oxígeno*<br>  | *Enfriamiento* | *No residuo*<br>*No corrosivo*<br>*No conductor*<br>*Eficacia aceptable*<br>*Fácil presurización* | **¡ASFIXIA!**<br>*Corto alcance*<br>*Actúa en superficie*<br>*Congelación*<br>**Incompatible (clase D)**<br>*Ruido*<br>*Electrostática* |
|  POLVO | **ABC** | *Inhibición*<br>  | *Sofocación (por capa)*<br>*Enfriamiento* | *No tóxico*<br>*No conductor (hasta cierto voltaje)*<br>*Alta eficiencia* | **No en instalaciones fijas**<br>*Irritación*<br>*Mala visibilidad*<br>*Se compacta (necesario agitar)*<br>*Deterioro instalaciones (corrosión)* |

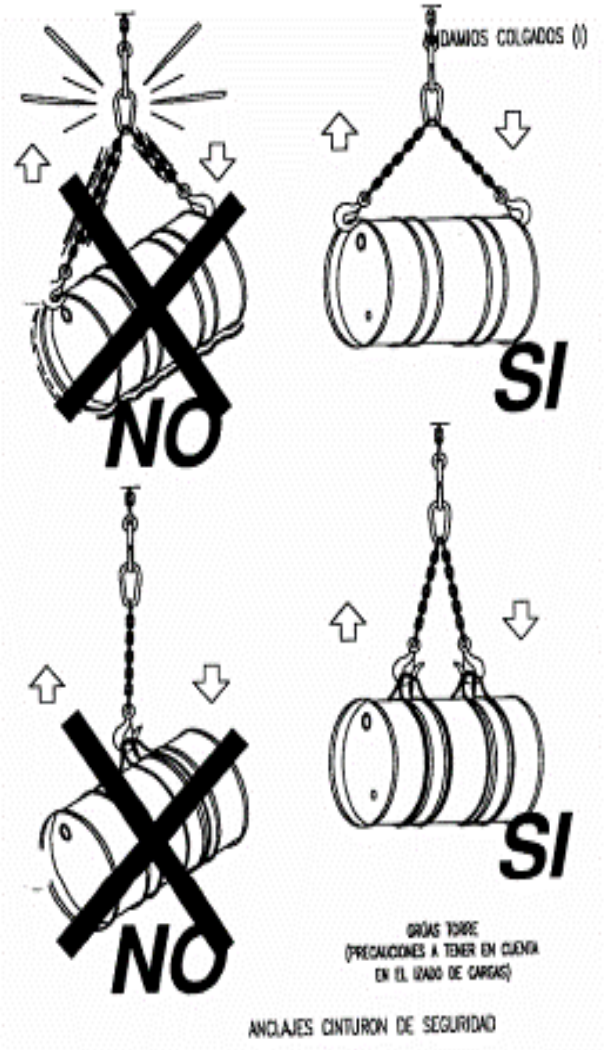


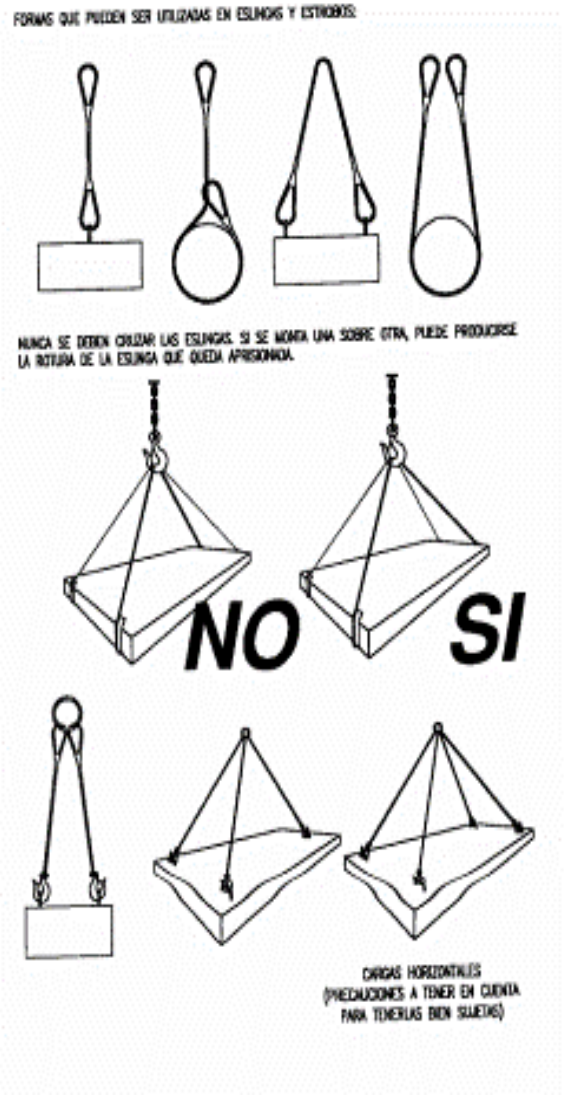




COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 4.1.16. **IZADO DE CARGAS**

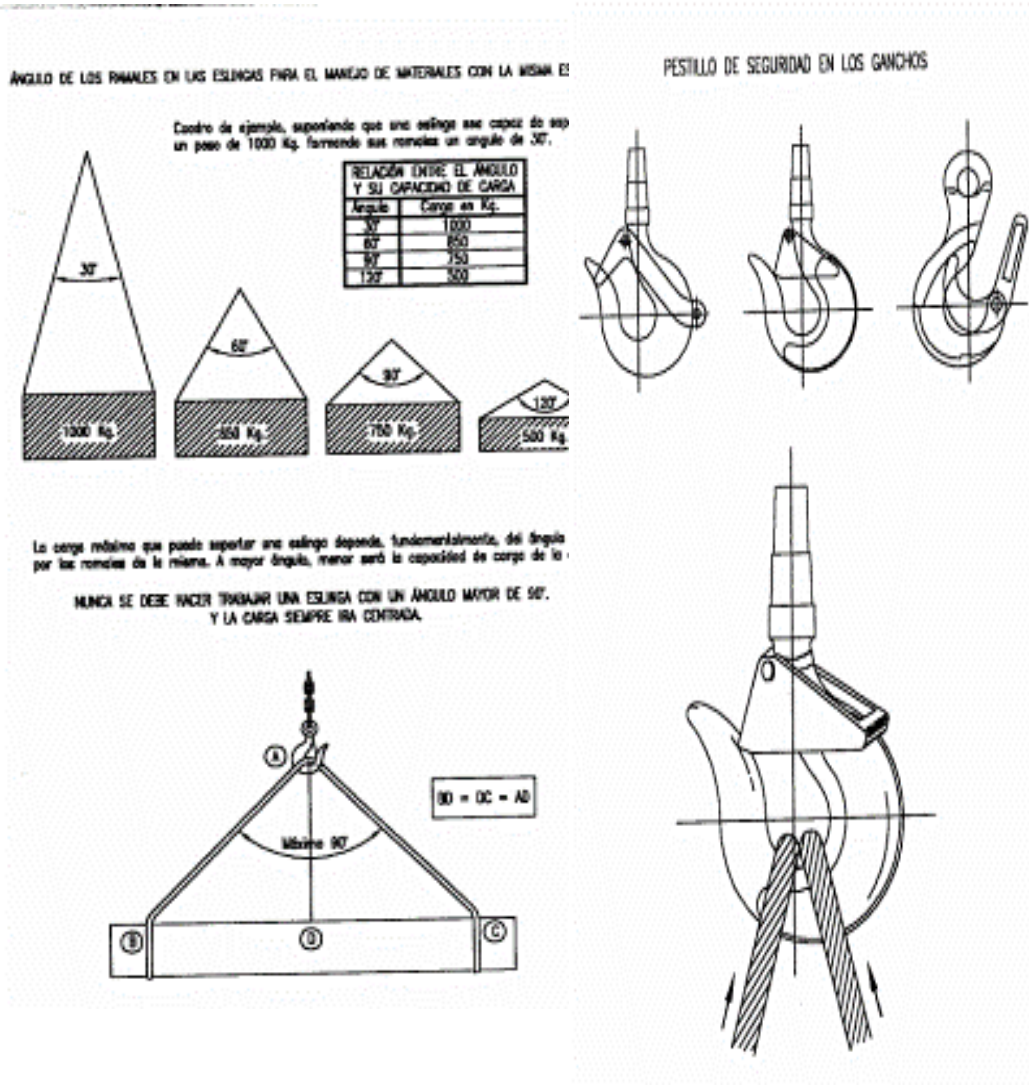




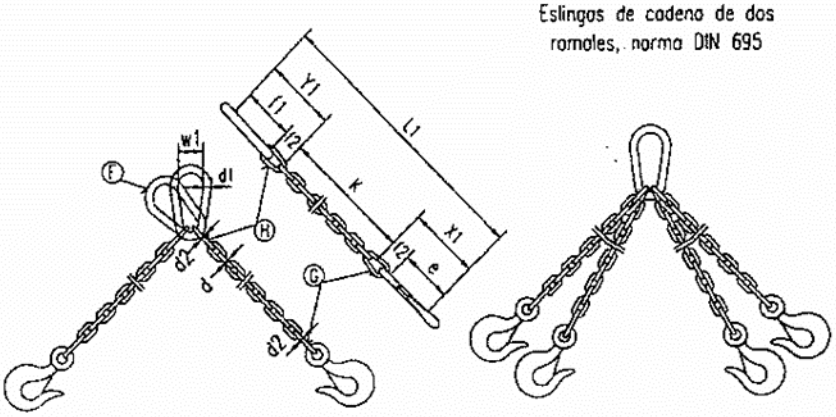
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER


Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695




| CADENA DE CARGA | CADENA DE ARRASTRE | CARGA UTIL | | | $X_1$ | $Y_1$ | Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm. | ESLABON F | | | ESLABONES G H | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ∝ = 45° | ∝ = 90° | ∝ = 120° | | | | | | | | | |
| Espesor nominal d mm. | DIN 689 e mm. | Kgs. | Kgs. | Kgs. | mm. | mm. | $l_1$ mm. | $f_1$ mm. | $d_1$ mm. | $w_1$ mm. | $f_2$ mm. | $f_3$ mm. | $d_2$ mm. |
| 5 | 62 | 150 | 110 | 80 | 80 | 77 | 1157 | 55 | 11 | 30 | 18 | 22 | 6 |
| 6 | 62 | 230 | 180 | 125 | 83 | 92 | 1175 | 66 | 13 | 36 | 21 | 26 | 7 |
| 7 | 82 | 330 | 250 | 185 | 107 | 107 | 1214 | 77 | 16 | 42 | 25 | 30 | 9 |
| 8 | 82 | 500 | 400 | 275 | 110 | 122 | 1232 | 88 | 18 | 48 | 28 | 34 | 10 |
| 10 | 113 | 850 | 650 | 475 | 148 | 157 | 1305 | 110 | 22 | 60 | 35 | 47 | 13 |
| 13 | 133 | 1450 | 1100 | 800 | 179 | 200 | 1379 | 145 | 25 | 78 | 46 | 55 | 16 |
| 16 | 167 | 2250 | 1750 | 1250 | 223 | 245 | 1468 | 175 | 35 | 96 | 56 | 70 | 19 |
| 18 | 211 | 2700 | 2100 | 1500 | 274 | 276 | 1550 | 200 | 40 | 108 | 63 | 76 | 21 |
| 20 | 211 | 3400 | 2650 | 1900 | 281 | 305 | 1586 | 220 | 45 | 120 | 70 | 85 | 25 |
| 23 | 236 | 4500 | 3500 | 2500 | 317 | 354 | 1671 | 255 | 51 | 138 | 81 | 99 | 27 |
| 26 | 265 | 5800 | 4500 | 3200 | 356 | 398 | 1754 | 285 | 57 | 156 | 91 | 113 | 31 |
| 28 | 299 | 6800 | 5200 | 3750 | 397 | 430 | 1827 | 310 | 63 | 168 | 98 | 120 | 35 |
| 30 | 299 | 7700 | 6000 | 4250 | 404 | 460 | 1864 | 330 | 66 | 180 | 105 | 130 | 38 |
| 33 | 334 | 9000 | 7000 | 5000 | 449 | 503 | 1952 | 360 | 72 | 200 | 115 | 143 | 40 |
| 36 | 373 | 11000 | 8700 | 6250 | 499 | 536 | 2035 | 380 | 78 | 215 | 126 | 156 | 43 |
| 39 | 422 | 13500 | 10500 | 7500 | 559 | 570 | 2129 | 400 | 87 | 235 | 137 | 170 | 47 |
| 42 | 422 | 15000 | 12000 | 8500 | 569 | 600 | 2169 | 420 | 93 | 250 | 147 | 180 | 49 |
| 45 | 472 | 18000 | 14000 | 10000 | 632 | 635 | 2267 | 440 | 100 | 270 | 160 | 195 | 54 |
| 48 | 528 | 20000 | 15400 | 11000 | 698 | 665 | 2363 | 460 | 105 | 290 | 170 | 205 | 58 |
| 51 | 528 | 22500 | 17500 | 12500 | 708 | 700 | 2408 | 480 | 110 | 305 | 180 | 220 | 62 |
| 54 | 592 | 25000 | 19500 | 14000 | 782 | 730 | 2512 | 500 | 120 | 325 | 190 | 230 | 65 |
| 57 | 592 | 28000 | 21700 | 15500 | 792 | 765 | 2557 | 520 | 125 | 340 | 200 | 245 | 69 |
| 60 | 592 | 30000 | 24000 | 17000 | 802 | 800 | 2602 | 540 | 130 | 360 | 210 | 260 | 73 |

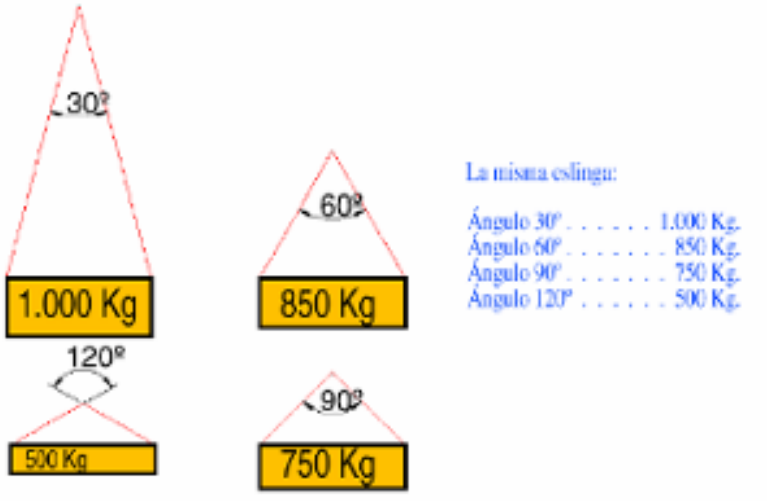
Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularan como multiplos del paso t, segun DIN 766.
Estas eslingas se construyen tambien con orgollo en lugar de gancho.
Al remolcar mas de dos ramales de cadena, se recomiendo calcular como resistentes solo dos de ellas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER


# Cargas para cables de dos ramales

Cable 6x37+1 = Carga de rotura : 140 Kg/mm - Coef de seguridad = 6

| Ø | | | | 2 eslingas de 2 ramales a 90º |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 750 | 1.500 | 1.000 | 2.000 |
| 12 | 1.250 | 2.500 | 1.750 | 3.500 |
| 14 | 1.500 | 3.000 | 2.000 | 4.000 |
| 16 | 2.000 | 4.000 | 2.500 | 5.000 |
| 18 | 2.500 | 5.000 | 3.500 | 7.000 |
| 20 | 3.250 | 6.500 | 4.500 | 9.000 |
| 22 | 4.000 | 8.000 | 5.500 | 11.000 |
| 24 | 4.500 | 9.000 | 6.500 | 13.000 |
| 26 | 5.500 | 11.000 | 7.500 | 15.000 |
| 28 | 6.500 | 13.000 | 9.000 | 18.000 |
| 30 | 7.500 | 15.000 | 10.000 | 20.000 |

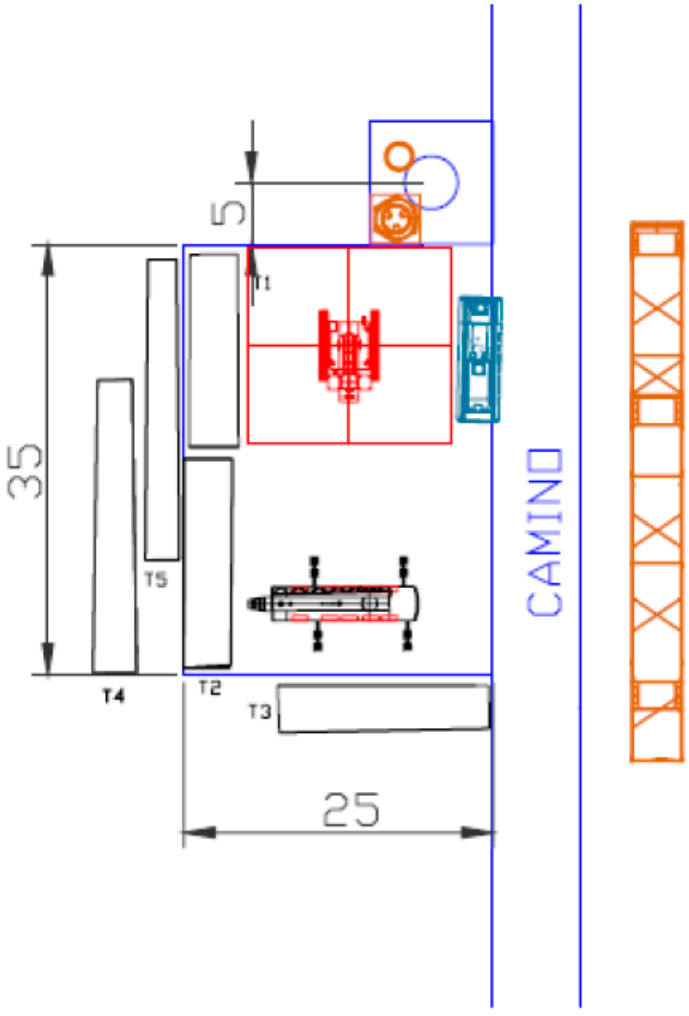


### 4.1.17. **PLANO DE IZADO DE CARGAS**

| |
|---|
| GENERAL<br>Compactación de la plataforma:<br>Compactación del vial: |
| GRÚA<br>Peso (para la configuración elegida):<br>Capacidad máxima de carga:<br>Contrapesos:<br>Estabilizadores – alcance:<br>Carga:<br>Centro gravedad:<br>Pluma – máxima extensión:<br>Pluma – ángulo:<br>Plumín – máxima extensión:<br>Plumín – ángulo:<br>Radio acción / trabajo:<br>Limite velocidad viento:<br>Capacidad carga utilizada: |
| CARGA<br>Peso:<br>Dimensiones:<br>Altura para izar:<br>Puntos de izado: |
| ACCESORIOS DE ELEVACIÓN (carga máxima de utilización eslingas, ganchos, grilletes, etc.) |


COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# ANEXO 3

# ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

## EDICIÓN 00

# S.E. CAMPORROMANOS

# 220/30 kV



**Realizado por:** SISENER INGENIEROS, S.L.

**Julio 2023**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2373SZ
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Profesional
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO JAVIER

# ÍNDICE

**1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS ..... 3**

1.1. ALCANCE ..... 3

1.2. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS ..... 4

1.3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS ..... 6

1.4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS. ..... 7

1.5. PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS ..... 8

1.5.1. PRESUPUESTOS PARCIALES ..... 8

1.5.2. TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN ..... 8

1.5.3. RCD DE NATURALEZA PÉTREA ..... 8

1.5.4. RCD DE NATURALEZA NO PÉTREA ..... 9

1.5.5. RESIDUOS PELIGROSOS ..... 9

1.5.6. PRESUPUESTO GENERAL ..... 10

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El presente Estudio de Gestión de Residuos tiene como objeto establecer las directrices generales para la gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra a la que se refiere.

Este Estudio se ha elaborado en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

## *1.1. ALCANCE*

Las medidas contempladas en este Estudio alcanzan a todos los trabajos a realizar en el presente Proyecto, y aplica la obligación de su cumplimiento a todas las personas de las distintas organizaciones que intervengan en la ejecución de los mismos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *1.2. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS*

Analizamos a continuación los residuos que se prevé generar durante las actividades de ejecución previstas.

Se muestran los residuos incluidos en la Lista Europea de Residuos (según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y sus modificaciones), con su codificación correspondiente. Los residuos generados serán los marcados en la lista.

| | | |
|---|---|---|
| **17** | **RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)** | |
| 17 01 | Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos | |
| 17 01 01 | Hormigón | X |
| 17 01 02 | Ladrillos | |
| 17 01 03 | Tejas y materiales cerámicos | X |
| 17 01 06* | Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas | |
| 17 01 07 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06 ( 3 ) Para el ámbito de esta lista, son metales de transición: escandio, vanadio, manganeso, cobalto, cobre, itrio, niobio, hafnio, tungsteno, titanio, cromo, hierro, níquel, zinc, circonio, molibdeno y tántalo. Estos metales o sus compuestos son peligrosos si aparecen clasificados como sustancias peligrosas. | |
| 17 02 | Madera, vidrio y plástico | |
| 17 02 01 | Madera | X |
| 17 02 02 | Vidrio | |
| 17 02 03 | Plástico | X |
| 17 02 04* | Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas | |
| 17 03 | Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados | |
| 17 03 01* | Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla | |
| 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01 | |
| 17 03 03* | Alquitrán de hulla y productos alquitranados | |
| 17 04 | Metales (incluidas sus aleaciones) | |
| 17 04 01 | Cobre, bronce, latón | |
| 17 04 02 | Aluminio | |
| 17 04 03 | Plomo | |
| 17 04 04 | Zinc | |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

| | | |
|---|---|---|
| **17** | **RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)** | |
| 17 04 05 | Hierro y acero | |
| 17 04 06 | Estaño | |
| 17 04 07 | Metales mezclados | X |
| 17 04 09* | Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas | |
| 17 04 10* | Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas | |
| 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10 | X |
| 17 05 | Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje) | |
| 17 05 03* | Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas | |
| 17 05 04 | Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 | X |
| 17 05 05* | Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas | |
| 17 05 06 | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05 | |
| 17 05 07* | Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas | |
| 17 05 08 | Balasto de vías férreas distinto del espec. en el código 17 05 07 | |
| 17 06 | Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto | |
| 17 06 01* | Materiales de aislamiento que contienen amianto | |
| 17 06 03* | Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas | |
| 17 06 04 | Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03 | |
| 17 06 05 | Materiales de construcción que contienen amianto | |
| 17 08 | Materiales de construcción a base de yeso | |
| 17 08 01* | Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas | |
| 17 08 02 | Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01 | X |
| 17 09 | Otros residuos de construcción y demolición | |
| 17 09 01* | Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio | |
| 17 09 02* | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB) | |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

| | | |
|---|---|---|
| **17** | **RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)** | |
| 17 09 03* | Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas | |
| 17 09 04 | Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03 | X |

La estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos se realizará en función de las categorías de la tabla anterior.

Se calculan las siguientes cantidades de residuos generados:

- Hormigón: (10,36 T).
- Cerámicos: (2,75 T).
- Cables (recortes y sobrantes): 0.25 $m^3$ (0,93 T)
- Papeles, cartones: < 1 $m^3$ (<0,30 T)
- Plásticos: < 1 $m^3$ (<0,30 T)

### *1.3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS*

Se procurará, en los casos en los que sea posible, la reutilización de las tierras procedentes de la excavación.

En cuanto al resto de materiales de la obra, se prevén las siguientes operaciones de reutilización, valorización o eliminación:

X No se prevé la reutilización en la obra. Transporte a vertedero autorizado
Utilización como combustible y generación de energía
Recuperación de disolventes
Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas, sin disolventes
Reciclado o recuperación de metales
Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
Acumulación de residuos para su tratamiento según normativa
Otros

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *1.4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS.*

Según lo indicado por el R.D. 105/2008 en su artículo 5, 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:

Hormigón.....80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos: .....40 t.
Metal: .....2 t.
Madera: ..... .....1 t.
Vidrio: .....1 t.
Plástico: .....0,5 t.
Papel y cartón: .....0,5 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, con esta obligación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *1.5. PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS*

A continuación, se muestra el presupuesto de gestión de los residuos, para ello se ha calculado un coste unitario de:

| Tipos de almacenamiento de residuos incluyendo alquiler, transporte, tasas y gestión | Precio (€) | Precio/ Vol |
|---|---|---|
| 1 saca de 1 $m^3$ | 50 | 50 €/$m^3$ |
| 1 bidón de 1 $m^3$ | 100 | 100 €/$m^3$ |
| 1 bidón de 1000 l de residuos peligrosos | 270 | 270€/$m^3$ |
| 1 contenedor de media capacidad (5 – 10 $m^3$), normalmente de 7 $m^3$ | 200 | 30 €/$m^3$ |
| 1 contenedor de alta capacidad (más de 12 m3) | 300 | 25 €/m3 |
| 1 carga de camión de transporte de hasta 10 t | 100 | 11 €/m 3 |
| 1 carga de camión de transporte de hasta 25 t | 100 | 5 €/m 3 |
| 1 bidón de hasta 200 l para residuos peligrosos | 100 | 500 €/m3 |

### 1.5.1. PRESUPUESTOS PARCIALES

### 1.5.2. TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN

| Descripción | Cantidad | Precio unitario *(€)* | Precio total *(€)* |
|---|---|---|---|
| Tierras limpias y materiales pétreos | 475 t | 100 € (19 camiones de 25 t) 100 € (1 carga de camión de transporte de hasta 10 t) | 2.000 |
| **Total** | | | **2.000 €** |

### 1.5.3. RCD DE NATURALEZA PÉTREA

| Descripción | Cantidad | Precio unitario *(€)* | Precio total *(€)* |
|---|---|---|---|
| Hormigón | 10,36 t | 100 € (1 camión de hasta 25t) | 100 |
| **Total** | | | **100 €** |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 1.5.4. **RCD DE NATURALEZA NO PÉTREA**

| Descripción | Cantidad | Precio unitario *(€)* | Precio total *(€)* |
|---|---|---|---|
| Plásticos | 0,14 $m^3$ | 100 €<br>(1 bidón de 1 $m^3$ ) | 100 |
| **Total** | | | **100 €** |

### 1.5.5. **RESIDUOS PELIGROSOS**

| Descripción | Cantidad | Precio unitario *(€)* | Precio total *(€)* |
|---|---|---|---|
| Trapos contaminados, envases contaminados, aerosoles | 3 bidones de 200 l | 100 €<br>(3 bidones) | 300 |
| **Total** | | | **300 €** |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 1.5.6. **PRESUPUESTO GENERAL**

Según los presupuestos desarrollados en los presupuestos parciales, el presupuesto general se resume en:

| **Descripción** | **Precio total *(€)*** |
|---|---|
| Tierras de excavación | 2.000 |
| Hormigón | 100 |
| Plásticos | 100 |
| Residuos peligrosos | 300 |
| **Total** | **2.500 €** |

El presupuesto para la gestión de residuos del proyecto de SE Camporromanos 220/30 kV, asciende a la cantidad de DOS MIL QUINIENTOS EUROS (2.500,00 €).

Zaragoza, julio de 2023

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

JAVIER SANZ OSORIO

Colegiado nº 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para información adicional o aclaraciones a este documento se ruega contactar con:

**SISENER INGENIEROS, S.L.**

Pº Independencia 16, planta 1ª

50004 Zaragoza - ESPAÑA

Tel.: (+34) 976 30 13 51

Fax: (+34) 976 21 47 60

**SISENER INGENIEROS, S.L.**

Calle Isla de Hierro, 7 plta. 3 ofic. 3

28703 San Sebastián de los Reyes (Madrid) - ESPAÑA

Tel.: (+34) 91 658 68 38

**SISENER INGENIEROS, S.L.**

C/ Melampo 2, planta 3ª, oficina 3

39100 Santa Cruz de Bezana (Cantabria) - ESPAÑA

Tel.: (+34) 942 765 876

RUMANÍA USA ECUADOR PERÚ MÉXICO

www.sisener.com

general@sisener.com

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA237352

http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0

14/8 2023

Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)

SANZ OSORIO, JAVIER

# ANEXO 4

# CÁLCULO DE EMBARRADOS Y CONDUCTORES

## EDICIÓN 00

# S.E. CAMPORROMANOS

# 220/30 kV



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

**Realizado por:** SISENER INGENIEROS, S.L.

**Julio 2023**

# ÍNDICE

**1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS SET 220/30 KV ..... 3**

1.1. INTENSIDADES NOMINALES ..... 3

1.1.1. INTENSIDAD LADO 220 KV ..... 3

1.1.2. INTENSIDAD LADO 30 KV ..... 3

**2. CÁLCULO DE CONDUCTORES ..... 4**

2.1. INTERCONEXIÓN APARAMENTA INTEMPERIE 220 KV POSICIONES TRANSFORMADOR ..... 4

2.2. INTERCONEXIÓN APARAMENTA INTEMPERIE 220 KV POSICIÓN LÍNEA ..... 7

2.3. EMBARRADO 220 kV ..... 10

2.4. EMBARRADO 30 kV ..... 20

2.5. INTERCONEXIÓN CELDAS 30 KV – TRANSFORMADOR 1 DE POTENCIA ..... 21

2.6. INTERCONEXIÓN CELDAS 30 kV – TRANSFORMADOR 2 DE POTENCIA ..... 23

2.7. INTERCONEXIÓN CELDAS 30 KV – TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES ..... 25

2.8. INTERCONEXIÓN EMBARRADO 30 kV - REACTANCIA ..... 26

2.9. INTERCONEXIÓN CELDAS 30 KV – BATERÍAS DE CONDENSADORES ..... 27

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS SET 220/30 kV

## *1.1. INTENSIDADES NOMINALES*

### 1.1.1. INTENSIDAD LADO 220 KV

La intensidad primaria en un transformador trifásico 220/30 kV viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3}V_p}(A)$$

Donde:

- S: potencia del transformador en kVA.
- Vp: tensión primaria en kV.
- Ip: intensidad primaria en A.

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es 220 kV, para ambos transformadores es:

$$I_{p2} = \frac{190.000}{\sqrt{3} * 220} = 498{,}62\ (A)$$

### 1.1.2. INTENSIDAD LADO 30 KV

La intensidad secundaria en un transformador trifásico 220/30 kV viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{S}{\sqrt{3}V_s}(A)$$

Donde:

- S: potencia del transformador en kVA.
- Vs: tensión secundaria en kV.
- Is: intensidad secundaria en A.

En el caso que nos ocupa, la tensión secundaria de alimentación es 30 kV:

$$I_{s2} = \frac{190.000}{\sqrt{3} * 30} = 3.656{,}55\ (A)$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 2. CÁLCULO DE CONDUCTORES

A continuación, se incluyen los cálculos justificativos de los conductores utilizados, según los criterios siguientes:

- Intensidad máxima admisible.
- Intensidad de cortocircuito máxima admisible.

## *2.1. INTERCONEXIÓN APARAMENTA INTEMPERIE 220 KV POSICIONES TRANSFORMADOR*

El conductor seleccionado para realizar la conexión entre la aparamenta de las posiciones de transformador de 220kV, será un conductor 337-AL1/44-ST1A dúplex por fase.

### 1. Intensidad máxima admisible

Para el transformador de potencia, a plena carga, la intensidad máxima circulante por el lado de 220 kV será:

$$I_{máx} = 498{,}62 \text{ A}$$

La intensidad máxima admisible que puede transportar el cable según ITC-LAT 07 se calcula mediante la expresión:

$$I_{ADM} = D \cdot S \cdot K$$

Siendo:

- D = es la densidad de corriente admisible según la sección del cable en A/mm²
- S = sección del conductor en mm²
- K= es un coeficiente que depende de la composición del cable

En nuestro caso tenemos que:

- D = 1,878 A/mm²
- S = 381 mm²
- K = 0,950 (correspondiente a la composición 54+7)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Por lo tanto:

$$I_{máx} = 679{,}74 \text{ A}$$

Al tener cables dúplex la intensidad total que podrá circular por este conductor será de 1.359,48 A, superior a la corriente máxima de la instalación. Por lo tanto, el conductor es válido según este criterio.

### 2. Intensidad de cortocircuito máxima admisible

La máxima corriente de cortocircuito admisible por el cable se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} [kA]$$

Siendo:

- K: coeficiente dependiente del tipo de conductor, 85 para Aluminio
- S: sección del conductor en $mm^2$
- T: duración del cortocircuito en segundos

Para un conductor de aluminio 337-AL1/44-ST1A, y una sección de 381 $mm^2$, la intensidad máxima que puede circular durante 1 segundo es de:

$$Icc = 32{,}38 \text{ kA}$$

Al utilizar una configuración dúplex la intensidad de cortocircuito soportada será el doble:

$$I_{máxduplex} = 64{,}77 \text{ kA}$$

Se obtiene una intensidad de cortocircuito superior a 40 kA, corriente de diseño del sistema de 220 kV.

### 3. Efecto Corona

Para la propuesta efectuada en este documento, se va a calcular la tensión crítica disruptiva según la fórmula de Peek:

$$U_c = \frac{29{,}8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{1}{b} \cdot m_c \cdot \delta \cdot m_t \cdot r \cdot ln\frac{D}{r}$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Dónde:

$U_c$ = tensión crítica disruptiva de línea.

$m_c$ = coeficiente de rugosidad del conductor.

$m_t$ = coeficiente meteorológico

r = radio del conductor en cm.

D = distancia media geométrica entre fases en cm.

$\delta$ = factor de corrección de la densidad del aire en función de la altura.

b = coeficiente de corrección para cables dúplex.

Para el caso que nos ocupa, obtenemos los siguientes valores:

$m_c$ = 0,83 (para cables)

$m_t$ = 1 (tiempo seco) ó 0,8 (tiempo húmedo)

r = 1,269 cm (conductor 337-AL1/44-ST1A dúplex)

D = 503,97 cm (según disposición de conductores en parque)

$\delta$ = 0,840 para una altura de 950 m.s.n.m. y una temperatura de 40 ºC.

b = 0,563 para cable 337-AL1/44-ST1A dúplex con separación 20cm.

Sustituyendo en la expresión anterior obtenemos:

$$U_{c\text{-seco}} = 343{,}27 \text{ kV}$$

$$U_{c\text{-húmedo}} = 271{,}61 \text{ kV}$$

Superior a la tensión nominal de 220 kV.

Esto asegurará que, en ambas situaciones estudiadas (tiempo seco y tiempo húmedo):

- Las pérdidas por efecto corona en los conductores sean reducidas.
- El nivel de interferencias electromagnéticas producidas por los efluvios se mantenga en unos niveles reducidos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *2.2. INTERCONEXIÓN APARAMENTA INTEMPERIE 220 KV POSICIÓN LÍNEA*

El conductor seleccionado para realizar la conexión entre la aparamenta de la posición de línea de 220kV, será un conductor 402-AL1/52-ST1A dúplex por fase.

### 1. Intensidad máxima admisible

Por esta línea la potencia máxima circulante será la de los transformadores de la subestación Camporromanos (380MVA).

Con lo que obtenemos que la intensidad máxima circulante por la línea de 220 kV será:

$$I_{máx} = 997{,}24 \text{ A}$$

La intensidad máxima admisible que puede transportar el cable según ITC-LAT 07 se calcula mediante la expresión:

$$I_{ADM} = D \cdot S \cdot K$$

Siendo:

- D = es la densidad de corriente reglamentaria admisible según la sección del cable en A/mm²
- S = sección del conductor en mm²
- K= es un coeficiente que depende de la composición del cable

En nuestro caso tenemos que:

- D = 1,765 A/mm²
- S = 454,5 mm²
- K = 0,950 (correspondiente a la composición 54+7)

Por lo tanto:

$$I_{máx} = 762{,}08 \text{ A}$$

Al tener cables dúplex la intensidad total que podrá circular por este conductor será de 1.524,16 A, superior a la corriente máxima de la instalación. Por lo tanto, el conductor es válido según este criterio.

### 2. Intensidad de cortocircuito máxima admisible

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

La máxima corriente de cortocircuito admisible por el cable se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} [kA]$$

Siendo:

- K: coeficiente dependiente del tipo de conductor, 85 para Aluminio
- S: sección del conductor en $mm^2$
- T: duración del cortocircuito en segundos

Para un conductor de aluminio 402-AL1/52-ST1A, y una sección de 454,5 $mm^2$, la intensidad máxima que puede circular durante 1 segundo es de:

Icc = 38,63 kA

Al utilizar una configuración dúplex la intensidad de cortocircuito soportada será el doble.

$I_{máxduplex}$ = 77,26 kA

Se obtiene una intensidad de cortocircuito superior a 40 kA, corriente de diseño del sistema de 220 kV.

### 3. Efecto Corona

Para la propuesta efectuada en este documento, se va a calcular la tensión crítica disruptiva según la fórmula de Peek:

$$U_c = \frac{29{,}8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{1}{b} \cdot m_c \cdot \delta \cdot m_t \cdot r \cdot ln\frac{D}{r}$$

Dónde:

$U_c$ = tensión crítica disruptiva de línea.

$m_c$ = coeficiente de rugosidad del conductor.

$m_t$ = coeficiente meteorológico.

r = radio del conductor en cm.

D = distancia media geométrica entre fases en cm.

$\delta$ = factor de corrección de la densidad del aire en función de la altura.

b = factor de corrección por cables dúplex.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para el caso que nos ocupa, obtenemos los siguientes valores:

$m_c$ = 0,83 (para cables)

$m_t$ = 1 (tiempo seco) ó 0,8 (tiempo húmedo)

r = 1,386 cm (402-AL1/52-ST1A dúplex)

D = 503,97 cm (según disposición de conductores en parque)

$\delta$ = 0,840 (para una altura de 950 m.s.n.m. y una temperatura de 40 ºC)

b = 0,570 para cable 402-AL1/52-ST1A dúplex con separación 20cm.

Sustituyendo en la expresión anterior obtenemos:

$$U_{c\text{-seco}} = 365{,}60 \text{ kV}$$

$$U_{c\text{-húmedo}} = 292{,}48 \text{ kV}$$

Superior a la tensión nominal de 220 kV.

Esto asegurará que, en ambas situaciones estudiadas (tiempo seco y tiempo húmedo):

- Las pérdidas por efecto corona en los conductores sean reducidas.
- El nivel de interferencias electromagnéticas producidas por los efluvios se mantenga en unos niveles reducidos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *2.3. EMBARRADO 220 KV*

El embarrado de 220 kV se realizará mediante tubos de aluminio de las siguientes características:

- Tipo: Aluminio 6063-T6
- Diámetro exterior: 120 mm.
- Diámetro interior: 106 mm.
- Sección: 2485 $mm^2$.
- Peso: 6,73 kg/m.
- Módulo de elasticidad: 69500 $N/mm^2$.
- Limite elástico mínimo: 1835 $kg/mm^2$.
- Limite elástico máximo: 2100 $kg/mm^2$.
- Momento de inercia de sección: 938,16 $cm^4$.
- Módulo resistente de sección: 66,36 $cm^3$.
- Coeficiente de dilatación: 0.023 mm/mºC.

### 1. Intensidad máxima admisible

Se realiza el cálculo de intensidades máximas con la potencia aportada por la SE Camporromanos (380MVA).

Obtenemos que la intensidad máxima circulante por el embarrado de 220 kV será:

$$I_{máx} = 997{,}24 \text{ A}$$

La intensidad admisible en régimen permanente para el tubo de aluminio de las características anteriormente indicadas es:

$$I_{adm} = 2.985 \text{ A}$$

Por lo tanto, el conductor es válido según este criterio.

### 2. Intensidad de cortocircuito máxima admisible

La máxima corriente de cortocircuito admisible por el cable se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} [kA]$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Siendo:

- K: coeficiente dependiente del tipo de conductor, 85 para Aluminio
- S: sección del conductor en $mm^2$
- T: duración del cortocircuito en segundos

Para un tubo de aluminio de las características citadas, la intensidad máxima que puede circular durante 1 segundo es de:

$$I_{cc} = 211{,}2 \text{ kA}$$

Se obtiene una intensidad de cortocircuito superior a 40 kA, corriente de diseño del sistema de 220 kV.

### 3. Esfuerzo sobre los conductores en cortocircuito

El esfuerzo soportado por los conductores de un embarrado debidos a un cortocircuito trifásico se calcula según la norma UNE 60865-1:2013.

La fuerza en newtons sobre los conductores durante un cortocircuito trifásico se calcula con la expresión:

$$F_m = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{\sqrt{3}}{2} i_p^2 \frac{L}{a}$$

Siendo:

- $\mu_0$: permeabilidad magnética del vacío: $=4\pi 10^{-7}$.T m /A
- $i_p$: Valor cresta de la corriente de cortocircuito en amperios
- L: longitud del vano del embarrado: 13,5 m.
- A: Separación entre fases del embarrado: 4 m.

El valor cresta de la corriente de cortocircuito $i_p$ se calcula:

$$i_p = k\sqrt{2}\, I_{cc}$$

Siendo:

- $I_{cc}$: Corriente de cortocircuito: 40 kA
- k: factor de asimetría de la corriente de cortocircuito, dependiente de la relación X/R del sistema, se desconoce se toma el valor conservador de 1,8

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

con los valores anteriores se tiene que le valor cresta de la corriente de cortocircuito es:

$$i_p=101,8 \text{ kA}$$

y la fuerza sobre los conductores:

$$F_m = 6.060,8 \text{ N} = 618 \text{ kg}$$

La tensión sobre los conductores en N/m$^2$ se calcula mediante la fórmula

$$\sigma_m = V_{\sigma m}\, V_{rm}\, \beta\, \frac{F_m\, L}{8\, W}$$

Siendo:

- $F_m$: Fuerza sobre el conductor: 6.060,8 N
- L: longitud del vano del embarrado: 13,5 m.
- W: Modulo resistente de la sección del tubo.66,36 $10^{-6}$ m$^3$.
- β: Coeficiente dependiente del modo de sujeción del tubo. Se obtiene de la tabla 1. Para el caso de tubo sujeto en un extremo y deslizante en el otro vale 0,73.
- $V_{\sigma m}$: Coeficiente dependiente de la frecuencia propia del conductor y el coeficiente de asimetría del cortocircuito, se obtiene de la figura 2
- $V_{rm}$: Coeficiente dependiente de la frecuencia propia del conductor y de la existencia o no de reenganche trifásico. Se obtiene de la figura1 en caso de existencia de reenganche, si no hay reenganche su valor es 1

La frecuencia propia del conductor, necesaria para la obtención de los coeficientes anteriores se calcula con la fórmula:

$$f_c = \frac{\gamma}{L^2}\sqrt{\frac{E\, J}{m}}$$

Siendo:

- γ Coeficiente dependiente del modo de sujeción del tubo. Se obtiene de la tabla 1. Para el caso de tubo sujeto en un extremo y deslizante en el otro vale 2,45
- L: longitud del vano del embarrado: 13,5 m.
- E: Modulo de elasticidad: 69500 $10^6$ N/m$^2$.
- J: Momento de inercia de la sección del tubo: 398,16 $10^{-8}$ m$^4$.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- m: Peso por unidad de longitud del tubo: 6,73 kg/m.

La frecuencia propia del tubo es:

$$f_c = 2{,}73 \text{ Hz}$$

Para entrar en las figuras 1 y 2 se utiliza la relación entre la frecuencia propia y la frecuencia del sistema, 50 Hz.

$$\frac{f_c}{f} = 0{,}055$$

De la figura 2, para un factor de asimetría de la corriente de cortocircuito k=1,8 se tiene

$$V_{\sigma m} = 0{,}37$$

De la figura 1, considerando existencia de reenganche trifásico se tiene

$$V_{rm} = 1{,}8$$

Y la tensión sobre el conductor es:

$$\sigma_m = 7465{,}16 \text{ N/cm}^2 = 761{,}21 \text{ kg/cm}^2.$$

El criterio de validez es que:

$$\sigma_m <= q\ R_{p02}$$

Siendo:

- $R_{p02}$: Límite elástico del material del tubo 1.835 kg/cm$^2$.
- q: factor dependiente de la forma del conductor, para tubos es:

$$q = 1{,}5\ \frac{1-\left(1-2\frac{t}{D}\right)^3}{1-\left(1-2\frac{t}{D}\right)^4}$$

Siendo:

- t: espesor del tubo.7 mm.
- D: diámetro exterior del tubo. 120 mm.

Con los valores anteriores tenemos:

$$q = 1.3505$$

$$q\ R_{p02} = 2476{,}46 \text{ kg/cm}^2$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

$\sigma_m <= q\ R_{p02}$ 761,21 kg/cm$^2$.< 2476,46 kg/cm$^2$

por tanto, el conductor soporta los esfuerzos de cortocircuito previstos.

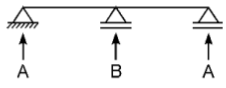
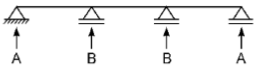
| Tipo de viga y de soporte | | Factor $\alpha$ | Factor $\beta$* | Factor $\gamma$ |
|---|---|---|---|---|
| Vigas de un solo vano | A y B: soportes simples   | A: 0,5<br>B: 0,5 | 1,0 | 1,57 |
| | A: soporte empotrado<br>B: soporte simple   | A: 0,625<br>B: 0,375 | $\frac{8}{11} = 0,73$ | 2,45 |
| | A y B: soportes empotrados   | A: 0,5<br>B: 0,5 | $\frac{8}{16} = 0,5$ | 3,56 |
| Vigas continua con soportes simples equidistantes | Dos vanos   | A: 0,375<br>B: 1,25 | $\frac{8}{11} = 0,73$ | 2,45 |
| | Tres o más vanos   | A: 0,4<br>B: 1,1 | $\frac{8}{11} = 0,73$ | 3,56 |
| * Se incluyen los efectos de plasticidad. | | | | |

Tabla 1

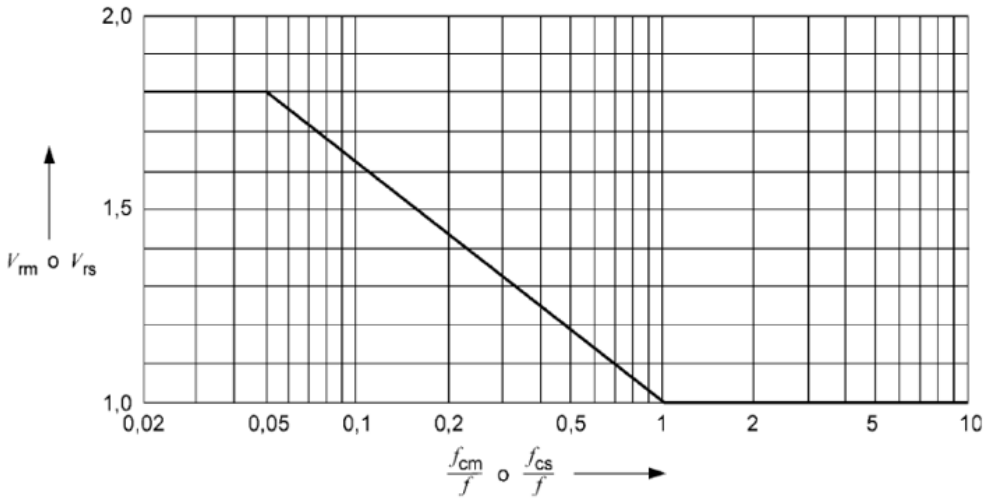
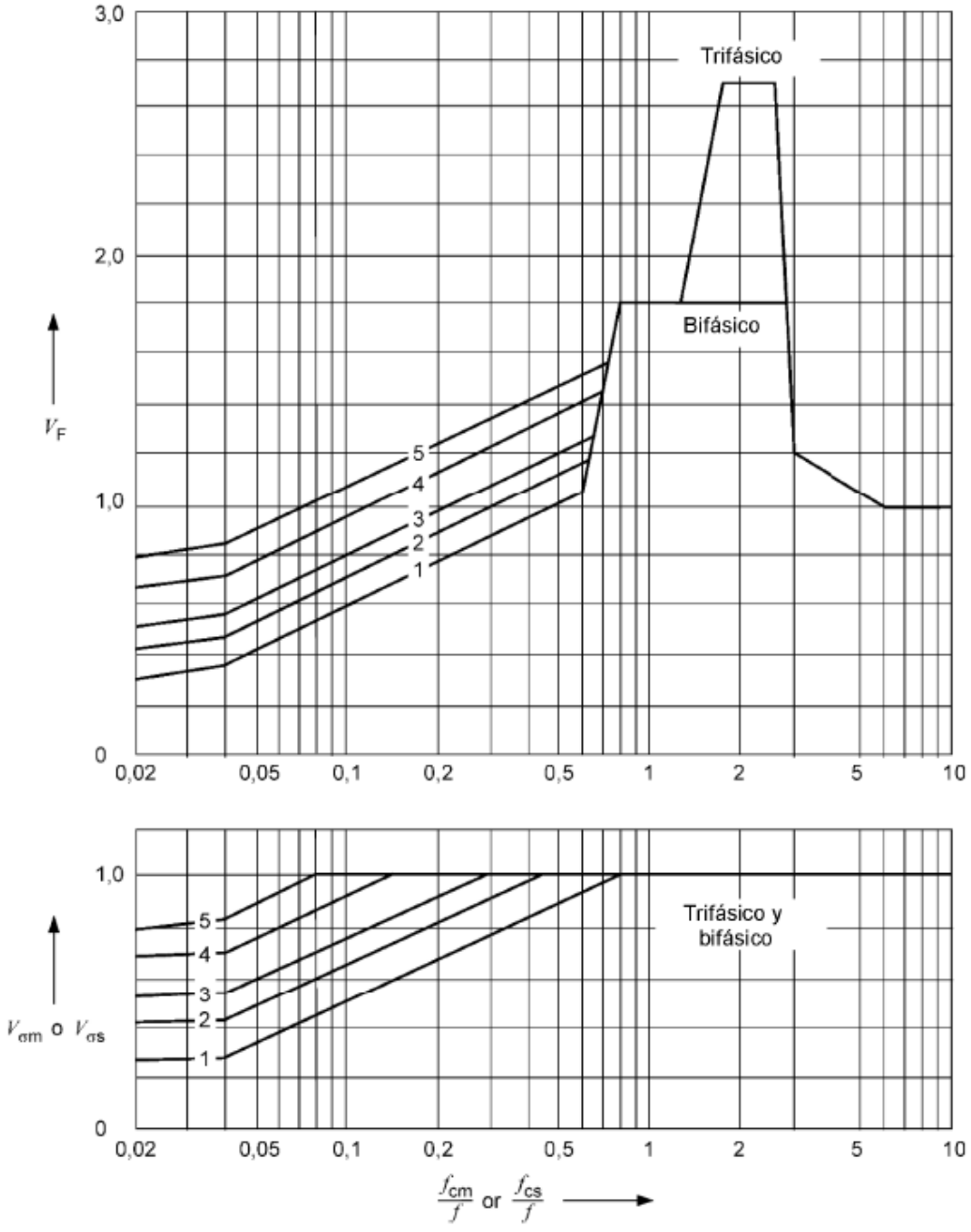



Figura 1

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER




Leyenda
1 $\kappa \geq 1{,}60$ 2 $\kappa = 1{,}40$ 3 $\kappa = 1{,}25$
4 $\kappa = 1{,}10$ 5 $\kappa = 1{,}00$

Figura 2

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 4. Esfuerzo transmitido a los apoyos

El esfuerzo transmitido por los conductores a los apoyos debidos a un cortocircuito trifásico se calcula según la norma UNE 60865-1:2013.

La fuerza transmitida por los conductores en N/m$^2$ a los apoyos se calcula con la fórmula:

$$F_d = V_F \, V_{rm} \, \alpha \, F_m$$

Siendo:

- $F_m$: Fuerza sobre el conductor: 6060,8 N
- $\alpha$: Coeficiente dependiente del modo de sujeción del tubo. Se obtiene de la tabla 1.
    - Sujeción rígida 0,625.
    - Sujeción deslizante 0,375
- $V_F$: Coeficiente dependiente de la frecuencia propia del conductor, del tipo de cortocircuito y el coeficiente de asimetría del cortocircuito, se obtiene de la figura 2, su valor es de 0.41
- $V_{rm}$: Coeficiente dependiente de la frecuencia propia del conductor y de la existencia o no de reenganche trifásico. Obtenido en el punto anterior 1,8

Debido a que el coeficiente $\alpha$ es diferente según el tipo de sujeción del apoyo los esfuerzos sobre los apoyos serán diferentes. En el caso del embarrado que nos ocupa los soportes extremos del embarrado tendrán soportes rígidos, mientras el apoyo central será deslizante. Por tanto, tendremos:

Fuerza sobre apoyo extremo:

$$F_{de} = 285 \text{ kg}$$

Fuerza sobre apoyo central, teniendo en cuenta que soporta dos conductores:

$$F_{dc} = 2x171 \text{ kg} = 342 \text{ kg}$$

Los conductores también transmiten al apoyo su peso propio y la fuerza ejercida por el viento sobre los conductores.

El peso propio del conductor es:

$$P=m\,L$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Siendo:

- m: Peso del tubo por unidad de longitud: 6,73 kg/m
- L: Longitud del conductor: 13.5 m

Por tanto, el peso del conductor es:

P = 90,9 kg

La fuerza del viento sobre el conductor se calcula:

$$F_v = 70 \left(\frac{v}{120}\right)^2 L\, D$$

Siendo:

- v: velocidad del viento. Se ha utilizado el correspondiente a líneas de categoría especial debido al nivel de tensión de 220 kV: 140 km/h.
- L: Longitud del conductor: 13.5 m.
- D: diámetro de conductor: 0.12 m.

Por tanto, la velocidad del viento sobe el conductor será:

$F_V$=154 kg

La fuerza máxima total transmitida por el conductor a los soportes será

$$F_t = \sqrt{P^2 + (F_v + F_{de})^2}$$

Siendo:

- P: Peso del conductor: 90.9 kg
- $F_v$: Fuerza debida al viento: 154 kg
- $F_{de}$: Fuerza debida al cortocircuito: 342 kg

Los valores corresponden al soporte central, al ser el más desfavorable, el valor de esfuerzo máximo es:

$F_t$ = 504,6 kg

Este valor es inferior al soportado por los aisladores tipo C10-1050 que es de 1019 kg.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## 5. Efecto corona

Para la propuesta efectuada en este documento, se va a calcular la tensión crítica disruptiva según la fórmula de Peek:

$$U_c = \frac{29{,}8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot m_c \cdot \delta \cdot m_t \cdot r \cdot ln\frac{D}{r}$$

Dónde:

$U_c$ = tensión crítica disruptiva de línea.

$m_c$ = coeficiente de rugosidad del conductor.

$m_t$ = coeficiente meteorológico.

r = radio del conductor en cm.

D = distancia media geométrica entre fases en cm.

$\delta$ = factor de corrección de la densidad del aire en función de la altura.

Para el caso que nos ocupa, obtenemos los siguientes valores:

$m_c$ = 1 (para tubos)

$m_t$ = 1 (tiempo seco) o 0,8 (tiempo húmedo)

r = 6 cm (tubo aluminio)

D = 503,97 cm (según disposición de conductores en parque)

$\delta$ = 0,840 (para una altura de 950 m.s.n.m. y una temperatura de 40 ºC)

Sustituyendo en la expresión anterior obtenemos:

$U_{c\text{-seco}}$ = 815,77 kV

$U_{c\text{-humedo}}$ = 652,61 kV

Superior a la tensión nominal de 220 kV.

Esto asegurará que, en ambas situaciones estudiadas (tiempo seco y tiempo húmedo):

- Las pérdidas por efecto corona en los conductores sean reducidas.
- El nivel de interferencias electromagnéticas producidas por los efluvios se mantenga en unos niveles reducidos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

### 6. Elongación del conductor

La diferencia de longitud debido a la diferencia de temperatura entre la de montaje y la máxima admisible en régimen permanente se calcula mediante la fórmula:

$$\Delta L = L\ \alpha\ (T_f - T_i)$$

Siendo:

- L: Longitud del conductor: 13,5 m
- $\alpha$: Coeficiente de dilatación lineal 0,023 mm/(m ºC)
- $T_i$: temperatura inicial: 35 ºC
- $T_f$: temperatura máxima de funcionamiento: 80 ºC

El incremento de longitud será:

$$\Delta L = 14 \text{ mm.}$$

### 7. Flecha del conductor

La flecha del conductor, en condiciones normales, para el caso de una viga apoyada en un extremo y empotrada en el otro se calcula con la fórmula:

$$F_{max} = \frac{P\ L^4}{185\ E\ J}$$

Siendo:

- P: Peso del conductor por unidad de longitud: 6,73 kg/m
- L: longitud del vano del embarrado: 13,5 m.
- E: Modulo de elasticidad: 7084,61 $10^6$ kg/$m^2$.
- J: Momento de inercia de la sección del tubo: 398,16 $10^{-8}$ $m^4$.

La flecha máxima es

$$F_{max} = 4{,}29 \text{ cm}$$

Menor que la máxima admisible L/300 =1350/300 = 4,5 cm.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *2.4. EMBARRADO 30 KV*

La salida del lado de 30 kV del transformador, para su correcto funcionamiento se llevará a cabo a través de los siguientes conductores:

- Tubo de Al 160/140 mm: Salida del transformador a la que se conectará el embarrado de la reactancia y los conductores de media tensión.

### 1. Intensidad máxima admisible

Para los transformadores de potencia, a plena carga, la intensidad máxima circulante por el lado de 30 kV será:

$$I_{MAX} = 3.656,55 \text{ A}$$

Consideramos un factor por exposición continua al sol de 0,90.
La intensidad máxima admisible en régimen permanente, para el tubo de aluminio, instalado al aire, es:

$$I_{ADM} = 0,90 \times 4.710 \text{ A} = 4.239 \text{ A}$$

Por lo tanto, al ser la intensidad máxima admisible que puede circular por el tubo superior a la corriente máxima de la instalación, el conductor es válido según este criterio.

### 2. Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad máxima que puede circular por los conductores se obtiene de la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} \quad \text{(A)}$$

Siendo:
K: coeficiente dependiente del tipo de conductor, 85 para Aluminio
S: sección del conductor en $mm^2$
T: duración del cortocircuito en segundos
Para un tubo de aluminio 160/140mm, y una sección de 4.712 $mm^2$, la intensidad máxima que puede circular por el cable durante 1 segundo es de:

Icc = 400,52 kA (Superior a 31,5 kA, corriente de diseño del sistema de 30 kV).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *2.5. INTERCONEXIÓN CELDAS 30 KV – TRANSFORMADOR 1 DE POTENCIA*

Para la interconexión entre el embarrado del lado 30 kV del transformador de potencia 1 y las celdas de protección del transformador, se proyectan siete ternas de cable aislado unipolar tipo RHZ1 18/30 kV de 630 mm$^2$ de Aluminio (cuatro ternas para una celda y tres ternas para otra celda).

### 1. Intensidad máxima admisible

Para el transformador de potencia, a plena carga, la intensidad máxima circulante por el lado de 30 kV será:

$$I_{max} = 3.656,55 \text{ A}$$

La intensidad máxima admisible para los conductores debe ser corregida por las condiciones de instalación.

El primer tramo del tendido se realizará al aire bajo canal y se considera un factor de reducción por temperatura de 0,84 y un factor de corrección por agrupamiento como consecuencia de discurrir siete ternas por el canal de 0,80. Por lo tanto, la intensidad admisible para 7 ternas será:

RHZ1 18/30kV 7x(3x1x630) mm$^2$ Al $\quad I_{ADM} = 830 \times 7 \times 0,84 \times 0,80 = 3.904,32$ A

En la zona correspondiente al paso del vial, la canalización será entubada en prisma de hormigón. Se realizarán dos tendidos independientes, uno de cuatro ternas y otro de tres ternas. Cada tendido conectará con una celda de transformador ubicada en la sala de celdas del edificio.

Para el tendido de cuatro ternas el factor de corrección considerado será de 0,84. Por lo tanto, la intensidad admisible para 4 ternas será:

RHZ1 18/30kV 4x(3x1x630) mm$^2$ Al $\quad I_{ADM} = 560 \times 4 \times 0,84 = 1.881,60$ A

Para el tendido de dos ternas el factor de corrección considerado será de 0,86. Por lo tanto, la intensidad admisible para 3 ternas será:

RHZ1 18/30kV 3x(3x1x630) mm$^2$ Al $\quad I_{ADM} = 560 \times 3 \times 0,86 = 1.444,80$ A

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Al ser la intensidad máxima admisible que puede circular por las ternas, en todos los casos, superior a la corriente máxima de la instalación, el conductor es válido según este criterio.

### 2. Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad máxima que puede circular por los conductores se obtiene de la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} \text{ (A)}$$

Siendo:

- K = coeficiente dependiente del tipo de conductor, 94 para Aluminio
- S = sección del conductor en $mm^2$
- T = duración del cortocircuito en segundos

Para un conductor de aluminio, y una sección de 630 $mm^2$, la intensidad máxima que puede circular por los cables durante 1 segundo es de:

$$I_{cc} = 59{,}22 \text{ kA}$$

Superior a 31,5 kA, corriente de diseño del sistema de 30 kV.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *2.6. INTERCONEXIÓN CELDAS 30 KV – TRANSFORMADOR 2 DE POTENCIA*

Para la interconexión entre el embarrado del lado 30 kV del transformador de potencia 2 y las celdas de protección del transformador, se proyectan siete ternas de cable aislado unipolar tipo RHZ1 18/30 kV de 630 mm$^2$ de Aluminio (cuatro ternas para una celda y tres ternas para otra celda).

### 1. Intensidad máxima admisible

Para el transformador de potencia, a plena carga, la intensidad máxima circulante por el lado de 30 kV será:

$$I_{max} = 3.656,55 \text{ A}$$

La intensidad máxima admisible para los conductores debe ser corregida por las condiciones de instalación.

El primer tramo del tendido se realizará al aire bajo canal y se considera un factor de reducción por temperatura de 0,84 y un factor de corrección por agrupamiento como consecuencia de discurrir seis ternas por el canal de 0,80. Por lo tanto, la intensidad admisible para 7 ternas será:

RHZ1 18/30kV 7x(3x1x630) mm$^2$ Al $\quad I_{ADM} = 830 \times 7 \times 0,84 \times 0,80 = 3.904,32$ A

En la zona correspondiente al paso del vial, la canalización será entubada en prisma de hormigón. Se realizarán dos tendidos independientes, uno de cuatro ternas y otro de tres ternas. Cada tendido conectará con una celda de transformador ubicada en la sala de celdas del edificio.

Para el tendido de cuatro ternas el factor de corrección considerado será de 0,84. Por lo tanto, la intensidad admisible para 4 ternas será:

RHZ1 18/30kV 4x(3x1x630) mm$^2$ Al $\quad I_{ADM} = 560 \times 4 \times 0,84 = 1.881,60$ A

Para el tendido de tres ternas el factor de corrección considerado será de 0,86. Por lo tanto, la intensidad admisible para 3 ternas será:

RHZ1 18/30kV 3x(3x1x630) mm$^2$ Al $\quad I_{ADM} = 560 \times 3 \times 0,86 = 1.444,80$ A

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Al ser la intensidad máxima admisible que puede circular por las ternas, en todos los casos, superior a la corriente máxima de la instalación, el conductor es válido según este criterio.

### 2. Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad máxima que puede circular por los conductores se obtiene de la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} \text{ (A)}$$

Siendo:

- K = coeficiente dependiente del tipo de conductor, 94 para Aluminio
- S = sección del conductor en $mm^2$
- T = duración del cortocircuito en segundos

Para un conductor de aluminio, y una sección de 630 $mm^2$, la intensidad máxima que puede circular por los cables durante 1 segundo es de:

$$I_{cc} = 59{,}22 \text{ kA}$$

Superior a 31,5 kA, corriente de diseño del sistema de 30 kV.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *2.7. INTERCONEXIÓN CELDAS 30 KV – TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES*

La interconexión entre la celda de 30 kV y el transformador de servicios auxiliares de 100 kVA se realiza a través de una terna de cable aislado RHZ1 18/30 kV 3x1x150 $mm^2$ Al por fase.

### 1. Intensidad máxima admisible

Para el transformador de servicios auxiliares de 100 kVA, la intensidad máxima circulante por los cables de 30 kV anteriormente citados es de:

$$I_{MAX} = 1{,}92 \text{ A}$$

La intensidad máxima admisible para los conductores, considerados soterrados bajo tubo es de:

RHZ1 18/30 kV 3x1x150 $mm^2$ Al $\qquad I_{ADM} = 245$ A

Por lo tanto, al ser la intensidad máxima admisible que puede circular por las ternas superior a la corriente máxima de la instalación, el conductor es válido según este criterio.

### 2. Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad máxima que puede circular por los conductores se obtiene según la expresión enunciada en apartados anteriores.

Para un conductor de aluminio, y una sección de 1×150 $mm^2$, la intensidad máxima que puede circular por los cables durante 1 segundo es de:

$$I_{cc} = 12{,}75 \text{ kA}$$

Esta intensidad es inferior a la de diseño del sistema de 31,5 kA. Para proteger este cable se usará un fusible de 10 A de alto poder de ruptura.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *2.8. INTERCONEXIÓN EMBARRADO 30 KV - REACTANCIA*

La conexión de la reactancia con el embarrado de salida del lado de media tensión del transformador, se llevará a cabo a través de los siguientes conductores:

- Tubo de Al 40/30 mm: Conexión entre el seccionador de 30kV y las barras de salida del trafo de potencia y entre el seccionador de 30kV y la borna de entrada de la reactancia.

### 1. Intensidad máxima admisible

La intensidad máxima circulante por el tubo de 30 kV anteriormente citado es de:

$$I_{REA} = 300 \text{ A}$$

Establecemos un factor de corrección por exposición continua al sol de 0,90.
La intensidad máxima admisible en régimen permanente, para el tubo de aluminio, instalado al aire y pintado, es:

$$I_{ADM} = 0{,}90 \times 980 \text{ A} = 882 \text{ A}$$

Por lo tanto, al ser la intensidad máxima admisible que puede circular por el tubo superior a la corriente máxima de la instalación, el conductor es válido según este criterio.

### 2. Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad máxima que puede circular por los conductores se obtiene de la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} \text{ (A)}$$

Siendo:
K: coeficiente dependiente del tipo de conductor, 85 para Aluminio
S: sección del conductor en $mm^2$
T: duración del cortocircuito en segundos
Para un tubo de aluminio, y una sección de 550 $mm^2$, la intensidad máxima que puede circular por el cable durante 1 segundos es de:

Icc = 46,7 kA (Superior a 31,5 kA, corriente de diseño del sistema de 30 kV)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *2.9. INTERCONEXIÓN CELDAS 30 KV – BATERÍAS DE CONDENSADORES*

La interconexión entre la celda de 30 kV y cada una de las baterías de condensadores de 6MVAr (valor estimado) se realiza a través de una terna de cable aislado RHZ1 18/30 kV 3x1x400 mm$^2$ Al por fase.

### 1. Intensidad máxima admisible

Para la batería de condensadores de 6MVAr, la intensidad máxima circulante por los cables de 30 kV anteriormente citados es de:

$$I_{MAX} = 115{,}47 \text{ A}$$

La intensidad máxima admisible para los conductores, considerados soterrados bajo tubo es de:

RHZ1 18/30 kV 3x1x400 mm$^2$ Al $\qquad I_{ADM} = 415$ A

Por lo tanto, al ser la intensidad máxima admisible que puede circular por las ternas superior a la corriente máxima de la instalación, el conductor es válido según este criterio.

### 2. Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad máxima que puede circular por los conductores se obtiene de la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} \text{ (A)}$$

Siendo:

- K = coeficiente dependiente del tipo de conductor 94 para Aluminio
- S = sección del conductor en mm$^2$
- T = duración del cortocircuito en segundos

Para un conductor de aluminio, y una sección de 400 mm$^2$, la intensidad máxima que puede circular por los cables durante 1 segundo es de:

$$I_{cc} = 37{,}6 \text{ kA}$$

Superior a 31,5 kA, corriente de diseño del sistema de 30 kV.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para información adicional o aclaraciones a este documento se ruega contactar con:

**SISENER INGENIEROS, S.L.**

Pº Independencia 16, planta 1ª

50004 Zaragoza - ESPAÑA

Tel.: (+34) 976 30 13 51

Fax: (+34) 976 21 47 60

**SISENER INGENIEROS, S.L.**

Calle Isla de Hierro, 7 plta. 3 ofic. 3

28703 San Sebastián de los Reyes (Madrid) - ESPAÑA

Tel.: (+34) 91 658 68 38

**SISENER INGENIEROS, S.L.**

C/ Melampo 2, planta 3ª, oficina 3

39100 Santa Cruz de Bezana (Cantabria) - ESPAÑA

Tel.: (+34) 942 765 876

RUMANÍA USA ECUADOR PERÚ MÉXICO

www.sisener.com

general@sisener.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# ANEXO 5

# COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO

## EDICIÓN 00

# S.E. CAMPORROMANOS

# 220/30 kV



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2373JZ
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Profesional
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

**Realizado por:** SISENER INGENIEROS, S.L.

**Julio 2023**

# ÍNDICE

**1. INTRODUCCIÓN ..... 3**

**2. NORMATIVA APLICABLE ..... 4**

**3. AISLAMIENTO Y SU COORDINACIÓN ..... 5**

3.1. DISTANCIAS MÍNIMAS REGLAMENTARIAS ..... 6

3.2. DISTANCIA A ELEMENTOS EN TENSIÓN ..... 6

**4. COORDINACIÓN DEL AISLAMIENTO CON LOS PARARRAYOS ..... 9**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 1. INTRODUCCIÓN

En este documento se muestra la metodología, los datos y los resultados del estudio de coordinación de aislamiento, para determinar las distancias mínimas y el nivel de aislamiento de los equipos en la Subestación Camporromanos 220/30 kV, que forma parte del presente documento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## 2. NORMATIVA APLICABLE

| | |
|---|---|
| R.D. 1110/2007 | Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico español. |
| IEC 60815-3 | Selección y dimensionamiento de aisladores de alta tensión destinados para su utilización en condiciones de contaminación Procedimientos de operación de Red Eléctrica de España. |
| R.D. 337/2014 | Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. |
| IEEE | Normativa Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## 3. AISLAMIENTO Y SU COORDINACIÓN

En la siguiente tabla se presentan los parámetros generales para los niveles de tensión de 220 kV y de 30 kV de la Subestación.

| Nivel de tensión | 30 kV | 220 kV |
|---|---|---|
| Tensión nominal (kV ef.) (ITC- 4) | 30 | 220 |
| Frecuencia nominal (Hz) | 50 | 50 |
| Nivel de contaminación ambiental (IEC 60815) | Fuerte | Fuerte |
| Distancia de fuga especifica (mm/kV) (IEC 60815) | 25 | 25 |
| Tensión más elevada para el material (kV ef.) (ITC- 12) | 36 | 245 |
| Tensión soportada impulso tipo rayo (kV cresta) (ITC- 12) | 170 | 1050 |
| Tensión soportada a frec. ind. (1 min. 50 Hz) (ITC-12) | 70 | 460 |
| Tipo de PAT del sistema eléctrico | Triangulo A tierra a través de reactancia | Estrella Directo a tierra |

Tabla 1: Parámetros generales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## *3.1. DISTANCIAS MÍNIMAS REGLAMENTARIAS*

Las distancias mínimas reglamentarias aplicables a la instalación proyectada serán las siguientes:

**Distancia mínima entre fases en el aire**

Según las tablas 1 y 2 de la ITC-RAT 12 del decreto RD 337/2014 y para una altura menor a 1.000 m:

| Nivel de tensión (kV) | Tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo (kV cresta) | Distancia mínima (cm) |
|---|---|---|
| 30 | 170 | 32 |
| 220 | 1050 | 210 |

Tabla 2: Tablas 1 y 2 de la ITC-RAT12. Distancias mínimas entre fases en el aire.

**Distancia mínima entre fase y tierra en el aire**

Según las tablas 1 y 2 de la ITC-RAT 12 del decreto RD 337/2014 y para una altura menor a 1.000 m:

| Nivel de tensión (kV) | Tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo (kV cresta) | Distancia mínima (cm) |
|---|---|---|
| 30 | 170 | 32 |
| 220 | 1050 | 210 |

Tabla 3: Tablas 1 y 2 de la ITC-RAT12. Distancias mínimas entre fase y tierra en el aire.

## *3.2. DISTANCIA A ELEMENTOS EN TENSIÓN*

Según el apartado 4 de la ITC-RAT 15 del decreto RD 337/2014:

**Pasillos de servicio**

Los elementos en tensión no protegidos que se encuentren sobre los pasillos, deberán estar a una altura mínima:

$$H = 250 + d$$

Siendo:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

H = altura mínima desde el suelo en cm.

d = distancia en cm de las tablas 1 y 2 de la ITC-RAT 12, dada en función de la tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo adoptada por la instalación.

| Nivel de tensión | d (cm) | H (cm) |
|---|---|---|
| 30 | 32 | 282 |
| 220 | 210 | 460 |

Tabla 4: Pasillos de servicio.

**Zonas de protección contra contactos accidentales en el interior del recinto de la instalación**

De los elementos en tensión a paredes macizas de 180 cm. de altura mínima:

$$B = d + 3$$

De los elementos en tensión a enrejados de 180 cm. de altura mínima:

$$C = d + 10$$

De los elementos en tensión a cierres de cualquier tipo:

$$E = d + 30 \ (E_{mín}=125 \text{ cm})$$

Siendo d la distancia definida en el apartado anterior se obtienen los siguientes valores:

| Nivel de tensión | d (cm) | B (cm) | C (cm) | E (cm) |
|---|---|---|---|---|
| 30 | 32 | 35 | 42 | 125 |
| 220 | 210 | 213 | 220 | 240 |

Tabla 5: Distancias de protección contra contactos en el interior.

**Zonas de protección contra contactos accidentales desde el exterior del recinto de la instalación**

De elementos en tensión al cierre cuando éste es un enrejado de cualquier altura mayor o igual a 220 cm.

$$G = d + 150$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

| Nivel de tensión | d (cm) | G (cm) |
|---|---|---|
| 30 kV | 32 | 182 |
| 220 kV | 210 | 360 |

Tabla 6: Distancias de protección contra contactos en el exterior.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## 4. COORDINACIÓN DEL AISLAMIENTO CON LOS PARARRAYOS

En este apartado se pretende coordinar el aislamiento del conjunto de la aparamenta instalada con los niveles de protección de los pararrayos a instalar, para proporcionar protección a los aparatos contra los riesgos producidos por tensiones anormales de naturaleza diversa. Estas sobretensiones pueden provocar cebados y causar daños importantes al material, comprometiendo así el suministro de energía a los consumidores. Se pretende utilizar pararrayos de resistencia variable de óxidos metálicos, en concreto de OZn, para los cuales existen una serie de consideraciones técnicas, que son las siguientes:

1) Determinación de la tensión de funcionamiento continuo

El valor de la tensión de funcionamiento continuo del pararrayos ($U_c$) debe ser superior a la tensión máxima del sistema ($U_s$).
Si el pararrayos está instalado entre fase y tierra debe cumplir:

$$U_c \geq \frac{U_s}{\sqrt{3}} \; [kV]$$

| $U_n$ (kV) | $U_s$ (kV) | $U_c$ (kV) |
|---|---|---|
| 30 | 36 | 20,78 |
| 220 | 245 | 141,45 |

2) Consideración de las sobretensiones temporales de onda, a frecuencia industrial, de duración apreciable (faltas a tierra, cortocircuitos, etc.)

El pararrayos debe ser capaz de soportar las sobretensiones temporales ($TOV_c$) que se presenten hasta el tiempo de actuación de las protecciones convencionales.

Para ello considerando un factor de falta a tierra para el sistema de 220kV con neutro rígido a tierra de 1,4, un factor de falta a tierra para el sistema de 30kV con neutro puesto a tierra mediante impedancia de 1,73 y admitiendo un tiempo de duración de la sobretensión de 1seg, se obtiene mediante la siguiente expresión:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

$$\begin{cases} TOV_c\ (10s) \geq U_{eq} \\ U_{eq} = \dfrac{k\ U_s}{\sqrt{3}} \left(\dfrac{T_s}{10}\right)^{0,02}\ [kV] \end{cases}$$

Donde:

$U_s$: tensión máxima del sistema.

k: Factor de falta a tierra (1,4 para neutro rígido a tierra, 1,73 para neutro puesto a tierra mediante impedancia).

$T_s$: tiempo de duración de la sobretensión.

m: característica de la tensión a frecuencia industrial frente al tiempo (se suele utilizar 0,02).

Dadas las expresiones anteriores se debe cumplir que la tensión nominal del pararrayos será como máximo el $TOV_c$ calculado para 10 segundos:

$$U_r \leq TOV_c\ (10s)$$

| $U_n$ (kV) | $TOV_c$ | $U_r$ (kV) |
|---|---|---|
| 30 | 34,33 | 35 |
| 220 | 189,12 | 190 |

3) <u>Elección del tipo de pararrayos en función de los valores obtenidos en los apartados anteriores</u>

Se elige el tipo de pararrayos de manera que la tensión nominal sea de un valor comercial superior al valor de $U_r$ calculado, en este caso 35 kV y 190 kV respectivamente. Además, se indican las tensiones residuales máximas admisibles de los pararrayos de la clase elegida.

| $U_n$ (kV) | $U_r$ (kV) | $U_{r\ comercial}$ (kV) | $U_{residual}$ (kV cresta) |
|---|---|---|---|
| 30 | 35 | 36 | 84,6 |
| 220 | 190 | 192 | 452 |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

La clase se fija considerando la máxima corriente de descarga que se pueda presentar en caso de un cortocircuito. Para el pararrayos de 30kV será 10kA, clase 2. En este caso del pararrayos de 220kV 10kA, clase 3.

4) Verificación de la coordinación de aislamiento a proteger con el nivel de protección de los pararrayos

Debe cumplirse que:

$$BIL / U_{residual} >= 1,4$$

Donde:

BIL (Basic Insulation Level) es el nivel de aislamiento a la onda de choque 1,2/50 μs en kV cresta entre fases de los aparatos a proteger.

| $U_n$ (kV) | BIL | $U_{res}$ (kV cresta) | Verificación |
|---|---|---|---|
| 30 | 170 | 84,6 | CUMPLE (2,00) |
| 220 | 1050 | 452 | CUMPLE (2,32) |

Por consiguiente, la instalación cumple la coordinación de seguridad exigida.

5) Elección de la línea de fuga adecuada

La longitud de la línea de fuga se hace en función del nivel de contaminación existente en el lugar de emplazamiento de los pararrayos. Se considera un ambiente de contaminación fuerte, por tanto:

$$\text{Línea de fuga} \geq 25 \cdot U_{me}$$

Siendo $U_{me}$ la tensión más elevada prevista para el material.

| $U_n$ (kV) | $U_{me}$ (kV ) | Línea de fuga mínima |
|---|---|---|
| 30 | 36 | 900 |
| 220 | 245 | 6.125 |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para información adicional o aclaraciones a este documento se ruega contactar con:

**SISENER INGENIEROS, S.L.**

Pº Independencia 16, planta 1ª

50004 Zaragoza - ESPAÑA

Tel.: (+34) 976 30 13 51

Fax: (+34) 976 21 47 60

**SISENER INGENIEROS, S.L.**

Calle Isla de Hierro, 7 plta. 3 ofic. 3

28703 San Sebastián de los Reyes (Madrid) - ESPAÑA

Tel.: (+34) 91 658 68 38

**SISENER INGENIEROS, S.L.**

C/ Melampo 2, planta 3ª, oficina 3

39100 Santa Cruz de Bezana (Cantabria) - ESPAÑA

Tel.: (+34) 942 765 876

RUMANÍA USA ECUADOR PERÚ MÉXICO

www.sisener.com

general@sisener.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# ANEXO 6

# CÁLCULO RED INFERIOR DE PUESTA A TIERRA

## EDICION 00

# S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SAINZ OSORIO, JAVIER

**Realizado por:** SISENER INGENIEROS, S.L.

**Julio 2023**

# ÍNDICE

**1. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO ..... 3**

1.1. DATOS DE DISEÑO ..... 4

1.2. PARÁMETROS DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA ..... 4

1.3. CÁLCULOS DE LA SECCIÓN DEL CONDUCTOR ..... 7

1.4. VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA ..... 8

1.5. CÁLCULOS ADICIONALES: RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA ..... 9

1.6. FALTAS A TIERRA EN EL LADO DE MEDIA TENSIÓN ..... 9

1.7. CONCLUSIONES ANÁLISIS MALLA DE PUESTA A TIERRA ..... 10

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# 1. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

Se redacta el presente documento con el objeto de describir los cálculos que se han realizado para justificar la validez de la malla de tierras que se instalará en la Subestación Eléctrica Camporromanos 220/30 kV.

Los cálculos justificativos estarán basados en el documento ITC-RAT 13 de Instalaciones de puesta a tierra según el Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

De los datos estimados, se considera que la resistividad del terreno es de 150 Ω.m.

Con el fin de conseguir niveles admisibles de las tensiones de paso y contacto, la subestación estará dotada de una malla de tierras inferiores formada por cable de cobre desnudo de 120 $mm^2$ de sección enterrado a 0,8 m de la cota de explanación, formando retículas aproximadas de 4,5 x4,5 m.

Se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pudieran estarlo como consecuencia de averías, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unirán a la malla: estructuras metálicas, bases de aparellaje, neutros de transformadores de potencia, reactancias, etc.

Estas conexiones se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales, que aseguren la permanencia de la unión, haciendo uso de soldaduras Cadweld de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

Será necesario realizar el dimensionamiento de la red de tierras desde el punto de vista térmico con el fin de determinar la sección de los conductores de tierra y desde el punto de vista de la elevación de tensión en el terreno.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://colegiozaragoza.visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QDBXGEGJTTL86GB
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## 1.1. DATOS DE DISEÑO

- Tensión nominal de la Subestación ..... 220/30 kV
- ($\rho$) Resistividad media del terreno ..... 150 ($\Omega$·m)
- ($\rho_s$) Resistividad del terreno en capa superficial..... 3.000 ($\Omega$·m)
- Espesor de la capa superficial (gravas) ..... 0,10 m
- ($\rho_{sa}$) Resistividad superficial acceso..... 5.000 ($\Omega$·m)
- ($R_{a1}$) Resistencia del calzado/pie ..... 2.000 ($\Omega$)
- (t) Tiempo de defecto para tensiones de paso y contacto..... 0,5 s
- (t) Tiempo de defecto para dimensionado malla ..... 1 s
- Número de líneas aéreas..... 1 ud
- Número de líneas de distribución ..... 0 ud
- (h) Profundidad de la malla..... 0,8 m
- (A) Área cubierta por la malla ..... 5090 $m^2$
- Tensión de servicio nominal ..... 220 kV
- Factor de división corriente líneas aéreas o por inducción ..... 70 %
- Factor de asimetría (Df)..... 1
- Intensidad de cortocircuito aplicada..... 9,74 kA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## 1.2. PARÁMETROS DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

### Características del terreno

El diseño de la puesta a tierra, en base al tipo de terreno (terreno de cultivo) se realiza con un modelado homogéneo del terreno. En el momento de la realización de este cálculo se desconoce el valor de la resistividad del terreno, se estima con una resistividad de 150 $\Omega$m. Deberá realizarse un estudio geotécnico para obtener el valor real.

### Resistividad superficial

El terreno de la subestación estará cubierto con una capa de grava con un espesor mínimo de 10 cm. Se considerará para la capa de grava una resistividad de 3.000 $\Omega$·m.
Dicha capa se extenderá, al igual que la red de tierras de la subestación, una distancia de un metro exterior a vallado perimetral.

Dado que esta capa es de apenas 10 cm de espesor, se calcula una resistividad superficial aparente que tiene en cuenta esta circunstancia aplicando un factor reductor $C_s$ que se obtiene de la siguiente fórmula empírica:

$$C_s = 1 - \frac{0{,}106\left(1 - \frac{\rho}{\rho_s}\right)}{2h_s + 0{,}106}$$

Donde:

$\rho$: resistividad del suelo en Ω·m

$\rho_s$: resistividad superficial en Ω·m

$h_s$: espesor de la capa superficial, en m

Por lo tanto, $C_s$ = 0,67. Aplicando este factor a la resistividad superficial, se tiene el valor de la resistividad superficial equivalente $\rho'_s$ a aplicar en los cálculos de tensiones admisibles.

$$\rho'_s = 2012{,}75\ \Omega\cdot m$$

## Tiempo total de duración de falta o defecto

Se considera un valor de tiempo igual a 1 segundo para el dimensionamiento de los conductores y 0,5 segundos para el cálculo de las tensiones de paso y contacto correspondiente a la suma de los tiempos parciales de la corriente de defecto de los sucesivos posibles reenganches automáticos.

## Corriente de puesta a tierra

El proyecto de la instalación de puesta a tierra se realiza sobre un valor de corriente de falta ($I_f$) máximo de 9,74kA.

- 8,25 kA procedentes de la red eléctrica
- 1,49 kA procedentes de los parques de la subestaciones Cilleruelos, Camporromanos y Henar. Se considera que la potencia de cortocircuito aportada por los parques es 1,05 veces su potencia nominal

Sobre este valor de 9,74 kA se consideran los siguientes factores:

- factor de incremento ($C_p$) igual a 1
- factor de asimetría ($D_f$) para un tiempo superior a 0,5 s vale 1, y por debajo de ese tiempo se obtiene según la expresión:

$$D_f = \sqrt{1 + \frac{T_a}{t_f} \cdot \left(1 - e^{-2 \cdot t_f / T_a}\right)}$$

donde $T_a$ es la constante de tiempo subtransitoria del sistema equivalente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

- factor de división ($S_f$), cuyo valor se explica a continuación

Según la norma IEEE-80, se puede obtener un factor de división de la corriente de cortocircuito Sf que dependerá del porcentaje de contribución a la corriente de cortocircuito local y remoto, de la cantidad de líneas de transmisión y distribución conectadas a la subestación, así como los valores de resistencia de la red de tierra y las resistencias de puesta a tierra de las líneas de transmisión y distribución.

Por lo tanto, el factor de división de corriente que determina la porción de corriente de defecto que pasa al terreno a través de la instalación de puesta a tierra provocando la elevación de potencial de la misma, según el anexo C la IEEE-80 en la gráfica 13 se puede obtener un factor de división del 70%.

En la gráfica se entra con la resistencia de la malla de tierra calculada en los siguientes apartados y cuyo valor asciende a 0,98 Ω.

Se determina una corriente de puesta a tierra (IG) de 6,82 kA.

$$IG=Cp\cdot Df\cdot Sf\ If$$

## Electrodo de puesta a tierra

El electrodo tiene morfología de entramado rectangular y se encuentra enterrado a una profundidad de 0,8 m. Las dimensiones son aprox. 87 y 58,5 metros con 20 elementos paralelos al lado corto, y 14 elementos paralelos al lado largo.

## Prescripciones generales de seguridad

Al efecto de validar el diseño de la instalación de puesta a tierra se calculan los valores máximos de las tensiones de paso y contacto a que puedan quedar sometidas las personas que circulen o permanezcan en puntos accesibles del interior o exterior de la instalación eléctrica.

De acuerdo con la instrucción técnica ITC-RAT 13 del Reglamento de instalaciones de alta tensión vigente, las tensiones de paso y contacto vienen dadas por las siguientes expresiones:

$$U_c = U_{ca}\left(1+\frac{\frac{R_{a1}}{2}+1{,}5\rho_S}{1000}\right)$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://cotiaragon.cl/sadeVerifyCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

$$U_p = 10U_{ca}\left(1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_S}{1000}\right)$$

Siendo:

- $U_{ca}$: Valor admisible de la tensión de contacto aplicada en función de la duración de la corriente de falta, obtenida de la Tabla 1 de ITC-RAT 13, en V.
- $R_{a1}$: Resistencia de contacto del calzado, se toma 2.000 Ω.
- $\rho_S$: Resistividad de la capa superficial del terreno, en Ω·m.

Así pues, para la resistividad superficial del modelo de terreno, y el tiempo de despeje de la falta (0,5 s) adoptados, se tienen las siguientes tensiones de paso y contacto máximas admisibles:

**$U_c$ = 1.024 V**

**$U_p$ = 34.836 V**

## 1.3. CÁLCULOS DE LA SECCIÓN DEL CONDUCTOR

Se deberá calcular la sección del conductor para que cuando circule por él la corriente de puesta a tierra prevista en la instalación no alcance la temperatura máxima de 200 ºC.

Según la IEEE-80, se describe la siguiente expresión, para relacionar temperaturas máximas alcanzadas, sección de conductor e intensidad admisible:

$$I = A_{mm^2}\sqrt{\left(\frac{TCAP \times 10^{-4}}{t_c \alpha_r \rho_r}\right)\ln\left(\frac{K_o + T_m}{K_o + T_a}\right)}$$

siendo:

- $\alpha_0$: coeficiente térmico de la resistividad del conductor a 0ºC, 0,00413. $K_0=1/\alpha_0$
- $\alpha_r$: coeficiente térmico de la resistividad del conductor a 20ºC, 0,00381
- $T_m$: temperatura máxima del conductor, 200 ºC
- $\rho_r$: resistividad de conductor, 1,777 μΩ·cm
- TCAP: factor de capacidad térmica del conductor, 3,422 J/cm$^3$/ºC
- tc: tiempo de duración de la falta, 1 seg.
- $T_a$: temperatura ambiente de calentamiento, 25 ºC

Despejando la sección, se obtiene una sección mínima de 61,2 mm$^2$, inferior a la sección elegida de 120 mm$^2$.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.es/sadeg/verValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para esta sección de 120 mm$^2$, la densidad de corriente es de 81,17 A/mm$^2$, inferior a los 160 A/mm$^2$ máximos admisibles para el Cu.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## 1.4. VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

### Análisis del sistema de puesta a tierra

La validación del electrodo en cada escenario se establece atendiendo a los siguientes criterios:

- Tensiones de contacto resultantes inferiores a las máximas admitidas.
- Tensiones de paso resultantes inferiores a las máximas admitidas.

### Tensión de contacto

Se define la tensión de contacto como la fracción de la tensión que puede puentear una persona entre la mano y el pie, considerando una separación de 1 metro.

Por su propia definición, la verificación de la tensión de contacto debe cumplirse, al menos, a un metro de cualquier objeto metálico que se encuentra conectado a tierra y que puede presentar una elevación de tensión con respecto al suelo en el momento de producirse una falta a tierra. La separación de un metro es la distancia máxima teórica que podría tocar una persona puesta en pie con el brazo extendido.

Para el caso en estudio, se debe cumplir la tensión de contacto al menos a un metro del cerramiento, puesto que este elemento es el único que es accesible y susceptible de presentar una tensión superior a la del suelo en el momento de una falta.

La tensión máxima de contacto es de **852 V**, valor inferior al límite de **1.024 V**. Por lo tanto, bajo estas condiciones, el electrodo es válido según el criterio de la tensión de contacto.

### Tensión de paso

Cuando se produce una descarga a través de la red de puesta a tierra, en la superficie del terreno aparece una tensión. Si el gradiente de tensión superficial es lo suficientemente grande, una persona que se encuentre en las proximidades puede sufrir un choque eléctrico sin necesidad de estar tocando parte conductora alguna. Esta circunstancia se da cuando la diferencia de tensión superficial existente entre un pie y el otro es lo suficientemente elevada.

En este contexto se define el concepto de tensión de paso: la tensión de paso es la tensión que una persona puede puentear con los dos pies, considerando el paso de una longitud de un metro.

La tensión de paso es menos peligrosa que la de contacto, por lo que el límite de la tensión admisible es superior comparado con ésta.

La tensión máxima que se alcanza es de **583 V**, valor muy por debajo del límite de **34.836 V**.

Por lo tanto, bajo estas condiciones, el electrodo también es válido según el criterio de la tensión de paso.

## 1.5. CÁLCULOS ADICIONALES: RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

Resistencia de la puesta a tierra según Fórmula de Sverak:

$$R_g = \rho \cdot \left[ \frac{1}{L} + \frac{1}{\sqrt{20 \cdot A}} \cdot \left( 1 + \frac{1}{1 + h \cdot \sqrt{20/A}} \right) \right] = \mathbf{0{,}98}\ \Omega.$$

siendo:

- $\rho$ resistividad media de la tierra
- A: área ocupada por la malla de puesta a tierra
- L: longitud total de conductor enterrado, $L=L_C+L_R$ $L=L_C+1{,}15\cdot L_R$
- h: profundidad de enterramiento de la malla

## 1.6. FALTAS A TIERRA EN EL LADO DE MEDIA TENSIÓN

En caso de que la falta a tierra sea en el lado de media tensión, la intensidad proveniente de la red estará limitada por las reactancias de puesta a tierra de los transformadores. Esta intensidad, siguiendo la documentación de la reactancia trifásica, es de 300 A. La intensidad procedente de los parques conectados a la subestación será inferior a la correspondiente a 1,05 veces su potencia nominal, 6.062,18 A, por tanto, la intensidad máxima en caso de falta en el lado de 30kV será de 6.362,18 A.

Esta intensidad, debido a que es menor que la calculada de alta tensión (9,74 kA), generará menores tensiones de paso y contacto, con lo que se puede comprobar que es una condición menos restrictiva que el cortocircuito en alta tensión. El electrodo sigue siendo completamente válido para este caso.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER
https://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0

## 1.7. CONCLUSIONES ANÁLISIS MALLA DE PUESTA A TIERRA

Habiendo realizado las comprobaciones pertinentes, se ha llegado a las siguiente conclusiones:

El electrodo de puesta a tierra proyectado para la SE CAMPORROMANOS 220/30kV, se encuentra enterrado a una profundidad de 0,8 m. Las dimensiones son 87 y 58,5 metros de lado con 20 elementos paralelos al lado corto, y 14 elementos paralelos al lado largo. El material será cable de Cu de 120 $mm^2$ de sección.

Con estas características, el electrodo de puesta a tierra está debidamente protegido contra fallos de tierra, tanto en el lado de alta tensión, como en el lado de media tensión.

Zaragoza, julio de 2023

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

JAVIER SANZ OSORIO

Colegiado nº 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://cogitiaragon.e-visado.net/VerificadorCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Para información adicional o aclaraciones a este documento se ruega contactar con:

**SISENER INGENIEROS, S.L.**

Pº Independencia 16, planta 1ª

50004 Zaragoza - ESPAÑA

Tel.: (+34) 976 30 13 51

Fax: (+34) 976 21 47 60

**SISENER INGENIEROS, S.L.**

Calle Isla de Hierro, 7 plta. 3 ofic. 3

28703 San Sebastián de los Reyes (Madrid) - ESPAÑA

Tel.: (+34) 91 658 68 38

**SISENER INGENIEROS, S.L.**

C/ Melampo 2, planta 3ª, oficina 3

39100 Santa Cruz de Bezana (Cantabria) - ESPAÑA

Tel.: (+34) 942 765 876

RUMANÍA USA ECUADOR PERÚ MÉXICO

www.sisener.com

general@sisener.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# ANEXO 7

# ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMÁGNETICOS

## EDICIÓN 00



# S.E. CAMPORROMANOS

# 220/30 kV

**Realizado por:** SISENER INGENIEROS, S.L.

**Julio 2023**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# ÍNDICE


**1. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO ..... 3**

**2. NORMATIVA ..... 4**

**3. CRITERIOS DE APLICACIÓN ..... 5**

**4. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN ..... 6**

**5. CÁLCULOS DE CAMPOS MAGNÉTICOS ..... 7**

5.1. CRITERIOS Y CONSIDERACIONES ..... 7

**6. RESULTADOS OBTENIDOS ..... 9**

6.1 LÍNEA AÉREA DE 220 kV ..... 9

6.2 LÍNEAS SUBTERRANEAS DE 30 kV ..... 10

6.3 DISTRIBUCION DE CAMPOS MAGNÉTICOS ..... 11

**7. CONCLUSIONES ..... 12**



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## 1. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El objeto de este Documento es el análisis de las emisiones magnéticas en el entorno exterior inmediato de la Subestación Eléctrica CAMPORROMANOS 220/30 kV, para dar cumplimiento al RD 337/2014 (Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión), donde se indica que se deberán realizar cálculos para comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001.

Con posterioridad surgen dos disposiciones principales, el Real Decreto 299/2016 de 22 de julio y el Real Decreto 123/2017 de 24 de febrero. Dado que límites marcados en éstos últimos decretos son menos estrictos se mantendrá inicialmente como referencia los valores publicados en el Real Decreto 1066/2001 observando si existe algún problema.

El alcance comprende el cálculo de los niveles máximos del campo magnético que puedan alcanzarse en dicho entorno haciendo una evaluación comparativa con los límites establecidos en la normativa vigente, para asegurar las condiciones de protección a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria establecidas en dicha normativa.


COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://ccit.aragon.es-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTC6W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## 2. NORMATIVA

- RD 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- RD 337/2014 de 9 de mayo, por el que se aprueba 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.
- RD 299/2016 de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.
- RD 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.
- Directiva 2013/35/UE del Parlamento Europea y del Consejo de 26 de junio de 2013.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## 3. CRITERIOS DE APLICACIÓN

De acuerdo con el RD 1066/2001, en el punto 3.1 Niveles de Campo, se establecen los límites de referencia para campos magnéticos y eléctricos, en función de la frecuencia de los mismos.

Para el caso que nos ocupa y considerando que la frecuencia de red es de 0,05 kHz, los límites máximos de referencia según este Real Decreto son los siguientes:

Intensidad de campo E = 5.000 V/m

Intensidad de campo H = 80 A/m

Campo Magnético B = 100 µT

En el caso del RD 299/2016 los niveles de acción aparecen en el Anexo II, sección B3, Tabla 6 y para una frecuencia de red de 50 Hz define los siguientes límites:

Límite efectos sensoriales = 1000 µT

Límite efectos para la salud = 6000 µT

Como ya se ha indicado en el punto 1 a lo largo de éste estudios se tomará como referencia los niveles definidos en el RD 1066/2001 por ser más estrictos.

El método general de medida de campo magnético definido por UNESA define entre sus pautas generales:

Se tomarán las medidas a una altura de 1 metro del suelo, a excepción de las medidas específicas y puntuales a aparatos, electrodomésticos o instalaciones eléctricas concretas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-gestdo.net/validarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTIG6W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## 4. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

La Subestación Eléctrica Camporromanos es una Subestación Eléctrica Transformadora 220/30 kV en la que:

- El sistema de 220 kV está instalado en intemperie.
- Los transformadores de potencia están instalados en intemperie.
- Las celdas de media tensión 30 kV se encuentran instaladas en edificio.

De acuerdo con el Real Decreto 1066/2001 en el que se aconseja tomar medidas que limiten las radiaciones de campo eléctrico y magnético, describimos aquellos criterios que se han tomado para minimizar la emisión de campos electromagnéticos y poder así cumplir los límites establecidos en el mismo.

- Los cables subterráneos que poseen una pantalla metálica atenúan el campo eléctrico. Además, si son distribuidos en ternas, de tal forma que se compensa el campo magnético que genera cada cable, lo que supone un eficaz método de reducir las emisiones magnéticas.
- Equipos eléctricos como las celdas son equipos blindados por carcasas metálicas que anulan el campo eléctrico y disminuyen el campo magnético, además se encuentran alejados del cerramiento y protegidos en el interior de un edificio.
- Los transformadores de potencia se encuentran en intemperie separados una distancia prudencial del cerramiento minimizando de esta forma las emisiones al exterior.
- Zanjas y atarjeas de cables se diseñan retranqueadas del cerramiento para minimizar las emisiones de campo magnéticos de las mismas.
- Las acometidas de cables de MT se encuentran distribuidas en diferentes puntos como medida de limitar el valor máximo de campo magnético.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCsv.aspx?CSV=QG3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## 5. CÁLCULOS DE CAMPOS MAGNÉTICOS

Se ha realizado un análisis y estudio de la emisión magnética producida por cada uno de los equipos eléctricos que constituyen la Subestación Eléctrica Camporromanos a través del programa simulación de campos magnéticos SISEMFIELDS V0.0.

Los resultados obtenidos a través de la simulación informática son corroborados por las mediciones y muestras de campo magnético realizadas en otras instalaciones de características similares o en funcionamiento por todo el territorio nacional.

### 5.1. CRITERIOS Y CONSIDERACIONES

Para la obtención de los resultados se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- El estudio se realiza para la zona interior y exterior de la subestación y a una altura de 1 m sobre el suelo.
- Se consideran como fuentes principales de campo magnético los equipos y cables eléctricos existentes dentro del cerramiento de la SET, no considerándose los equipos eléctricos o instalaciones ajenas o exteriores al recinto de la SET, salvo las correspondientes a la propia instalación.
- Se considera un grado de carga del 110% de la instalación en el nivel de 220 y 30 kV, de forma que se analice el caso más desfavorable de emisión de campos, aun cuando esta situación no está prevista que se dé durante la explotación habitual de la instalación, ni físicamente posible por el balance de las cargas consideradas en la actualidad.
- Se aplica el principio de superposición, para conocer el campo magnético generado por dos o más elementos, es decir para obtener el campo magnético en un punto, se sumará vectorialmente la aportación de cada uno de los elementos calculados individualmente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.es/adeguv/validarCSV.aspx?CSV=QDB3XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

La subestación consiste en una serie de equipos en intemperie de nivel de tensión 220 kV, las cuales están constituidas por aparamenta convencional y una combinación de embarrados rígidos y flexibles. En la parte del interior se incluye una serie de celdas blindadas de 30 kV que permite la maniobra y la protección de la red de esta tensión.

Para considerar el caso más desfavorable, se desprecian las pérdidas en los equipos y líneas y a la potencia nominal, aun cuando no se prevea su funcionamiento en este régimen.
Para los transformadores de potencia, al igual que pasa en las posiciones blindadas, el campo magnético que emite al exterior un transformador de potencia no es muy intenso debido a su propia construcción y se amortigua muy rápidamente con la distancia. Por otra parte, la principal fuente de generación de campo magnético son las líneas de alimentación de entrada y salida, por lo que se modelan éstas en detrimento del propio transformador y cuya aportación se desprecia comparada con ellas.

Basándonos en la potencia de los transformadores de 220/30 kV de 190 MVA, y considerando una sobrecarga del 10 %, las corrientes consideradas han sido las siguientes:

- Nivel 220 kV
    - Posición de transformador TR1 190 MVA: **548,48 A**
    - Posición de transformador TR2 190 MVA: **548,48 A**
- Nivel 30 kV
    - Posición de transformador TR1 190 MVA: **4022,21 A**
    - Posición de transformador TR2 190 MVA: **4022,21 A**

(Los circuitos se consideran como un único cable por barra de 30 kV que transporta toda la potencia de dicha barra, supuesto válido ya que es una consideración es más desfavorable).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA23352
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## 6. RESULTADOS OBTENIDOS

En los apartados posteriores se reflejan los resultados de los campos magnéticos obtenidos en la subestación transformadora y en el exterior de la misma.

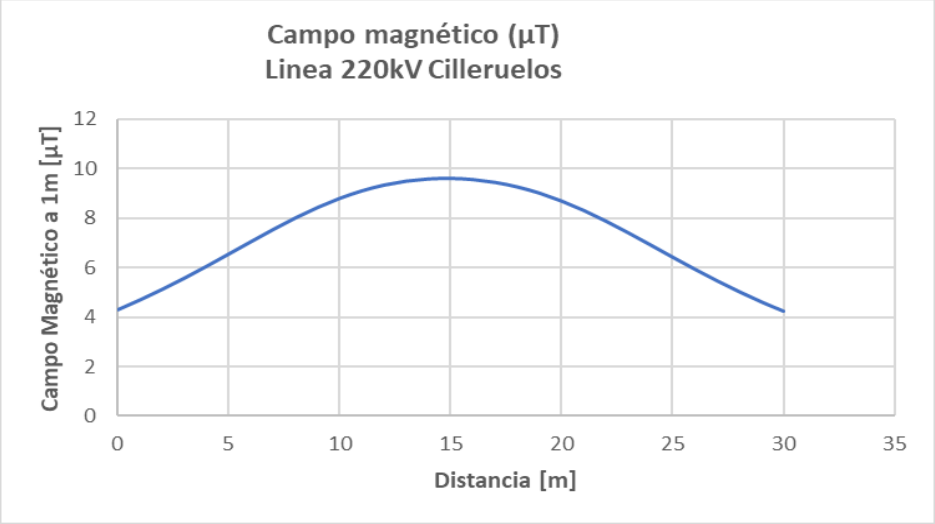
Los cálculos realizados muestran que el valor del campo magnético en el contorno de la subestación está por debajo de los 100 µT.

Estos niveles de campo disminuyen a medida que nos alejamos de la instalación y de los ejes de las líneas.

En la imagen incluida en el apartado 6.3 pueden observarse los niveles de campo magnético originados en el exterior de las instalaciones estudiadas, representados mediante curvas de nivel.

### 6.1 LÍNEA AÉREA DE 220 kV

La línea aérea de 220 kV se considera en disposición de conductores con una separación de 4m a una altura de 11m sobre el terreno.



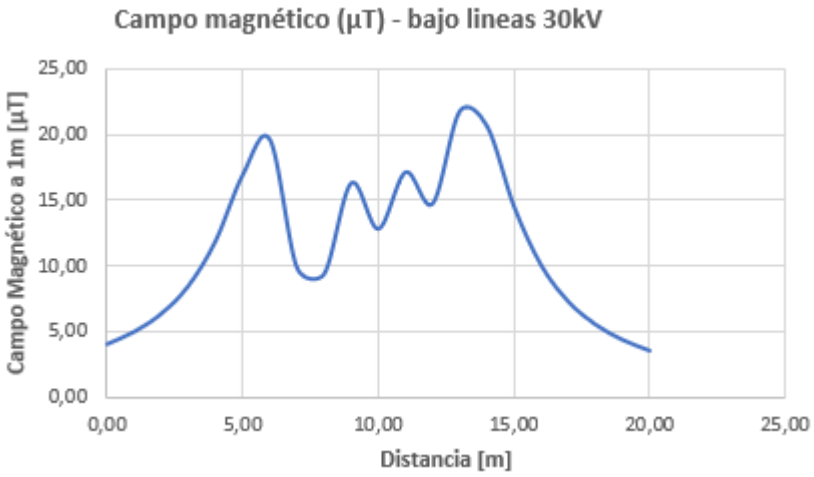

Las simulaciones realizadas para el lado de las líneas aéreas de 220 kV reflejan un valor máximo de **9.62 µT**.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://ccpiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## 6.2 LÍNEAS SUBTERRANEAS DE 30 kV

Las líneas subterráneas de 30 kV se consideran enterradas a 0,8 metros de profundidad. Se ha considerado que toda la potencia que es colectada por cada una de las barras llega a través de un único circuito, aproximación válida ya que es una situación más restrictiva.

En la figura siguiente se aprecia el campo magnético máximo generado que aparece en un plano transversal a los circuitos, calculado a un nivel del suelo de 1 metro.

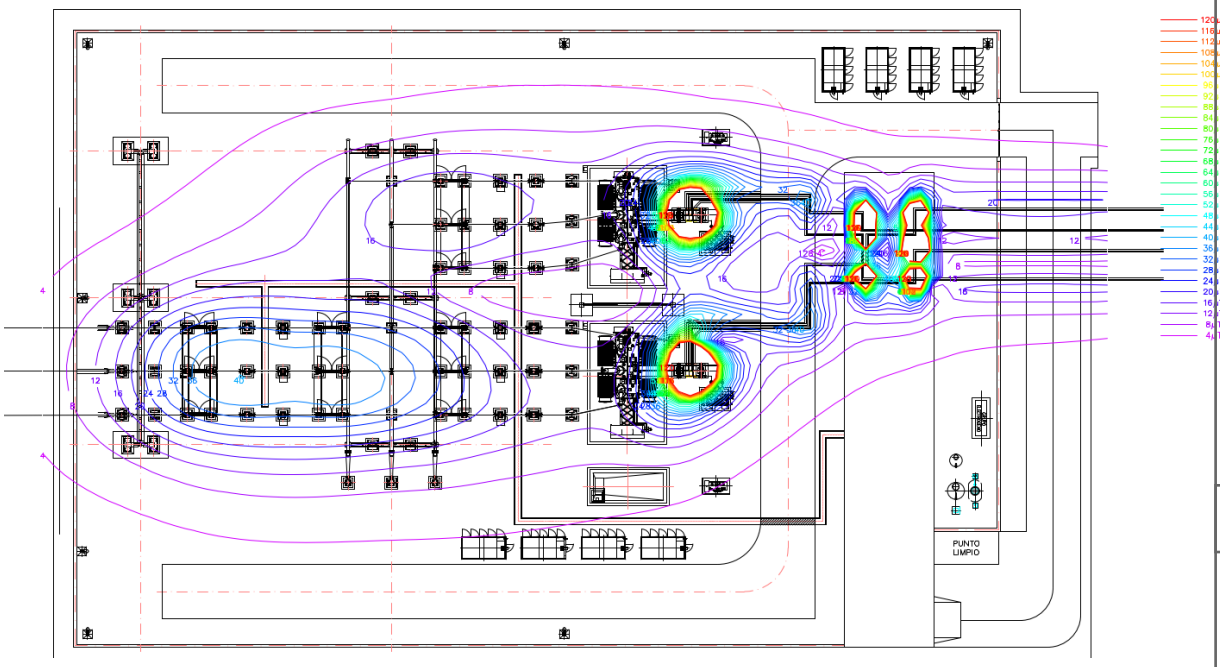



El campo magnético generado por la línea a 1 m del suelo tiene un valor máximo que alcanza **21,8 µT**.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## 6.3 DISTRIBUCION DE CAMPOS MAGNÉTICOS

A continuación, se incluye un plano con la representación de las líneas de campo magnético originadas en la subestación.





COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

## 7. CONCLUSIONES

Como conclusión sobre los análisis realizados en cuanto a la actividad de la Subestación Eléctrica CAMPORROMANOS 220/30kV en las condiciones más desfavorables de funcionamiento, los límites de radiación emitidos están por debajo de los límites técnicos establecidos en la normativa vigente, documentación enumerada en el apartado 2. “Normativa Vigente”.

Por consecuencia, se puede decir que las medidas correctoras tomadas en el diseño de la instalación y enumeradas en el apartado 4 “Características de la instalación” son suficientes para cumplir la normativa nacional e internacional de emisiones magnéticas.

Zaragoza, Julio de 2023

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO




Javier Sanz Osorio

Colegiado 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.


COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD83XGEGJTTL86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

# RBDA SUBESTACIÓN CAMPORROMANOS

| ID | Nombre del proyecto | Tipo | Referencia catastral (14 carácteres) | Polígono (3 caracteres) | Parcela (5 caracteres) | Subparcela (2 caracteres) | Tipo de Cultivo de la Subparcela | Nombre del Municipio | Longitud de Zanja (m) | Superficie de Zanja (m²) | Superficie de la Subestación (m²) | Superficie de la planta Fotovoltaica (m²) | Superficie de la planta Fotovoltaica temporal (m²) | Superficie de la Servidumbre de Paso de zanja (m²) | Superficie servidumbre de paso para vilancia y conservación | Superficie de Ocupación Definitiva (m²) | Superficie de Ocupación Temporal (m²) | Superficie de No Edificabilidad (m²) | Superficie Total de la Subparcela (m²) | Superficie Total de la Parcela (m²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | CAMPOROMA | PARQUE FOTC | 50229A00200023 | 002 | 00023 | 0 | C-Labor o Labradio secano | Romanos | 0 | 0 | 6741 | 0 | | 0 | | 6741 | | 0 | 12713 | 12713 |
| 1 | CAMPOROMA | PARQUE FOTC | 50229A00200017 | 002 | 00017 | 0 | C-Labor o Labradio secano | Romanos | 12 | 42 | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 15591 | 15591 |
| 2 | CAMPOROMA | PARQUE FOTC | 50229A00200023 | 002 | 00023 | 0 | C-Labor o Labradio secano | Romanos | 0 | 0 | 0 | 0 | | 216 | | 0 | | 216 | 12713 | 12713 |
| 3 | CAMPOROMA | PARQUE FOTC | 50229A00200017 | 002 | 00017 | 0 | C-Labor o Labradio secano | Romanos | 0 | 0 | 0 | 0 | | 69 | | 0 | | 69 | 15591 | 15591 |
| 4 | CAMPOROMA | PARQUE FOTC | 50229A00200023 | 002 | 00023 | 0 | C-Labor o Labradio secano | Romanos | 37 | 128 | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 12713 | 12713 |

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237352
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=QD8XGEGJTT1.86W0
14/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER