elawan energy

PROYECTO

SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 132/30 KV "ELAWAN FUENDETODOS" EN EL T.M. DE BELCHITE (PROVINCIA ZARAGOZA)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

AGOSTO 2020

BBA1 International Engineering
www.bba1ingenieros.com / 0034 976 249 765

BBA1

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº I. .....MEMORIA

DOCUMENTO Nº II. ..... ANEJOS

DOCUMENTO Nº III. ..... PLANOS

DOCUMENTO Nº IV. ..... PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº V. .....PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº VI. .....ESTUDIO DE SEGURIDAD

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

elawan energy

PROYECTO

SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 132/30 kV "ELAWAN FUENDETODOS" EN EL T.M. DE BELCHITE (PROVINCIA ZARAGOZA)

DOCUMENTO I
MEMORIA

BBA1

ÍNDICE

CAPITULO I: GENERALIDADES ***1***
1. ANTECEDENTES 1
2. PETICIONARIO 2
3. OBJETO DEL PROYECTO 2
4. ALCANCE DEL PROYECTO 3
5. DISPOSICIONES LEGALES 3
6. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES 10
7. CONDICIONES AMBIENTALES 11
8. AFECCIONES 11
CAPITULO II: SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA ***12***
9. DESCRIPCIÓN GENERAL 12
10. CARACTERÍSTICAS GENERALES 17
10.1.- DATOS BASICOS DE DISEÑO *17*
10.2.- DISTANCIAS MÍNIMAS. *17*
10.3.- APARAMENTA Y EQUIPOS: ESPECIFICACIONES Y DATOS *18*
11. SISTEMA DE 132 kV INTEMPERIE 19
11.1.- TRANSFORMADOR DE POTENCIA *19*
11.2.- AUTOVÁLVULAS *21*
11.3.- SECCIONADOR TRIFASICO *22*
11.4.- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO *23*
11.5.- TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD *24*
11.6.- TRANSFORMADORES DE TENSIÓN *26*
11.7.- CONEXIONES ENTRE APARATOS *27*
12. SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN 30kV INTEMPERIE 29
12.1.- REACTANCIA 30 kV *29*
12.2.- SECCIONADOR TRIPOLAR 30KV *29*
12.3.- PARARRAYOS AUTOVÁLVULAS *30*
12.4.- EMBARRADO DE SALIDA TRANSFORMADOR 30 kV *30*
12.5.- CABLES AISLADOS DE CONEXIÓN TRAFO-CELDAS *31*
12.6.- BATERÍA DE CONDENSADORES *31*
13. SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN 30 kV INTERIOR 33
13.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS *33*
13.2.- POSICIÓN DE TRANSFORMADOR 132/30 kV LADO 30 kV *34*
13.3.- POSICIÓN DE LÍNEA DE 30 kV *35*
13.4.- POSICIÓN DE BATERÍA DE CONDENSADORES *36*
13.5.- POSICIÓN DE MT DE BARRAS GENERALES 30kV *37*

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

13.6.- POSICIÓN TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES....38
13.7.- CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN CELDAS CON TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES. 39
13.8.- CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN CELDAS CON BATERIA DE CONDENSADORES 39
13.9.- TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES....39
14. INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN.... 40
14.1.- SERVICIOS AUXILIARES 40
14.2.- SERVICIOS AUXILIARES DE C.A. 41
14.3.- SERVICIOS AUXILIARES DE C.C.....42
14.4.- CUADROS DE SERVICIOS AUXILIARES....43
14.5.- CONDUCTORES Y CABLES.....44
14.5.1.- Cables de baja tensión. 44
14.5.2.- Cables de fibra óptica 44
14.6.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS EMPLEADAS 45
14.7.- SISTEMAS COMPLEMENTARIOS. 45
14.7.1.- Alumbrado y fuerza. 46
14.7.2.- Sistema contra incendios....46
14.7.3.- Materiales de protección, seguridad y señalización.....47
14.7.4.- Climatización de dependencias del edificio.....49
14.7.5.- Instalaciones asociadas a control niveles agua. 49
14.8.- RED DE TIERRAS.....49
14.9.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA 50
14.10.- TOMAS DE CORRIENTE....51
14.11.- SISTEMAS DE ALARMA....51
15. SISTEMA DE MANDO, MEDIDA, PROTECCIÓN Y CONTROL.... 51
15.1.- FUNCIONES DE PROTECCIÓN Y CONTROL....52
15.2.- FUNCIONES DE TELECONTROL 54
15.3.- FUNCIONES DE MANDO, MEDIDA Y SEÑALIZACIÓN 55
15.4.- CUADROS DE CONTROL Y ARMARIOS DE PROTECCIONES....56
15.4.1.- Unidades de Control....56
15.4.2.- Armarios de control y protecciones....57
15.5.- ARMARIOS SALA SERVICIOS AUXILIARES....57
15.6.- TELECONTROL....58
16. SISTEMA DE MEDIDA DE ENERGÍA PARA FACTURACIÓN..... 59
17. COMUNICACIONES 60
18. ACTUACIONES OBRA CIVIL..... 61
18.1.- ACCESO A LA SUBESTACIÓN 61
18.2.- ACONDICIONAMIENTO DE LA PARCELA....61

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

18.3.- CIMENTACIONES DE APARAMENTA 62
18.4.- BANCADA DE TRANSFORMADOR 62
18.5.- SISTEMA DE RECOGIDA DE ACEITE DE TRAFO 63
18.6.- RED DE TIERRAS 63
18.7.- CANALIZACIONES DE PARQUE 64
18.8.- TERMINACIÓN SUPERFICIAL 65
18.9.- CERRAMIENTO PERIMETRAL 65
18.10.- PUERTAS DE ACCESO 66
18.11.- FOSA SÉPTICA 66
18.12.- DEPÓSITO DE AGUA 66
18.13.- GRUPO DE PRESIÓN 67
18.14.- DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES 67
18.15.- PUNTO LIMPIO 68
19. EDIFICIO 68
19.1.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS 70
20. MONTAJE ELECTROMECÁNICO 73
20.1.- ESTRUCTURA METÁLICA 73
20.2.- CAJAS DE CENTRALIZACIÓN 74
21. MEDIDAS CORRECTORAS 74
22. NORMATIVA Y SISTEMAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS 74
22.1.- GAS HEXAFLUORURO 76
CAPITULO III: CONCLUSIONES ***78***

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XUSESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

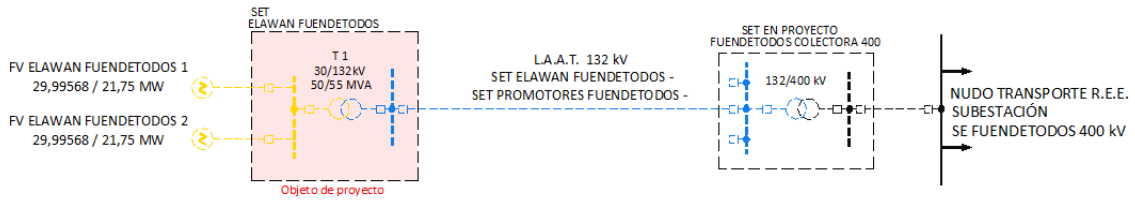
CAPITULO I: GENERALIDADES

1. ANTECEDENTES

La empresa ELAWAN ENERGY, S.L., se dedica principalmente al desarrollo de proyectos e instalaciones de aprovechamiento energético de recursos renovables en todo el territorio nacional.

ELAWAN ENERGY, S.L. tiene prevista la promoción y construcción de la Subestación Transformadora "SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 kV", que transformará la energía producida por la Planta Solar Fotovoltaica (PSFV) Elawan Fuendetodos 1 (29,99569/21,75 MW), cuyo titular es Elawan Energy, S.L. y la Planta Solar Fotovoltaica (PSFV) Elawan Fuendetodos 2 (29,99569/21,75 MW), cuyo titular es Elawan Energy Developments, S.L.. Estas PSFV, junto a otras instalaciones de generación tienen concedido permiso de acceso a la red de transporte mediante una nueva posición en el nudo SE FUENDETODOS 400kV.

Se pretende la explotación comercial de estas Plantas Solares Fotovoltaicas, como sistema productor de energía eléctrica, consiguiendo el aprovechamiento de la energía solar, ahorrando así otras fuentes energéticas y fomentándose a la vez la incorporación de tecnologías energéticas avanzadas, utilizando las más recientes tecnologías desarrolladas en este tipo de instalaciones, desde el criterio de máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.



La energía generada por las placas solares que componen las Plantas Solares Fotovoltaicas "se transportarán mediante redes subterráneas de media tensión (30kV) hasta la Subestación Transformadora "SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 kV".

Desde dicha Subestación "SET ELAWAN FUENDETODOS" y a través de una nueva Línea Aérea en Alta Tensión 132 kV, se llegará hasta el pórtico de la Subestación Eléctrica" Fuendetodos Colectora 400" 400 kV/132 kV, en proyecto, desde la cual se conexiona con la SET existente de R.E.E."SE FUENDETODOS 400 kV".

2. PETICIONARIO

El peticionario y promotor de las instalaciones objeto del presente documento es la sociedad ELAWAN ENERGY S.L, con CIF: B-85146215 y domicilio social en la calle Ombu nº3, Planta 10º y con código postal 28045 de Madrid (Madrid).

3. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto, es la descripción de las infraestructuras y obras necesarias para la construcción de la Subestación 132/30 kV "ELAWAN FUENDETODOS", que permitirá evacuar y elevar la tensión de la energía eléctrica producida por las plantas Solares Fotovoltaicas "ELAWAN FUENDETODOS 1" y "ELAWAN FUENDETODOS 2", con potencia total máxima de generación de 29,99569/21,75 MW cada una, y tensión de 30KV a 132KV.

Este Proyecto tiene la finalidad de definir y valorar las condiciones técnicas y económicas en que ELAWAN ENERGY S.L, llevará a cabo para la construcción de la Subestación Transformadora 132/30 kV "ELAWAN FUENDETODOS", sirviendo asimismo de base para la obtención de los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y posterior puesta en marcha y explotación.

La SET está ubicada en el Término Municipal de Belchite (provincia de Zaragoza).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

4. ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance de este proyecto queda limitado a la exposición de la finalidad de las instalaciones a ejecutar, definición y justificación de las instalaciones necesarias para la construcción y correcto funcionamiento de la subestación transformadora de "SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 kV".

5. DISPOSICIONES LEGALES

En la confección del presente proyecto, así como en la futura construcción de las instalaciones, se han tenido presente todas y cada una de las especificaciones contenidas en:

- ✓ Reglamento de Alta Tensión. Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC - RAT 01 A 23. (BOE 09.06.14)
- ✓ Corrección de errores del Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE 09.06.14)
- ✓ Reglamento Electrotécnico de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (BOE 19.03.08)
- ✓ Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como las Ampliaciones y Modificaciones de sus Instrucciones Complementarias.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ SENTENCIA de 17 de febrero de 2004, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se anula el inciso 4.2.c.2 de la ITC-BT-03 anexa al Reglamento Electrónico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE 05.04.04)
- ✓ Normalización Nacional (Normas UNE) y CEI aplicables.
- ✓ Recomendaciones UNESA.
- ✓ Ley del Sector Eléctrico 24/2013 de 26 de diciembre de 2013.
- ✓ Criterios Generales de Protección del Sistema Eléctrico Peninsular Español.
- ✓ 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.
- ✓ Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el reglamento Unificado de Puntos De Medida en el Sistema Eléctrico.
- ✓ Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio del Ministerio de Fomento sobre la Instrucción EHE-08 de hormigón estructural.
- ✓ Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales. Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. B.O.E. núm. 303 de 3 de 17 de diciembre.
- ✓ Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- ✓ UNE-EN 60694. Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de alta tensión.
- ✓ Orden de 12 de abril de 1999, por la que se dictan las Instrucciones Técnicas Complementarias al Reglamento de puntos de medida de los consumos y tránsitos de energía eléctrica.
- ✓ IEEE Std. 80-2000 "Guide for safety in AC substation grounding".

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Normativa particular de los Ayuntamientos afectados (Excmo. Ayuntamiento de Belchite).
- ✓ Normativa particular de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- ✓ Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. (BOE 22.05.10)
- ✓ Corrección de errores del Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (BOE 19.06.10)
- ✓ Corrección de errores del Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. (BOE 26.08.10)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Corrección de errores del Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (BOE 19.06.10)
- ✓ Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo. (BOE 31.12.14)
- ✓ Nota: Este R.D aprueba la ITC-BT-52 y modifica las ITC-BT-02, 04, 05, 10, 16 y 25
- ✓ Resolución de 9 de enero de 2020, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se actualiza el listado de normas de la instrucción técnica complementaria ITC-BT-02 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- ✓ Reglamento Delegado UE 2016/364 de la Comisión de 1 de julio de 2015 relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) n.o 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo (BOE 15.03.16)
- ✓ 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 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- ✓ Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02).
- ✓ Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 10 marzo de 2016).
- ✓ Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987)
- ✓ Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la "Instrucción de Acero Estructural (EAE)" (BOE del 23 de junio de 2011)
- ✓ Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto Legislativo 849/1986, de 11 de abril.
- ✓ Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de Julio
- ✓ Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre B.O.E. 17/12/04, se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- ✓ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
- ✓ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).
- ✓ Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- ✓ Ley 11/1990, de 13 de julio, sobre Protección de Impacto Ecológico.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- ✓ Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. BOE 276, de 18-11-03
- ✓ Decreto 320/2002, del 7 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra contaminación acústica.
- ✓ Decreto 150/1999, del 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la contaminación acústica
- ✓ Ley 7/1997, de 11 de agosto, de protección contra la contaminación acústica.
- ✓ Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Inclusive la corrección de errores.
- ✓ Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- ✓ Decreto 221/2003, del 27 de marzo, por el que se establece un régimen simplificado en el control de los traslados de residuos peligrosos producidos por pequeños productores de residuos.
- ✓ Decreto 263/1998, del 10 de septiembre, por el que se regula la autorización y se crea el Registro de Productores e gestores de Residuos Peligrosos.
- ✓ RD 9/2005 de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- ✓ Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ 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.
- ✓ Ley 31/1995 del 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).
- ✓ 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 (BOE del 25 de agosto de 2007). Corrección de errores BOE del 12 de septiembre del 2007. Modificado por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (BOE del 14 de marzo de 2009).
- ✓ Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).
- ✓ Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (R.D. 485/1.997 de 14/04, BOE NÚM. 97 DE 23/04/1.997).
- ✓ Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo. (R.D. 486/1.997 de 14/04, BOE NÚM. 97 de 23/04/1.997).
- ✓ Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de Trabajo. (R.D. 1215/1.997, de 18/07, BOE NÚM. 188 de 7/08/1.997).
- ✓ Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- ✓ R.D. 614/01, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ 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.
- ✓ Otras disposiciones en materia de Seguridad y Salud, contenidas en los RR.DD.: 286/2006, de 10 de marzo, 1407/92, de 20 de noviembre y 487/1997, de 14 de abril.

En el caso de discrepancias entre las diversas normas, se seguirá siempre el sistema más restrictivo.

6. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La Subestación Transformadora "ELAWAN FUENDETODOS" se localiza en el término municipal de Belchite, provincia de Zaragoza, concretamente en el polígono 510, parcela 25.



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

La posición de la subestación y el camino para acceso a la misma se puede ver en el Plano de Ubicación de la Subestación incluido en el documento "Planos", accediendo a través de una serie de caminos rurales una vez dejada la carretera A-222 en su P.K 22+180

Concretamente, la subestación se construirá sobre una plataforma rectangular cuyos vértices, según se observa en el documento de planos, se situarán en los puntos definidos por las siguientes coordenadas:

	COORDENADAS U.T.M. ETRS89 HUSO31	
Esquina	X (m)	Y (m)
01	684.980	4.581.200
02	684.929	4.581.164
03	684.966	4.581.113
04	685.017	4.581.149

7. CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales a considerar para el diseño de la aparamenta de la subestación eléctrica objeto del presente proyecto son las siguientes:

Instalación.....Exterior

Clase de servicio.....Continuo

Altitud.....(410m) <1.000 m.s.n.m.

Temperatura ambiente (Máx / mín) ..... 29,2°C / 2,3°C

Humedad relativa.....60%. Máxima: 80% (niebla)

Ambiente .....Sin polución

8. AFECCIONES

Por la implantación de la subestación no se verá afectado ningún organismo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO II: SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA

9. DESCRIPCIÓN GENERAL

Para la conexión de las zonas de las plantas Solares Fotovoltaicas "Elawan Fuendetodos 1" y "Elawan Fuendetodos 2" a la red de transporte de Red Eléctrica de España, serán necesarias una serie de infraestructuras eléctricas que eleven y transporten la energía generada por la planta hasta el punto de conexión en SET ELAWAN FUENDETODOS a 132kV.

Para ello, la energía generada por las placas solares que componen las zonas de la Planta Solar Fotovoltaica, se recogerá mediante una red subterránea de Media Tensión a 30 kV y se llevará hasta la subestación transformadora SET "ELAWAN FUENDETODOS".

Las dos Plantas Solares Fotovoltaica, "Elawan Fuendetodos 1" y "Elawan Fuendetodos 2", dispondrán para la evacuación de la energía dos circuitos de Media Tensión cada una, por lo que a la SET le llegarán 4 circuitos en total a 30 Kv.

En esta SET se realizará la transformación a 132 kV y mediante una línea eléctrica de Alta Tensión 132 kV, objeto de otro proyecto, se evacuará hasta el punto de entrega de la energía y, además, la recogida de datos para la monitorización y control de la instalación generadora.

Se pretende la construcción de una subestación de 30/132 kV con la configuración del Sistema de 132 kV en simple barra-Intemperie y con las siguientes instalaciones:

- 1 posición de línea 132 kV
- 1 posición de barra simple (capacidad para 2 posiciones)
- 1 posición de transformador de potencia 132/30 kV
- 1 transformador de Potencia
- Edificio de Control

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Se dispondrá de un transformador, que elevarán la tensión de 30 kV a 132 kV para poder evacuar la energía generada.

- Transformador: 50/55 MVA ONAN/ONAF

El edificio contará con las siguientes dependencias:

- una sala independiente para las celdas de media tensión con aislamiento sólido o en SF6 y transformador de servicios auxiliares.
- una sala de control para los armarios de mando, medida, protecciones, control y comunicaciones.
- Sala de telecontrol de la instalación generadora.
- Sala para los equipos de servicios auxiliares.
- Despacho
- Dos Aseos/vestuarios.
- Un Office.
- Un almacén.
- Un almacén de residuos peligrosos

Los equipos auxiliares se alimentarán desde un transformador de servicios auxiliares de 100 kVA, el cual estará conectado a las barras de media tensión.

El esquema utilizado en Media Tensión es de simple barra, dispuesto en celdas de interior, en las que se conectarán las líneas de media tensión de la planta solar y el transformador de servicios auxiliares.

Todas las posiciones irán dotadas de los elementos de maniobra, medida y protección necesarios para una operación segura.

La SET ELAWAN FUENDETODOS en el presente proyecto consiste básicamente en los siguientes elementos:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Sistema de 132 kV (simple barra)-Intemperie:**

POSICIÓN DE LÍNEA

Una (1) posición de línea, con los siguientes elementos:

- ✓ Juego de tres transformadores de tensión.
- ✓ Juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de línea.
- ✓ Un seccionador trifásico, con puesta a tierra.
- ✓ Un interruptor automático tripolar.
- ✓ Juego de tres transformadores de intensidad.
- ✓ Un seccionador trifásico.

POSICIÓN DE BARRAS

Una (1) posición de barras, con los siguientes elementos:

- ✓ Embarrado tubular con capacidad para 2 posiciones (una posición de línea y una posición de transformador). Con 3 tubos de aleación de aluminio dimensionado para una intensidad de cortocircuito de 31,5 kA.
- ✓ Un conjunto de aisladores de soporte de porcelana para el embarrado.
- ✓ Un juego de tres transformadores de tensión para medida y control.

POSICIÓN DE TRANSFORMADOR

Una (1) posición de transformador, con los siguientes elementos:

- ✓ Un seccionador trifásico.
- ✓ Un interruptor automático tripolar.
- ✓ Juego de tres transformadores de intensidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de transformador.
- ✓ Un transformador de potencia de 50/55 MVA, ONAN/ONAF

- **Sistema de Media Tensión 30 kV (Intemperie)**
  - ✓ Un juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de transformador.
  - ✓ Un Embarrado con tubo de cobre para conectar los cables de salida a los bornes de 30 kV del transformador.
  - ✓ Una reactancia trifásica de 30 kV y su seccionador tripolar.
  - ✓ Un Interruptor 30 kV de seccionamiento.
  - ✓ Una Batería de condensadores para la compensación de la energía reactiva. (opcional, pendiente del estudio en fase de ingeniería de detalle)

- **Sistema de Media Tensión 30 kV (Interior)**
  - ✓ Celdas de 36 kV de aislamiento para las siguientes funciones:

    RACK 1 (PSFV ELAWAN FUENDETODOS):

    - Una (1) celda de protección del transformador de potencia lado 30kV.
    - Dos (2) celdas de salida de línea.
    - Dos (2) celdas de posición de línea + posición de medida de TIs
    - Una (1) celda de alimentación a transformador de servicios auxiliares.
    - Una (1) celda de batería de condensadores.
    - 3 Transformadores de Tensión instalados en barras de M.T.
    - 1 Transformador de SS.AA. de 30/0,42 kV y 100 kVA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Sistema de Baja Tensión (Interior)**

  - ✓ Sistema integrado de mando, medida, protección y control de la instalación, constituido a base de UCP. Se incluirán los elementos de comunicaciones para los enlaces internos más el enlace con el exterior.
  - ✓ Armarios de control para la instalación de Las UCP y el resto de protecciones asociadas a cada posición.
  - ✓ Un conjunto de armarios de baja tensión para servicios auxiliares de corriente alterna.
  - ✓ Dos equipos rectificadores/batería de 400 Vca/125 Vcc, un convertidor 125/48 Vcc y un ondulador 125 Vcc/220 Vac.
  - ✓ Un grupo electrógeno.
  - ✓ Un conjunto de líneas de baja tensión para los servicios auxiliares, fuerza y alumbrado, y de comunicaciones.
  - ✓ Elementos de alumbrado y tomas de corriente.
  - ✓ Sistemas de seguridad contra incendios y antimúridos.
  - ✓ Red de tierras y elementos de seguridad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

10. CARACTERÍSTICAS GENERALES

10.1.- DATOS BASICOS DE DISEÑO

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

	30 kV	132 kV
Tensión nominal (kV)	30	132
Tensión más elevada para el material (kV)	36	145
Frecuencia nominal (Hz)	50	50
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	170	650
Tensión de ensayo a frecuencia industrial (kV)	70	275
Régimen del neutro	PAT a través de reactancia	Rígido a tierra
Intensidad de cortocircuito a 1 seg. (kA)	25	31,5
Tensión de circuitos auxiliares	125 V_{cc}; 420/230 V_{ca}	125 V_{cc}; 420/230 V_{ca}

10.2.- DISTANCIAS MÍNIMAS.

El Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y su ITC-RAT 15, especifica las normas a seguir para la fijación de las distancias mínimas a puntos en tensión en el aire en instalaciones de intemperie.

Las distancias, en todo caso, serán siempre superiores a las especificadas en dicho Reglamento, las cuales se recogen en la siguiente tabla, para instalaciones situadas a una altitud inferior a 1000 msnm:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

Tensión nominal (kV)	Tensión soportada a impulsos tipo rayo (kV cresta)	Distancia mínima fase-tierra en el aire (mm)	Distancia mínima entre fases al aire (mm)
132	650	1300	1300
30	170	320	320

10.3.- APARAMENTA Y EQUIPOS: ESPECIFICACIONES Y DATOS

Las especificaciones y datos de la paramenta y los equipos necesarios, detallados en este proyecto, serán revisados durante la elaboración de la ingeniería de detalle de la subestación para mejor dimensionamiento y optimización de los mismos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

11. SISTEMA DE 132 kV INTEMPERIE

El sistema de 132 kV está compuesto por elementos localizados en el parque exterior.

Los elementos principales que constituyen este sistema son 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 a la reglamentación vigente y a otras consideraciones prácticas con objeto de facilitar las operaciones requeridas durante el montaje y mantenimiento.

11.1.- TRANSFORMADOR DE POTENCIA

En la subestación se dispondrá de un transformador de 50/55 MVA ONAN/ONAF para aumentar la tensión de entrada de 30 kV a una tensión de salida de 132 kV. Los transformadores serán de baño de aceite y estarán preparados para un servicio en intemperie. Tendrán las siguientes características:

Número de fases	3
Frecuencia	50 Hz
Potencia nominal	50/55 MVA (ONAN/ONAF)
Tensión de cortocircuito:	12,5%
Impedancia homopolar (toma principal):	11,9%
Tipo	En baño de aceite mineral
Tensión primaria	132.000 V
Tensión secundaria	30.000 V
Regulación lado AT	En carga, ±10x1,5%
Banda de regulación	1,5%

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Número mínimo de tomas 21
Servicio..... Continuo
Instalación..... Intemperie
Grupo de conexión..... YNd11
Puesta a tierra del Neutro de AT..... Rígido a tierra

Adicionalmente, el transformador de potencia estará construido con:

- ✓ 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 y aisladas por 'CARLITE' por ambas caras. Todas las uniones realizadas a 45º solapadas.
- ✓ Circuito magnético puesto a tierra mediante conexiones de cobre, a través de la cuba.

Además, deberán incorporar los siguientes accesorios:

- ✓ Regulador en carga MR ó similar, telemandable y telecontrolable, con posición manual y automática y posibilidad de subir y bajar tomas por telecontrol y poder saber en que toma se encuentra de forma remota.
- ✓ Depósito de expansión de transformador.
- ✓ Depósito de expansión de cambiador de tomas.
- ✓ Desecadores de silicagel
- ✓ Válvula de sobrepresión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ 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.

11.2.- AUTOVÁLVULAS

Para protección contra sobretensiones de origen atmosférico, se instalarán pararrayos de tipo autoválvulas, servicio exterior, de las siguientes características:

Las autoválvulas seleccionadas tienen las siguientes características:

Tipo ..... Óxido de Zinc
Tensión máxima de servicio entre fases (Um) .....145 kV
Tensión nominal(Ur) .....120 kV
Tensión máxima de servicio continuo(Uc) .....92 kV

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Frecuencia nominal ..... 50 Hz
Intensidad nominal de descarga (8/20 µs) ..... 10 kA cr
Intensidad de descarga de corta duración (4/10 µs) .... 100 kA cr
Tensión máxima residual (10 kA) ..... 282 kV
Clase de descarga de larga duración según CEI..... 3
Distancia de fuga mínima..... 25 mm/Kv
Clase de limitador de presión, según CEI ..... 65 kA
Aislamiento externo ..... Porcelana

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

11.3.- SECCIONADOR TRIFASICO

Seccionador de línea:

Se instalará, en la conexión con la línea aérea de 132 kV, un seccionador de tipo rotativo de tres columnas, de mando tripolar motorizado con puesta a tierra manual, de las siguientes características:

La maniobra del seccionador será eléctrica para poder accionarlo de forma remota o mediante pulsadores en el interior de la sala de control y manual para cuchillas de P.A.

El seccionador tiene las siguientes características:
Construcción ..... Triple columna (central giratoria)
Tensión nominal ..... 132 kV
Tensión máxima de servicio..... 145 kV
Intensidad nominal..... 1250 A
Intensidad máxima de corta duración (valor eficaz) ..... 31,5 kA
Intensidad máxima de cresta ..... <1.000 m.s.n.m.
Temperatura ambiente (Max / mín.) ..... 40°C / -5°C
Puesta a tierra ..... Si
Tensión de ensayo a Tierra y Polos:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

A frecuencia industrial bajo lluvia ..... 275 KV

A impulso .....650 kV

Accionamiento cuchillas

Principales Mando motorizado .....125 Vcc

Tierra .....Mando manual

Seccionador de barras:

Se instalarán en la conexión a barras de las posiciones de línea y transformador, seccionadores de tipo rotativo de tres columnas tipo intemperie, de mando tripolar motorizado, de las mismas características que el seccionador de barras, sin conexión de puesta a tierra

11.4.- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

Se instalará en la cada posición un interruptor tripolar automático en SF6, para servicio en intemperie, compuesto por tres polos autoportantes independientes montados sobre un chasis común de acero galvanizado al fuego. Se instalará un interruptor en total.

El interruptor tiene las siguientes características:

Tipo .....Trifásico
Instalación.....Intemperie
Servicio .....Continuo
Aislamiento interno y fluido extintor SF6
Altitud.....<1.000 m.s.n.m.
Temperatura ambiente (Max / mín.) ..... 40°C / -5°C
Tensión de servicio .....132 kV
Tensión máxima de servicio .....145 kV
Frecuencia.....50 Hz

Intensidad nominal servicio continuo ..... 1250 A

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

Poder de corte nominal en cortocircuito ..... 31,5 kA

Poder de cierre nominal en cortocircuito..... 80 kA

Accionamiento:

Uni/tripolar..... Unipolar

Tipo..... Electromecánico, tensado de resortes

Tensión motor .....125 Vcc

Tensión mando .....125 Vcc

Aislamiento externo .....Porcelana marrón o Polimérica

Equipado con:

- ✓ Motor, una bobina de cierre y dos de 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.
- ✓ Caja de centralización de señales.

11.5.- TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD

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

Se conectarán con el primario en serie con el circuito por controlar y el secundario en serie con las bobinas de corriente de los aparatos de medición y de protección que requieran ser energizados.

Se instalará un transformador de intensidad por fase en cada posición de las siguientes características:

Servicio .....Intemperie

Aislamiento .....papel aceite

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Tensión de servicio .....132 kV
Aislamiento externo ..... Polimérica
Intensidad de cortocircuito simétrica ..... 31,5 kA
Nº de núcleos secundarios 5
Intensidad límite dinámica para todas las relaciones 100kA
Intensidad límite térmica nominal .....1,2 In
Intensidades nominales primarias:
-Posición de Línea/medida tarificación .....400-600 A
-Posición de Trafo/medida tarificación .....100-300 A
-Posición de Línea/ medida y protección.....600-800 A
-Posición de Trafo/ medida y protección.....300-600 A
Intensidades nominales secundarias ..... 5-5-5-5-5 A
Arrollamientos secundarios LÍNEA:
-Utilización medida tarificación:
-Potencia de precisión .....10/15 VA
-Clase de precisión .....0,2 s
-Utilización medida:
-Potencia de precisión .....20 VA
-Clase de precisión 0,5s 5P30
-Utilización protección:
-Potencia de precisión .....20 VA
-Clase de precisión 5P30

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

11.6.- 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 conectarán con el primario en paralelo con el circuito por controlar y el secundario en paralelo con las bobinas de tensión de los aparatos de medición y de protección que requieran ser energizados, con aislamiento externo polimérico.

Se instalará un transformador de tensión por fase en la posición de línea y en la posición de barras con las siguientes características:

TT posición línea 132kV

Servicio .....Intemperie
Tensión nominal .....132 kV
Tensión máxima de servicio.....145 kV
Intensidad de cortocircuito simétrico.....31,5 kV
Tipo.....Inductivos
Relación de transformación..... $\frac{\frac{132.000}{\sqrt{3}}}{\frac{110}{\sqrt{3}}-\frac{110}{\sqrt{3}}-\frac{110}{\sqrt{3}}-\frac{110}{3}}$ V

Secundario 1
Potencia nominal .....20 VA
Clase de precisión..... Cl 0,2
Secundario 2
Potencia nominal .....20 VA
Clase de precisión..... Cl 0,2
Secundario 3
Potencia nominal .....50 VA
Clase de precisión.....Cl 0,5-3P
Secundario 4

Potencia nominal .....50 VA

Clase de precisión..... Cl 3P

TT posición barras 132kV

Servicio .....Intemperie

Tensión nominal .....132 kV

Tensión máxima de servicio.....145 kV

Intensidad de cortocircuito simétrico.....31,5 kV

Tipo.....Inductivos

Relación de transformación..... $\frac{\frac{132.000}{\sqrt{3}}}{\frac{110}{\sqrt{3}}-\frac{110}{\sqrt{3}}-\frac{110}{3}}$ 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 3P

11.7.- CONEXIONES ENTRE APARATOS

Las conexiones entre aparatos se realizarán con el conductor de las siguientes características:

LA-455 (CÓNDOR):

Denominación ..... LA-455 simplex

Composición Al.....(54 x 3,08)

Composición Aw .....(7x 3,08)

Sección Al ..... 402,3 mm²

Sección Aw..... 52,2 mm²

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Sección total ..... 454,5 mm²
Diámetro total ..... 27,72 mm
Peso del cable ..... 1,457 Kg/m
Módulo de elasticidad ..... 6.600 5 x 10-6 °C
Carga de rotura ..... 12.681 Kg
Resistencia eléctrica a 20°C ..... 0,072 Ω/Km
Intensidad admisible: ..... 806 A

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, diseño circular y equipados con tornillería de acero inoxidable.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

12. SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN 30kV INTEMPERIE

12.1.- REACTANCIA 30 kV

La reactancia del transformador tiene las siguientes características:

Instalación.....Intemperie
Número de fases..... 3
Frecuencia nominal ..... 50 Hz
Modo de refrigeración .....ONAN
Tensión de servicio.....30 kV
Tensión más elevada para el material .....36 kV
Máxima corriente de falta a tierra ..... 500 A
Duración máxima de falta a tierra.....30 s
Máxima corriente en régimen continuo (falta resistente) .50 A
Impedancia homopolar por fase ..... 104 Ω
Conexión..... Zig-Zag
Tensión de ensayo a frecuencia industrial.....70 kV
Tensión de ensayo con onda de choque completa de 1.2/50 µs
.....170 kV

12.2.- SECCIONADOR TRIPOLAR 30KV

El seccionador tripolar para la conexión de la reactancia de PAT con el embarrado de salida del transformador tiene las siguientes características:

Instalación.....Intemperie
Número de fases..... 3
Frecuencia nominal ..... 50 Hz
Tensión de servicio.....30 kV
Tensión más elevada para el material .....36 kV
Intensidad nominal..... 630 A
Duración máxima de la falta a tierra .....1 s
Intensidad corta duración (1 seg).....25 kA
Longitud de línea de fuga .....>25 mm/kV
Accionamiento de cuchillas .....Manual

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

12.3.- 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 autoválvulas tienen las siguientes características:

Tipo ..... Óxido de Zinc
Tensión máxima de servicio entre fases(Um).....36 kV
Tensión nominal (Ur) 30kV
Tensión máxima de servicio continuo(Uc) .....24 kV
Clase de descarga de larga duración según CEI..... 2
Distancia de fuga mínima.....25 mm/kV
Intensidad nominal de descarga (8/20 μs) ..... 10 kA
Tensión máxima residual (10 kA) .....77,7 kV
Clase de limitador de presión, según CEI ..... 20 Ka/0,2 s

12.4.- EMBARRADO DE SALIDA TRANSFORMADOR 30 kV

Para adaptar la salida del transformador en el lado de media tensión al cable aislado de entrada a las celdas, se dispone de un embarrado rígido, apoyado sobre las bornas del transformador y sobre los aisladores soporte. Se trata de tubo de cobre hueco de 60/5 mm, de diámetro interior y exterior respectivamente, montado en intemperie. Las características principales son:

Tipo de embarrado ..... tubo hueco
Material..... Cu
Diámetro exterior / espesor.....120/6 mm
Intensidad máxima admisible ..... 3.280 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

12.5.- CABLES AISLADOS DE CONEXIÓN TRAFO-CELDAS

La interconexión entre el transformador de potencia y su celda de media tensión, se realiza mediante ternas de cables aislados de las siguientes características:

Tipo de conductor..... HEPRZ1(AS) 400 mm^2 18/30 kV
Material..... Cu
Aislamiento .....Etileno Propileno (HEPR)
Intensidad máxima..... 790 A

Sección:

Rack PSFV Elawan Fuendetodos-Transformador TR-14x(3x1x400) mm^2

12.6.- BATERÍA DE CONDENSADORES

Se instalará batería de condensadores para la mejora del factor de potencia y adaptar la generación de potencia reactiva en media tensión (30 kV) a las necesidades de la red.

Se instalará una batería de condensadores en la barra de media tensión (30 kV). Será de tipo cerrado para servicio exterior. De esta forma se integra de forma compacta las unidades de condensadores monofásicos, el transformador para la base de la protección de desequilibrio de la batería, y el dispositivo de seguridad de puesta a tierra del sistema.

El grado de protección de la envolvente metálica es IP-23 (IEC 529).

Características Generales

La batería de condensadores tendrá las siguientes características:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

Instalación ..... Intemperie
*Capacidad ..... 0,9 MVar
Tensión de servicio ..... 30 kV
Tensión máxima de servicio ..... 36 kV
Tensión de ensayo a Tierra y Polos:
A frecuencia industrial bajo lluvia (50 Hz, 1min) ..... 70 kV
A impulso (1,2/50 µs) ..... 170 kV
Esquema de conexionado ..... Doble estrella
Interruptor automático .... SF6 con resistencias de preinserción
Intensidad nominal ..... 630 A
Corriente de corta duración admisible asignada ..... 25 kA
Tensión de motor de tensado de muelles ..... 125 Vcc
Transformador de intensidad para detección de desequilibrios
Número 1
Relación de transformación ..... 10 / 5 A
Potencia nominal ..... 10 VA
Clase de precisión ..... Cl 5P10
Seccionador de puesta a tierra
Intensidad admisible de corta duración ..... 16 kA
Valor de cresta de la intensidad admisible ..... 40 kA
Construcción ..... Envolvente metálica

(*) La capacidad de BC se determinará según estudio de compensación de reactiva a realizar en proyecto detalle

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

13. SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN 30 kV INTERIOR

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 SF6.

El sistema de celdas de 30 kV asociado a la Planta Solar Fotovoltaica "Elawan", se compone de:

- Una (1) celda de protección del transformador de potencia lado 30kV.
- Dos (2) celdas de salida de línea.
- Dos (2) celdas de posición de línea + posición de medida de TIs
- Una (1) celda de alimentación a transformador de servicios auxiliares.
- Una (1) celda de batería de condensadores.
- 3 Transformadores de Tensión instalados en barras de M.T.
- 1 Transformador de SS.AA. de 30/0,42 kV y 100 kVA

13.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas de las celdas, según normas CEI y la Instrucción ITC-RAT 12, se describen a continuación:

Tensión de servicio .....30 kV
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)
Intensidad nominal del embarrado ..... 1.500 A
Corriente de cortocircuito trifásico simétrica..... 25 kA
Tensión de los circuitos de control.....125 Vcc
Grado de protecc. circuitos principales de corriente.....IP 65
Grado de protección frontal de operación .....IP 30

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

El módulo dispondrá de un colector general de tierras ejecutado en cobre electrolítico, con una sección de 150 mm^2, al que se conectarán en general todas las partes metálicas no sometidas a tensión. También dispondrán de presostato de control de SF6 con contacto libre.

13.2.- POSICIÓN DE TRANSFORMADOR 132/30 kV LADO 30 kV

La conexión del lado 30 kV del transformador de potencia a sus correspondientes embarrados de 30 kV, se realiza mediante celda constituida por los siguientes elementos:

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

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

Intensidad nominal de embarrado 1.500A
Intensidad nominal de derivación 1.500A
Intensidad de cortocircuito de corta duración ..... 25 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 ..... 25 kA
Intensidad nominal dinámica ..... 63 kA
Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

Relación de transformación .....
..... 1.200-1.500/5-5-5 A
Secundario 1
Potencia nominal ..... 15 VA
Clase de precisión ..... Cl 5P20
Secundario 2
Potencia nominal ..... 15 VA
Clase de precisión ..... Cl 5P20
Secundario 3
Potencia nominal ..... 15 VA
Clase de precisión ..... Cl 0,2s

13.3.- POSICIÓN DE LÍNEA DE 30 kV

Cada una de las posiciones de línea 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.
- ✓ 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- ✓ Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimento estanco de la celda.

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

Intensidad nominal de embarrado ..... 1.500 A
Intensidad nominal de derivación ..... 630 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración ..... 25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Frecuencia.....50 Hz
Intensidad térmica de corta duración..... 25 kA
Intensidad nominal dinámica ..... 63 kA
Intensidad nominal térmica permanente.....1,2 In
Relación de transformación.....400/5 A
Secundario 1
Potencia nominal .....15 VA
Clase de precisión.....Cl 5P20

13.4.- POSICIÓN DE BATERÍA DE CONDENSADORES

La batería de condensadores de, 30 kV, se conectará a la correspondiente celda de batería de condensadores, constituida por los siguientes elementos:

Están integradas, cada una, 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.
- ✓ 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- ✓ Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimento estanco de la celda.

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

Intensidad nominal de embarrado..... 1.500 A
Intensidad nominal de derivación ..... 630 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración..... 25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Frecuencia.....50 Hz
Intensidad térmica de corta duración..... 25 kA
Intensidad nominal dinámica ..... 63 kA
Intensidad nominal térmica permanente.....1,2 In
Relación de transformación.....200/5 A
Secundario 1
Potencia nominal .....15 VA
Clase de precisión.....Cl 5P20

13.5.- POSICIÓN DE MT DE BARRAS GENERALES 30kV

La posición de medida de tensión en barras está integrada por los siguientes elementos:

- ✓ 3 transformadores de tensión aislados en resina, conectados directamente a las barras de 30 kV.

Las características de los transformadores de tensión inductivos, con encapsulado unipolar en resina son:

Frecuencia.....50 Hz
Tensión nominal .....30 kV
Relación de transformador ..... $\frac{\frac{30.000}{\sqrt{3}}}{\frac{110}{\sqrt{3}} - \frac{110}{\sqrt{3}} - \frac{110}{3}}$
Secundario 1
Potencia.....20 VA
Clase de precisión..... Cl 0.2
Secundario 2
Potencia.....50 VA
Clase de precisión.....Cl 0.5-3P
Secundario 3

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

Potencia.....50 VA
Clase de precisión..... Cl 3P

13.6.- POSICIÓN TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES

La posición de protección de los transformadores de servicios auxiliares 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.
- ✓ 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- ✓ Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimento estanco de la celda.

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

Intensidad nominal de embarrado..... 1.500 A
Intensidad nominal de derivación ..... 630 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración..... 25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Frecuencia.....50 Hz
Intensidad térmica de corta duración..... 25 kA
Intensidad nominal dinámica ..... 63 kA
Intensidad nominal térmica permanente.....1,2 In
Relación de transformación.....200/5 A
Secundario 1
Potencia nominal .....15 VA
Clase de precisión.....Cl 5P20

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

13.7.- CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN CELDAS CON TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES.

La interconexión entre la celda y el transformador de SS. AA, se tenderá en el foso de la sala de celdas de MT y se realizará mediante ternas de cables aislados de las siguientes características:

Tipo de conductor.....HEPRZ1(AS) 18/30 kV
Material .....Al
Aislamiento .....Etileno Propileno (HEPR)
Sección.....1x95 mm^2

13.8.- CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN CELDAS CON BATERIA DE CONDENSADORES

La interconexión entre la celda y la batería de condensadores, se tenderá bajo tubo y se realizará mediante ternas de cables aislados de las siguientes características:

Tipo de conductor.....HEPRZ1(AS) 18/30 kV
Material .....Al
Aislamiento .....Etileno Propileno (HEPR)
Sección.....1x240 mm^2

13.9.- TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

Para dar suministro de electricidad en baja tensión a los diferentes consumos de la subestación se requiere la instalación de un transformador de servicios auxiliares. Se colocarán un trafo secos con envolvente de protección IP31 e IK7 para interior, especialmente adaptada para integrarse en las zonas de trabajo con el fin de garantizar la protección de los bienes y las personas.

El transformador de SS. AA. tiene las siguientes características:

Número de fases.....3
Frecuencia.....50 Hz

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Servicio ..... Continuo, interior
Líquido aislante ..... seco
Tipo ..... Seco, refrigeración natural (ONAN)
Potencia nominal ..... 100 kVA
Tensión más elevada para el material ..... 36 kV
Tensión asignada primaria ..... 30.000 V
Regulación lado AT ..... En vacío, ±2,5 ±5 %
Tensión secundaria en vacío ..... 420 V
Clase B2
Grupo de conexión Dyn11
Impedancia de cortocircuito a 75º C 4%
Niveles de aislamiento arrollamiento de AT
Tensión soportada de corta duración a f. industrial ..... 70 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo ..... 170 kV
Niveles de aislamiento arrollamiento de BT
Tensión soportada de corta duración a f. industrial ..... 10 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo ..... 20 kV
Nivel de potencia acústica ..... 56 dB
Construido según norma ..... UNE-EN 60076

14. INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

En los siguientes apartados se describen las características principales de la instalación de baja tensión de la subestación, su sistema de alimentación, así como los elementos que la componen.

14.1.- SERVICIOS AUXILIARES

Los servicios auxiliares de la subestación estarán atendidos por el sistema de corriente alterna.

Según los criterios de doble protección y doble alimentación independientes se utiliza la siguiente configuración:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ El cuadro de baja tensión será alimentado a través del transformador de servicios auxiliares conectado a barras de 30 kV. En caso de fallo de esta alimentación se dispone de un grupo electrógeno que alimentaría las barras del cuadro de c.a.
- ✓ Los servicios generales de cc serán proporcionados por un equipo compacto cargador-rectificador de 400 Vca / 125 Vcc, que irá conectado en la parte de 125 Vcc a las barras generales.
- ✓ Las alimentaciones a 48 Vcc para los servicios de telecontrol se obtendrán a partir de la tensión de 125 Vcc mediante convertidores cc/cc.
- ✓ Para la alimentación del Vsat y otros equipos como el switch de la red LAN y algún monitor de telecontrol, se instalará también en barras de 125 Vcc un conversor 125 Vcc/220 Vca.

Cada servicio estará compartimentado independientemente y tendrá su acceso frontal a través de las puertas con cerradura en las que se ha fijado el esquema sinóptico.

14.2.- SERVICIOS AUXILIARES DE C.A.

Para disponer de estos servicios, se ha previsto la instalación de dos transformadores de 100 kVA, que se montará en la sala de celdas.

El transformador se conectará al embarrado de 30 kV, mediante su correspondiente celda de protección y, a su vez, alimentará en baja tensión el cuadro de servicios auxiliares situado en el edificio control.

Se instalará un grupo electrógeno para servicio de emergencia, en conmutación automática de acuerdo a las necesidades de la Subestación (potencia mínima de 78 kVA (± 5%)), en servicio de emergencia por fallo de red según ISO 8528-1.

Todos estos elementos estarán montados sobre una bancada metálica, con antivibratorios de soporte de las máquinas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Se instalará un depósito de combustible que permita una autonomía de al menos 72 horas.

Los servicios auxiliares de C.A. se alimentarán a 400 V desde el cuadro general de C.A.

Las tensiones de C.A. se emplearán para los servicios que se indican a continuación. Se indica también la potencia instalada que se estima para cada uno de los servicios:

Sistema anti-incendios
Sistema antimúridos
Sistema de aire acondicionado
Grupo de presión
Bases de Edificio de control
Alumbrado interior edificio de control
Alumbrado exterior edificio
Alumbrado de emergencia

Las potencias de estos servicios serán definidos en el proyecto de detalle.

14.3.- SERVICIOS AUXILIARES DE C.C.

Para la tensión de corriente continua se proyecta la instalación de un equipo compacto rectificador-batería 125 Vcc de Ni-Cd con características de tensión constante e intensidad limitada, alimentado desde el cuadro de corriente alterna. Tendrá una capacidad tal que pueda asegurar el consumo de la subestación en un periodo de 4 horas desde que se produzca el fallo en los servicios de alterna, y soporten la intensidad permanente y de punta del sistema. Ambos polos estarán aislados de tierra.

Este equipo tendrá capacidad para alimentar todos los equipos de la instalación que lo requieran.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

El rectificador-batería de 125 Vcc funcionará ininterrumpidamente y, durante el proceso de carga y flotación, su funcionamiento responderá a un sistema prefijado que actuará automáticamente sin necesitar de ningún tipo de vigilancia o control, lo cual da mayor seguridad en el mantenimiento de un servicio permanente.

Además del equipo mencionado anteriormente, se instalarán un convertidor 125Vcc/48Vcc para alimentación a los equipos de telecontrol.

Para la alimentación del Vsat y otros equipos como el switch de la red LAN y algún monitor de telecontrol, se instalará, también en barras de 125 Vcc, un ondulador 125 Vcc/220 Vca.

14.4.- CUADROS DE SERVICIOS AUXILIARES

Desde el cuadro de servicios auxiliares de corriente alterna se centralizará la protección y el mando de todos los subcircuitos que compondrán la instalación. En él se situará una protección general, constituida por un interruptor automático tetrapolar, con protección diferencial.

Desde el interruptor automático partirán los distintos subcircuitos, los cuales darán alimentación a los servicios de corriente alterna anteriormente citados. Estos subcircuitos estarán protegidos mediante la correspondiente protección magnetotérmica y diferencial.

Los servicios que funcionan en corriente continua (125 V) se alimentarán desde un cuadro de distribución de 125 V c.c., el cual estará alimentado desde un equipo compacto rectificador-batería.

Este cuadro de distribución tendrá un esquema de simple barra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

14.5.- CONDUCTORES Y CABLES.

14.5.1.- Cables de baja tensión.

Estos cables cumplirán con la siguiente especificación:

Tensión nominal ..... 1.000 V

Tensión de ensayo ..... 3.500 V

Conductor de Cu flexible ..... CL. 5

Aislamiento ..... Poliolefina (UNE 21-089)

Cubierta ..... AFUMEX Z1 o similar

Designación UNE ..... RZ1-K 0,6/1 kV

Tipo ..... AFUMEX 1000 V o similar

Las secciones a utilizar se calcularán en base a las características de los circuitos, automáticos de protección y tipo de canalización.

14.5.2.- Cables de fibra óptica

Para comunicaciones del sistema de control y protección de la SET o para las comunicaciones del sistema de control de la PSFV se utilizarán cables de fibra óptica (F.O.) de las siguientes características:

- ✓ De acuerdo a norma IEC 60794-1 e IEC 60794-3
- ✓ 12 fibras por cable
- ✓ 9/125µm para fibra óptica monomodo
- ✓ Resistencia al fuego (pasa según UNE-E-50266)
- ✓ Contenido libre de halógenos
- ✓ Protección contra penetración del agua
- ✓ Protección contra roedores

Los cables de fibra óptica serán conectados mediante terminales ópticos, apropiados a cada tipo de fibra. Estas conexiones serán tipo mecánicas o por fusión (pig-tail) dependiendo del tipo de fibra y manteniendo siempre la atenuación dentro de los rangos de diseño permitidos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

14.6.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS EMPLEADAS

La recogida y distribución de señales a los distintos cuadros y/o aparamenta se realizará empleando cables. Éstos discurrirán por el interior de canales practicados en la solera del edificio, 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 los mismos que se dispondrán dependerá de la cantidad y tipo de conductores.

La sección de los conductores de señales será de 2,5 mm^2 de cobre, siendo los cables de tipo apantallado, con nivel de aislamiento 0,6/1 kV.

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, con conductores con nivel de aislamiento 0,6/1 kV.
- ✓ Tubo rígido o canal protectora de montaje superficial, con conductores de nivel de aislamiento 0,6/1 kV.
- ✓ Tubo corrugado empotrado en la construcción, con conductores de nivel de aislamiento 0,6/1 kV.

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

14.7.- SISTEMAS COMPLEMENTARIOS.

El Edificio de Control dispondrá de una serie de sistemas que complementan la operatividad de la misma garantizando la seguridad en condiciones de riesgo o simplemente manteniendo las condiciones ambientales suficientes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

14.7.1.- Alumbrado y fuerza.

El Edificio de Control dispondrá en el interior, con un nivel lumínico suficiente para poder efectuar las maniobras precisas con el máximo de seguridad.

En el edificio de control se ha previsto la instalación de alumbrado general con equipos de fluorescencia LED, Downlights LED y pantallas LED. Se preverá la instalación de alumbrado de emergencia con equipos situados en el edificio de control y en zonas de acceso, de tal forma que se pueda evacuar el edificio de forma ordenada en caso de emergencia. Este alumbrado deberá funcionar cuando haya un fallo en el normal suministro; estará colocado sobre las puertas de acceso por la parte interior y en puntos estratégicos, de tal forma que el recorrido de evacuación quede suficientemente iluminado y deberá disponer de una autonomía mínima de 1 horas.

Se dispondrán las oportunas tomas de corriente distribuidas por todo el edificio y se dotará al menos con 1ó 2 tomas de tensión seguras a cada sala.

Además, será necesario instalar un alumbrado exterior que se ubicará en la fachada del edificio del Centro de Control.

14.7.2.- Sistema contra incendios

Se pretende la ejecución de una instalación de detección de incendios en la zona del transformador de potencia y en el edificio, en las salas de distribución de media tensión, mando y control. Dicha instalación estará formada como mínimo por los siguientes equipos y aparatos:

- ✓ Central compacta microprocesada de doce zonas, con resistencias fin de línea, con controles de activación de sirena, paro de zumbador, rearme, anulación de zona, pruebas y batería.
- ✓ Sirena exterior de alarma de policarbonato, autoprotegida, homologada según normas europeas, con lámpara lanza destellos y batería propia.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Detectores iónicos de humos. Dispone de leds de alarma que se activan de tal manera que permiten la visión del detector desde cualquier ángulo, con sistema magnético de prueba.
- ✓ Detectores termovelocimétricos para el grupo electrógeno y cualquier otro equipo que lo requiera, con soportes, doble circuito de detección, disparo a 80 °C y sistema magnético de prueba.
- ✓ Pulsadores de alarma, rotura de cristal.

Tanto la central de control como los detectores y demás equipos de control cumplirán con la norma UNE 23007.

Se incluye canalización, instalación, cableado bajo tubo metálico roscado galvanizado y herrajes necesarios para sujeción de detectores.

- ✓ 1 centralita combinada de detección de incendios.
- ✓ 1 cerradura codificada.

La instalación se realizará bajo tubo de acero zincado, completándose el cableado, conexionado y puesta a punto.

Los cables utilizados serán obligatoriamente de cobre electrolítico, tipo BLINDEX, con composición nx1 mm^2, (nx1,5 mm^2 para mandos) dependiendo n del número de señales o mandos a cablear en cada equipo, dejando 1 cable de reserva. La ejecución será flexible, clase 5, con pantalla de trenza de cobre al 70% de cobertura.

El sistema de seguridad (incendios) estará conectado al telemando, de manera que todas las alarmas sean visibles en el despacho de control.

14.7.3.- Materiales de protección, seguridad y señalización.

En el interior del edificio de distribución en media tensión, mando y control se dispondrán todas las medidas necesarias para que el personal se encuentre protegido contra los contactos con los puntos en tensión y los efectos de las explosiones de los aparatos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

Con objeto de advertir al personal del peligro, se colocarán tanto placas de peligro de muerte como de primeros auxilios en número y tamaño que exijan las normas. Estas estarán dispuestas de forma que puedan ser vistas con facilidad.

Se cumplirán todas las prescripciones de seguridad en cuanto a pasillos, inaccesibilidad de partes en tensión, etc.

Asimismo, el recinto estará dotado de los siguientes elementos de protección, seguridad y señalización:

- ✓ Armario de primeros auxilios y botiquín.
- ✓ Placa de primeros auxilios.
- ✓ Placa de requisitos previos.
- ✓ Placas de señalización de peligro.
- ✓ Esquema Unifilar desarrollado de la instalación y de la PSFV (enmarcados) en todas las zonas de acceso del personal.
- ✓ Esquema de evacuación de la instalación enmarcado.
- ✓ Dos juegos de guantes homologados.
- ✓ Una banqueta aislante.
- ✓ Dos cascos con pantalla contra arco eléctrico.
- ✓ Dos cascos de seguridad.
- ✓ Extintores de dióxido de carbono de 5 kg, según necesidades.
- ✓ Extintores de dióxido de carbono de 30 kg, según necesidades.
- ✓ Una pértiga de salvamento.
- ✓ Dos lámparas de emergencia portátiles con cargador.
- ✓ 90 m de cadena roja y blanca en dos rollos.
- ✓ 40 banderolas de seguridad.
- ✓ Señales de salida de emergencia sobre las puertas y pasillos.
- ✓ Señales normalizadas para los extintores.
- ✓ Panel soporte con las distintas palancas y llaves de accionamiento de los distintos equipos de la Centro de Control y Seccionamiento, totalmente identificados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Escalera de fibra de vidrio: una unidad de 6 m de altura y una unidad de 2,5 m de altura.

En las puertas del edificio y por el exterior se fijarán placas identificativas de riesgo eléctrico.

14.7.4.- Climatización de dependencias del edificio.

La calefacción y climatización consiste en la instalación de los siguientes equipos:

- ✓ Aire acondicionado de sala de telecontrol: un equipo tipo Split cassette con bomba de calor. (Se incluyen instalaciones auxiliares de alimentación y desagüe).
- ✓ Aire acondicionado de sala de celdas de MT: un equipo tipo Split cassette con bomba de calor. (Se incluyen instalaciones auxiliares de alimentación y desagüe).

14.7.5.- Instalaciones asociadas a control niveles agua.

Se instalará un detector de nivel mínimo de agua en depósito de agua del Centro de Control y Seccionamiento. El detector de se alimentará con un conductor 3x2,5 mm². La conexión del detector de nivel con el cuadro de control se realizará mediante conductor de 2x2,5 mm², bajo tubo metálico enchufable.

Se realizarán cuatro conexiones equipotenciales entre grifo de ducha, mando, desagüe y electrodo de tierra según el vigente Reglamento de Baja Tensión.

14.8.- RED DE TIERRAS.

La tierra del edificio estará unida a la red general de puesta a tierra de la PSFV que hará las funciones de tierra de protección y tierra de servicio y, a su vez, será prolongación de la red de puesta a tierra existente en la subestación, de forma que se considere una ampliación a la misma.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el centro se unen a la tierra: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio. No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro.

El neutro del sistema de BT se conecta a la toma de tierra general existente en la Subestación Transformadora.

Para disponer una puesta a tierra única para los sistemas de protección y servicio se asegurará una resistencia de puesta a tierra igual o menor a dos ohmios.

La configuración de la red de puesta a tierra será de las características siguientes:

Geometría ..... Anillo rectangular

Material ..... Cobre desnudo

Sección ..... 120 mm^2

14.9.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se instalarán las luminarias de emergencia necesarias en las distintas salas del edificio de control, de tal forma que se pueda evacuar el edificio de forma ordenada en caso de emergencia. Éstas se colocarán encima de las puertas de cada habitáculo y en sitios estratégicos, de tal forma que el recorrido de evacuación quede suficientemente iluminado.

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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

14.10.- TOMAS DE CORRIENTE

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

14.11.- SISTEMAS DE ALARMA

Se instalará un sistema de alarma, con detector de incendios, que deberá de integrarse también en el control de la subestación, o directamente en el centro de control, y desde donde se pueda controlar.

15. SISTEMA DE MANDO, MEDIDA, PROTECCIÓN Y CONTROL

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 una UCS (Unidad de Control de Subestación).

La configuración del sistema de control deberá quedar preparada para su integración en el centro de control, de forma que se controlen todos los parámetros de la S.E.T.

La UCS estará instalada en su armario de control correspondiente, en el que se ubicarán, además de la unidad de control, una pantalla y un teclado, un reloj de sincronización y una bandeja para la instalación de los módem de comunicación con el Telemando.

Desde cada UCP se podrá controlar y actuar en modo local sobre la posición asociada, y desde la UCS se podrá controlar cualquiera de las posiciones, así como disponer de información relativa a medidas, alarmas y estado del sistema en general. La captación de señales de tensión e intensidad se realiza a través de las UCP, al igual que la señalización de aparamenta y alarmas asociadas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Las UCP y el resto de protecciones asociadas al nivel de 132 kV, se instalarán en los cuadros de control correspondientes. Las protecciones asociadas al nivel de 30 kV se instalarán en los cubículos de MT de la celda correspondiente a la posición a controlar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

15.1.- FUNCIONES DE PROTECCIÓN Y CONTROL

- **PROTECCIONES POSICIÓN LÍNEA 132 kV**

Se instalarán las siguientes protecciones de interconexión a red:

- ✓ Protección de distancia (21).
- ✓ Mínima tensión (27).
- ✓ Protección diferencial de línea (87L).
- ✓ Protección direccional de neutro (67N).
- ✓ Relé de reenganche (79).
- ✓ Máxima tensión (59).
- ✓ Protección de fallo interruptor (50BF)
- ✓ Supervisión de bobinas (3).
- ✓ Protección de sincronismo (25).
- ✓ Máx/Mín frecuencia (81 M/m).
- ✓ Teleprotección.

- **PROTECCIONES POSICIÓN TRAFO 132 kV**

- ✓ Protección direccional de potencia (32)
- ✓ Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50/51-50N/51N) para el lado de alta tensión del trafo.
- ✓ Protección de detección de tensión homopolar (64)
- ✓ Protección contra sobrecargas (49).

- **PROTECCIONES TRANSFORMADOR**

Para el transformador, los equipos de protección a instalar serán:

- ✓ Protección diferencial de transformador (87T).
- ✓ Relé de disparos con bloqueo (86).
- ✓ Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50/51-50N/51N) para el lado de media tensión del trafo.
- ✓ Protección de sobreintensidad (50TZ, 51G) la protección instantánea de la reactancia de puesta a tierra
- ✓ Protección de sobreintensidad (50/51/50N/51N) de tres fases y neutro de rectancia de puesta a tierra
- ✓ Regulador electrónico de tensión (90).
- ✓ Protecciones propias de máquina.
- ✓ Buchholz.
- ✓ Buchholz cambiador de tomas.
- ✓ Liberador de presión.
- ✓ Temperatura.

- **PROTECCIONES DE REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA**

- ✓ Una protección de sobreintensidad (50/51/50N/51N) de tres fases y neutro

- **PROTECCIONES DE CELDAS 30 kV**

Las celdas de 30 kV estarán equipadas con las siguientes protecciones:

- ✓ Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50/51-50N/51N))
- ✓ Protección de sobretensión de neutro (59N)
- ✓ Vigilancia de circuitos de disparo (3).
- ✓ Unidad de Control de Posición (UCP).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

15.2.- FUNCIONES DE TELECONTROL

A través de la UCS y de los equipos de comunicaciones, se dispondrá desde el centro de control remoto de las siguientes funciones de telecontrol sobre la instalación:

- **Órdenes**

✓ Apertura / Cierre interruptor ó seccionador.

✓ Subir / Bajar toma del regulador de tensión.

- **Señalización**

✓ Posición Abierto / Cerrado de aparatos de maniobra (interruptores y seccionadores).

✓ Posición del cambiador de tomas.

- **Alarmas**

✓ Disparos por protecciones.

✓ Disparos de magnetotérmicos.

✓ Anomalías aparamenta.

✓ Etc.

- **Medidas**

✓ Posición de transformador (para cada devanado)

  - Intensidad.
  - Potencia Activa.
  - Potencia Reactiva.

✓ Posición de barras 30 kV

  - Tensión de barras.

✓ Posiciones de línea 30 kV

  - Intensidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

15.3.- FUNCIONES DE MANDO, MEDIDA Y SEÑALIZACIÓN

Para llevar a cabo el control de las instalaciones, se dispone de un sistema de control integrado. Dicho sistema está formado por unidades de control y adquisición de señales para cada una de las posiciones de la subestación, denominadas Unidades de Control de Posición (UCP). Desde cada UCP se dispone de mando local para la actuación directa sobre los elementos de la posición correspondiente.

Las diversas UCP´s están comunicadas con la UCS a través de enlaces de fibra óptica.

Desde la UCS se dispone de mando local sobre todas las posiciones de la subestación.

A nivel local de la instalación, se consideran dos niveles de mando y visualización de señalizaciones y alarmas:

- ✓ Local desde UCP (mando, medida, señalización y alarmas de la posición).
- ✓ Local desde UCS (mando, medida, señalización y alarmas de la instalación completa).

En general, el sistema de control y a nivel de UCP, tendrá como mínimo las siguientes funciones generales de captación y visualización de datos:

- ✓ Captación de señales dobles (abierto/cerrado) correspondientes a los estados de la aparamenta, automatismos y señalización en pantalla local.
- ✓ Emisión de órdenes dobles (abrir/cerrar) de los interruptores y seccionadores motorizados, con los enclavamientos correspondientes.
- ✓ Captación de señales simples correspondientes a las señales/alarmas asociadas, y visualización en pantalla local.
- ✓ Captación de señales analógicas de tensión e intensidad, y

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

cálculo en base a éstas de potencias, factor de potencia, energías... con visualización local de magnitudes.

- ✓ Registro oscilográfico.

La UCS tendrá como mínimo las siguientes funciones generales de captación y visualización de datos:

- ✓ 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.
- ✓ Generación de informes.

Adicionalmente, la UCS se encarga de:

- ✓ Gestión de las comunicaciones con el sistema de telecontrol.
- ✓ Gestión de los periféricos: Terminal local, impresora y módem.
- ✓ Gestión de las comunicaciones con todas las UCP.
- ✓ Sincronización horaria.

15.4.- CUADROS DE CONTROL Y ARMARIOS DE PROTECCIONES

El mando y control del Centro de Control y Seccionamiento, así como los equipos de protección y automatismo, se instalarán en armarios instalados en la sala de armarios de control del edificio.

El mando y control de la Subestación será de tipo digital de configuración distribuida.

15.4.1.- Unidades de Control

Las unidades de control en las que se distribuye el sistema son las siguientes:

- ✓ Una Unidad de Control (UCS) dispuesta en un armario de 19" y 2200 mm de altura donde se distribuirán los siguientes equipos: el puesto

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

de control de Microscada y el Scada de la PSFV. El armario tendrá acceso anterior y posterior.

- ✓ Una Unidad de Control de Posición (UCP) por cada posición de 30 kV con funciones de control y protección, constituidas por un chasis de 19'' y alojadas en el cubículo de control de la propia celda y soportadas sobre la puerta abatible superior de dicho cubículo.

Desde cada UCP se podrá controlar y actuar localmente sobre la posición asociada, y desde la UCS se podrá controlar cualquiera de las posiciones, así como disponer de información relativa a medidas, alarmas y estado del sistema en general.

15.4.2.- Armarios de control y protecciones

En total se instalarán 5 armarios de control y protecciones:

- ✓ Un armario para la protección de la línea -transformador
- ✓ Un armario para la UCS
- ✓ Un armario para el ondulador y sistema de comunicaciones
- ✓ Un armario para los equipos de medida.
- ✓ Un armario para el SCADA PSFV

Los armarios de control y protección estarán compuestos por chasis construidos con perfiles metálicos, cerrados por paneles laterales fijos, acceso anterior y posterior y puerta frontal de cristal o policarbonato ignífugo, lo cual permite una gran visibilidad, protección contra polvo y suciedad, y fácil manejo y acceso a los aparatos instalados.

15.5.- ARMARIOS SALA SERVICIOS AUXILIARES

- ✓ Un armario para los servicios auxiliares de c.a., 230 Vca
- ✓ Un armario para los servicios auxiliares de c.c., 125 Vcc
- ✓ Un armario para los inversores
- ✓ Un armario para las baterías de c.c.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

15.6.- TELECONTROL

El SIC estará formado básicamente por los siguientes elementos:

- ✓ Unidades de control y protección para cada posición (UCP)
- ✓ Unidad concentradora de todas las posiciones (UCS)
- ✓ Consola local de control.
- ✓ Sistema de comunicaciones para conexión de la UCS con las UCPs
- ✓ Armario para alojamiento físico de los componentes
- ✓ SCADA

Para el control de los servicios auxiliares se instalará una UCP en el cuadro de servicios auxiliares, con funciones de control para entradas digitales de los sistemas de servicios auxiliares.

Desde la UCS se podrá monitorizar y maniobrar la subestación mediante su consola local.

Adicionalmente, la UCS de la subestación estará comunicada con el SCADA de la PSFV mediante protocolo DNP3 para poder monitorizar también la subestación en este SCADA.

Para el control de activa y reactiva de la PSFV será necesario que se conecten directamente entre sí el Scada de la SET y la propia PSFV. Esta comunicación será mediante protocolos de comunicaciones internos del fabricante de los equipos de control de la PSFV.

Por otra parte, se instalará un medidor tipo ION7650 o similar conectado al secundario de medida de los TI's y TT's del lado de 132KV del transformador que medirá la potencia activa y reactiva evacuada en tiempo real. Este medidor se integrará por Modbus en el SCADA.

Cuando el sistema Scada reciba las consignas de activa y reactiva del Operador del Sistema, este solicitará la potencia activa y reactiva a la PSFV accionando la batería de condensadores si es necesario para cumplir con las consignas requeridas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

16. SISTEMA DE MEDIDA DE ENERGÍA PARA FACTURACIÓN

En la subestación "ELAWAN FUENDETODOS" se realizará el contaje para la venta de energía generada por las plantas solares fotovoltaicas. Para ello, se instalará un equipo de medida principal + redundante de acuerdo con las prescripciones del Reglamento de Puntos de Medida, este equipo se instalará en la sala de armarios de control de la subestación.

Para la medida de la energía generada por la PSFV se instalará un equipo de medida de acuerdo con las prescripciones del Reglamento de Puntos de Medida, este equipo se instalará en el recinto destinado exclusivamente para ese fin.

Se instalarán equipos de medida fiscal independientes para cada planta de generación, constituidas por equipos principal y redundante.

El equipo de medida de cada PSFV estará formado por un armario de doble aislamiento conteniendo en su interior un contador principal y uno redundante, registrador homologado y un módulo de comunicaciones con la UCS.

El equipo de medida será un contador de tipo estático combinado para medir energía activa y reactiva de clase 0,2 y cuatro sistemas de medida para redes trifásicas a cuatro hilos, homologado, con contacto de sentido de la energía y sus respectivos emisores de impulsos, más el correspondiente registrador de acuerdo con el R.D. 1110/2007 por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Punto de Medida del Sistema Eléctrico.

La consulta y lectura a distancia de las medidas de energía y potencia del contador de facturación se podrá realizar localmente o bien a distancia mediante las comunicaciones adecuadas y utilizando un programa de acceso específico del fabricante. También se enviarán los impulsos desde los contadores de cada PSFV al sistema de registro centralizado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

El cableado entre los transformadores y el equipo de medida de la PSFV será a base de cable de cobre flexible de 1000V de tensión nominal y de sección a definir en el proyecto de detalle para cumplir con las caídas de tensión reglamentarias. Los cables se protegerán con tubo corrugado de PVC separando los correspondientes a las tensiones e intensidades por conductos independientes. En todo caso se han de cumplir las normas particulares de la compañía distribuidora de la zona.

El equipo de cada planta, estará formado por un armario de material aislante conteniendo:

- ✓ Dos contadores de clase 0,2, 4 hilos, con medida de energía activa en ambos sentidos y reactiva en los cuatro cuadrantes, el registrador para hasta 4 contadores, y los dispositivos de transmisión al concentrador secundario
- ✓ Regleta de comprobación.
- ✓ Toma de corriente.
- ✓ Gestor de comunicaciones para la medida.

Las distintas variables de la medida fiscal deben de integrarse en el control de la subestación, de forma que también queden integradas en el centro de control, a la vez que se las dotará de módem para su interrogación por las empresas eléctricas u operador de mercado que sea preceptivo.

17. COMUNICACIONES

Se instalarán los equipos de comunicaciones de la subestación, así como las cajas de conectorización de cables de F.O.

Los equipos de comunicaciones a instalar se alimentarán desde los equipos rectificador-batería de 48 V c.c. ubicados en los armarios de la sala de control del edificio.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

18. ACTUACIONES OBRA CIVIL

En el presente epígrafe se describen las unidades de obra civil necesarias para la construcción de la Subestación, que son:

- ✓ Explanación y acondicionamiento de la parcela
- ✓ Excavación de zanjas y pozos
- ✓ Canalizaciones y drenajes
- ✓ Edificio de control
- ✓ Abastecimiento de agua
- ✓ Punto limpio

18.1.- ACCESO A LA SUBESTACIÓN

El acceso a la instalación poseerá una anchura mínima de 4,00 m y la capacidad portante que resulte de la colocación de una capa de 25 cm de zahorra artificial (compactada al 95% de la densidad obtenida mediante el ensayo de Proctor modificado) sobre una explanación de calidad E-2. A ambos lados del vial discurrirán sendas cunetas para evacuación del agua de lluvia.

18.2.- ACONDICIONAMIENTO DE LA PARCELA

El acondicionamiento de la parcela en la cual se construirá la SET ELAWAN, alcanzará los siguientes aspectos:

- ✓ Desbroce de la capa vegetal y retirada a vertedero de la capa superficial del terreno, hasta alcanzar una profundidad aproximada de 30 cm en toda la superficie de ampliación de la Subestación.
- ✓ Se procederá a la explanación, desmonte, relleno, nivelación del terreno y compactación, aproximadamente a la cota definitiva de la instalación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

18.3.- CIMENTACIONES DE APARAMENTA

Se realizarán mediante la técnica de hormigonado en masa. Aplicado sobre una capa de aproximadamente 10 cm. de hormigón de limpieza.

El hormigonado se realizará en dos fases, en la primera se embeberán los pernos de anclaje de las diferentes estructuras y en una segunda se ejecutará el recrecido y el remate en forma de punta de diamante para facilitar la evacuación y evitar acumulaciones de agua en la parte superior de la cimentación.

El acceso de los cables de control a la aparamenta se realizará a través del hormigón mediante tubos de PVC GP7 DN63, mientras que las tomas de tierra de todos los bastidores y aparamenta tendrá un acceso a través de la cimentación con tubos de PVC GP7 DN32.

El control en la ejecución de las cimentaciones será de tipo normal.

Los materiales utilizados en la cimentación, son:

- ✓ Hormigón: HM-20
- ✓ Acero: B 500 S (para el caso de cercos de atado).

18.4.- BANCADA DE TRANSFORMADOR

El transformador de potencia se dispondrá sobre bancada de hormigón armado. Esta bancada abarcará la totalidad de la superficie del transformador y se diseñará para soportar el peso de la máquina y recoger el aceite de posibles fugas.

La bancada del transformador estará recubierta por una capa de cantos rodados con la función de apaga fuegos.

La estructura de la bancada será de hormigón armado HA-25, con armadura de acero AEH-400. Se construirá sobre una base de hormigón de limpieza HM-10.

El control en la ejecución será de tipo normal.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Se dispondrá de un sistema de drenaje de agua consistente en un tubo vertical de PVC rígido de diámetro 200 mm. La conexión al drenaje de pluviales se realiza mediante una apertura lateral cercana a la boca superior del tubo. Esta boca quedará abierta.

18.5.- SISTEMA DE RECOGIDA DE ACEITE DE TRAFO

Con el fin de evitar que las posibles pérdidas o derrame del aceite utilizado en la refrigeración de los transformadores caigan sobre el terreno, se construirá un cubeto de recogida de aceite.

Se deberá prever unas pendientes en su parte inferior para facilitar el desagüe del aceite. La evacuación de los posibles vertidos se realizará a través de una canalización construida junto al cubeto. Las canalizaciones de cada uno de los cubetos se comunicarán entre sí e irán a parar a un depósito de recogida de aceite.

El depósito de recogida de aceite será estanco y tendrá la capacidad suficiente para contener el volumen total de aceite de los transformadores.

18.6.- RED DE TIERRAS

La red de tierras general de la instalación estará compuesta por una red de tierras subterránea y una red de tierras aérea.

- RED DE TIERRAS SUBTERRÁNEA

Estará compuesta por un electrodo en forma de malla rectangular de las siguientes características:

Conductor.....cable desnudo de Cu
Sección..... 120 mm^2
Dimensiones de la malla .....50,70x39,65 m
Celdas lado largo x ancho .....5 x 5
Profundidad electrodo .....0,60 m

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Los conductores del electrodo se enterrarán entre tierra vegetal para facilitar la disipación de corriente.

Los cruces de los conductores de tierra y las derivaciones del electrodo hacia las tomas de tierra, se realizarán mediante soldaduras aluminotérmicas.

Para evitar la aparición de tensiones de contacto peligrosas desde el exterior, el electrodo principal sobresaldrá 1 m alrededor del vallado perimetral de la instalación.

Para dar cumplimiento al apartado 6.1 de la ITC-RAT 13, se conectarán a tierra todas las partes metálicas que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones. Por este motivo, se instalarán tomas de tierra para todos los bastidores y demás elementos metálicos de la subestación, para el neutro del transformador, para las tomas de tierra de unión con el mallazo del edificio de control, así como la conexión eléctrica de la valla perimetral al electrodo de puesta a tierra.

- RED DE TIERRAS AÉREA

Estará compuesta por pararrayos de tipo activo. Los pararrayos protegerán todos los nuevos elementos dentro del recinto de la SET. La conexión al electrodo de tierra se realizará mediante cable de cobre desnudo de 95 mm^2.

18.7.- CANALIZACIONES DE PARQUE

Los conductores que enlazan los elementos del parque intemperie con los elementos situados en el interior del edificio, discurren por canalizaciones que pueden ser de los siguientes tipos:

- CANALIZACIONES DE POTENCIA

Están constituidas por un canal prefabricado de hormigón armado HA-25 con tapas de hormigón. Son accesibles desde la superficie.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Recogen los conductores de MT de salida del transformador y los conducen hacia el interior del edificio donde se alojan las celdas de MT.

Para el cruce con viales o pasos de vehículos se preverán pasos reforzados a base de tubos de PVC de ø200 mm embebidos en hormigón.

- CANALIZACIONES DE CONTROL

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 instalarán canalizaciones subterráneas.

Las canalizaciones para conducción de cables de control serán de dos tipos:

- Prefabricadas, o canalizaciones principales, constituidas por un canal prefabricado con tapas de hormigón accesibles desde la superficie.
- Tubos, o canalizaciones secundarias, realizadas con tubos de PVC GP7 DN63 para la recogida de cables de los equipos y conexión con las canalizaciones principales.

Las conducciones que transcurran por puntos por los que se prevea que puedan pasar vehículos pesados, se protegerán en superficie por una losa de hormigón armado con un mallazo.

18.8.- TERMINACIÓN SUPERFICIAL

El parque intemperie irá cubierto por una capa de grava de 10 cm de espesor en toda la superficie ampliada del parque de aparamenta.

18.9.- CERRAMIENTO PERIMETRAL

Realización del vallado perimetral de 2,5 metros de altura, con malla metálica de simple torsión rematada en la parte superior con alambre.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

El montaje de la valla se realiza sobre un murete de hormigón de al menos 30 cm. Los postes metálicos de fijación de la valla se colocarán cada 3 m.

18.10.- PUERTAS DE ACCESO

Para permitir el paso de personal y vehículos autorizados al interior del recinto de la instalación, se instalará una puerta principal, integrada sobre el vallado perimetral de la SET.

La puerta principal tendrá las dimensiones adecuadas para permitir el acceso de los vehículos previstos, y estará formada por una hoja deslizante a base de perfiles metálicos y pletinas.

Se instalará también una puerta principal de menores dimensiones, adecuada para el acceso de personas.

Así mismo, y con el fin de delimitar el acceso a las zonas de alta tensión y edificio de control se instalarán puertas de acceso integradas en el vallado interior. Tendrán las dimensiones adecuadas para permitir el acceso de los vehículos previstos.

Las zonas del grupo electrógeno, punto limpio, tendrán puertas de acceso independientes.

18.11.- FOSA SÉPTICA

Se instalará una fosa estanca de 2.000 litros para el almacenamiento de las aguas residuales generadas en la subestación.

18.12.- DEPÓSITO DE AGUA

Para el suministro de agua se ha proyectado instalar un depósito enterrado, y un sistema de bombas para conducir el agua a los puntos necesarios del edificio.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

El depósito enterrado será de poliéster reforzado con fibra de vidrio e irá provisto de tuberías de entrada, rebosadero, aireación y racor de salida de aguas. Además, dispondrá de sistema de aspiración flotante y sensores de nivel.

El saneamiento de los servicios higiénicos del edificio de control, se realizará a través de un depósito estanco para el tratamiento de las aguas residuales generadas en la Centro de Control y Seccionamiento.

18.13.- GRUPO DE PRESIÓN

Se instalará un grupo de presión para el agua en superficie protegido por una caseta de obra de 4 m x 3 m o en el interior del edificio.

18.14.- DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES

Para la evacuación de aguas pluviales, se dotará a la instalación de un sistema de drenaje interior y uno exterior.

- DRENAJE DE AGUAS INTERIORES

El sistema de drenaje interior, consiste en la instalación de tubo de 125 mm de diámetro bajo las canalizaciones de parque, instalado con una pendiente del 1%, con conexión a pozo de evacuación y vertido de aguas en el exterior.

- DRENAJE DE AGUAS EXTERIORES

Se instalará una red de recogida y canalización de aguas entre los taludes correspondientes al desmonte y a la explanación de la subestación, que capte el agua proveniente de la bajada natural y la canalice, desviando el curso de agua por el perímetro de la explanación y vertiendo las aguas recogidas debajo de la misma en cunetas próximas.

Dicha red consistirá en una canalización prefabricada en forma de "V", instalada entre los dos taludes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

18.15.- PUNTO LIMPIO

En el lugar indicado en el plano correspondiente, se dispondrá una zona especialmente acondicionada para el almacenamiento de los residuos generados en el mantenimiento de la PSFV. El punto limpio tendrá unas dimensiones de 7,2 x 4,5 m, suficientes para albergar un depósito de 2500 litros y tres contenedores de 770 litros, y estará delimitado por un murete de 0,50 m de altura, disponiendo además de una arqueta separadora de grasas, todo ello según se indica en los planos adjuntos.

19. EDIFICIO

El edificio cumplirá con las ordenanzas municipales que le afecten, y con la reglamentación técnica aplicable, en concreto, el Código Técnico de la Edificación (CTE) y el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión entre otros.

El edificio deberá de cumplir la normativa existente en cuanto a prevención de incendios (resistencia al fuego adecuada de sus materiales, diseño de vías de evacuación, puertas con barra antipánico, etc.).

Las salas se dotarán de ventilación calculada adecuadamente según los equipos a instalar, y las salas de mando y control tendrán un sistema de aire acondicionado y climatización.

El edificio de la instalación se ejecutará en una sola planta y dispondrá de las siguientes salas independientes:

- ✓ Almacén
- ✓ Almacén de residuos peligrosos
- ✓ Baños/Vestuarios I
- ✓ Baños/Vestuarios II
- ✓ Despacho
- ✓ Office
- ✓ Sala de armarios de control
- ✓ Sala de Telecontrol

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Salas de celdas de MT
- ✓ Sala de servicios auxiliares

El edificio, de una sola planta, se realizará mediante paneles prefabricados de hormigón tipo sándwich de 20 cm de espesor mínimo, con aislamiento térmico incorporado y acabado chapado imitando a las construcciones del lugar. La cubierta será a dos aguas prefabricada con acabado imitando a los acabados y colores de la zona.

El edificio estará perfectamente acondicionado para el uso al que se destina. En lo que respecta a la solera tendrá falso suelo técnico autoportante (3.000 kg/m^2) en la sala de control.

Todos los accesos al interior del edificio se realizarán con puertas metálicas con cerraduras antipánico, aislamiento acústico-térmico y con dimensiones adecuadas para el paso de los equipos a montar.

La iluminación y aireación será a través de ventanas practicables o rejillas.

Estará perfectamente preparado para la instalación en su interior de los equipos eléctricos en las condiciones adecuadas.

Los cimientos se fabrican en hormigón armado vibrado. El hormigón tendrá una resistencia característica mínima de 30 N/mm^2, todos sus componentes (cemento, áridos, agua y en su caso aditivos) se ajustan a lo especificado en la Instrucción EHE.

Las armaduras serán barras corrugadas de alta adherencia o mallas electrosoldadas corrugadas de acero B 500S ó B 500T.

La puesta a tierra del edificio se realizará con un anillo interior conectado a la red de tierras del edificio de Control, que enlaza con el exterior en la zona del acceso si la puerta es metálica, estando conectados todos los equipos y las masas metálicas del edificio mediante soldaduras aluminotérmicas, grapas y terminales de puesta a tierra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

El edificio, una vez realizado, será una superficie equipotencial, esto se consigue uniendo todas las armaduras embebidas en el hormigón, mediante soldadura eléctrica. Las puertas, rejillas y ventanas estarán en contacto con la superficie equipotencial.

Las puertas y rejillas exteriores se pintarán de color a determinar. El suelo no técnico será de baldosas de terrazo de 40 x 40 cm., excepto aseos que serán de plaqueta cerámica.

Los paramentos exteriores serán acordes a los utilizados en el lugar y las paredes interiores estarán enlucidas y pintadas con pintura plástica lisa. El techo se pintará color blanco liso. El alero exterior del edificio se pintará de color similar a las paredes exteriores del edificio, siendo los canalones y bajantes de cobre.

Se diseñará con los falsos suelos técnicos adecuados para el tendido de cables necesario: cables de control y cables de 30 kV de las celdas.

Se instalará suelo técnico en la zona de despacho, Sala de telecontrol, Sala armarios de control, Sala de celdas de MT y Sala de S.A.

Bordeará al edificio una acera de 1 m de ancho, con acabado de canto rodado visto, con bordillo de hormigón de alta resistencia, recibida sobre solera armada de hormigón.

Todas las zanjas para acceso de cables al edificio deberán ir perfectamente selladas contra la entrada de humedad, muy en especial las correspondientes a las canalizaciones de cables de la solera del edificio, debiendo incluso impermeabilizarse las mismas.

19.1.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- **Cimentación del edificio**

La cimentación del edificio se efectuará mediante zapata corrida de hormigón armado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Estructura**

Este edificio tendrá una estructura mediante pórticos de hormigón armado unidos entre sí por un zuncho sobre el que se apoyará la cubierta.

El cálculo de la estructura portante se realizará de acuerdo con el código técnico de la edificación R.D. 314/2006.

- **Cubierta**

La cubierta será de teja colocada sobre tabiquillos palomeros con tablero de rasilla y los correspondientes elementos de impermeabilización.

- **Cerramiento**

El cerramiento exterior será de bloque termoarcilla de 30x24x19 cm.

Las paredes divisorias interiores serán de tabicón de 10 cm de espesor.

- **Revestimientos**

Los revestimientos para los interiores del centro de control, vestíbulo y distribuidores, serán enyesados y pintados al plástico. En los servicios, serán alicatados sobre revoco de mortero de cemento.

- **Pavimentos**

El pavimento será de terrazo de 40x40 y gres en las zonas de servicio. Irá sobre solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo incorporado, y encachado de grava y lámina de polietileno. En los espacios exteriores (recinto de entrada) se dejará una solera de hormigón visto.

- **Evacuación**

Las aguas pluviales se recogerán en la cubierta mediante canalones para proteger el edificio del retorno contra el cerramiento por el efecto del viento. Todos los albañales serán de PVC con junta tórica, con las correspondientes arquetas. Los bajantes serán de P.V.C. Se dispondrá de fosa séptica para las aguas fecales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Canalizaciones de cables**

En el interior del edificio se instalarán zanjas de conducción de cables subterráneas, con tapa de chapa metálica, para conexión entre aparatos de campo y cuadros de mando, medida, protección, control y comunicaciones instalados en el interior del edificio.

Se prevé la instalación de tubos de PVC de 160 mm de diámetro para el paso de cables entre distintas zanjas y para la conexión con los distintos aparatos.

- **Carpintería exterior y vidriería**

La carpintería exterior en la sala de celdas será prefabricada de hormigón de aproximadamente 60x45 cm que serán definidas en el proyecto de detalle. Sólo se harán practicables las partes superiores de los ventanales si se considera necesario, mediante bastidores galvanizados.

El resto de ventanas serán de perfil de aluminio lacado en color, para vidrio 6+6+6.

- **Carpintería interior**

Toda la carpintería del interior será de madera para pintar.

- **Cerrajería**

Toda la cerrajería de puertas, rejas y protecciones será de acero galvanizado.

- **Electricidad y alumbrado**

El suministro de energía eléctrica se realizará desde el Cuadro de servicios auxiliares. Se instalarán el conjunto de medidas y dispositivos privados de mando y protección, así como el cuadro general de distribución y el de conmutación. La distribución energética se hará por líneas generales y cuadros secundarios de función, a partir de los cuales se alimentan los receptores de alumbrado y fuerza motriz. Se colocarán luminarias adosadas, estancas, con chasis de poliester reforzado con fibra de vidrio, difusor de metacrilato, equipadas con tubos fluorescentes de diámetro 26 mm.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Lampistería y sanitarios**

La red de distribución interior será en acero galvanizado en montaje superficial en paredes y techos.

La producción de agua caliente sanitaria para el vestuario será a partir de un termo eléctrico de acumulación situado en el mismo lugar de consumo. Todos los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada blanca. La grifería y complementos serán de calidad media.

- **Contra incendios y especiales**

El edificio cumplirá tanto en su protección como en los equipos de extinción según lo indicado en el apartado 17.

- **Instalaciones interiores**

El edificio se completará con las siguientes instalaciones:

- ✓ Instalación de alumbrado interior normal y emergencia.
- ✓ Instalación de tomas de corriente.
- ✓ Instalación de ventilación / climatización.
- ✓ Panoplia de seguridad reglamentaria.
- ✓ Sistema de extinción de incendios formado por extintores.
- ✓ Instalación de telefonía.
- ✓ Instalación de interfonía.
- ✓ Instalación de informática.

20. MONTAJE ELECTROMECÁNICO

20.1.- ESTRUCTURA METÁLICA

Los soportes de los diferentes aparatos del parque, los pórticos de barras y los pórticos de entrada de línea se realizarán en base a perfiles metálicos normalizados de acero soldados y/o atornillados, sobre los que se aplicará un tratamiento anticorrosión por galvanizado por inmersión en caliente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

Los soportes estarán amarrados por su base a los correspondientes pernos de anclaje embebidos en las cimentaciones respectivas, y la fijación de los aparatos a los mismos y entre sus piezas se realizará mediante tornillería.

Los taladros adecuados para la fijación del soporte a los pernos de anclaje, del aparato al soporte, de las cajas de centralización o mando y de las grapas de conexión a tierra a realizar en las estructuras metálicas se ejecutarán con antelación al tratamiento anticorrosión.

20.2.- CAJAS DE CENTRALIZACIÓN

Las señales procedentes del parque exterior se recogerán en cajas de centralización de los siguientes tipos:

- ✓ Caja de formación de intensidades de medida y protección.
- ✓ Caja de formación de tensiones de medida y protección.
- ✓ Caja de formación de intensidades de facturación.
- ✓ Caja de formación de tensiones de facturación.

21. MEDIDAS CORRECTORAS

Al tratarse de una subestación en el exterior, las actuaciones previstas se refieren fundamentalmente a la fase de obra y montaje de equipos, puesto que una vez se proceda a la puesta en servicio, la existencia de la instalación será percibida desde el exterior de la misma, por lo que las instalaciones han sido diseñadas y dimensionadas para que el impacto visual de la subestación sea mínimo. Es decir, se consigue explotar una subestación de 132kV, con las consecuentes mejoras en la red de Alta Tensión y en los suministros en Baja Tensión, con un mínimo impacto visual.

22. NORMATIVA Y SISTEMAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Se diseña para la subestación un sistema de protección contra incendios, basado en:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Un sistema de detección automático y un sistema fijo de extinción mediante agua pulverizada.
- Una red de detectores automáticos (de tecnología óptica), y pulsadores manuales de alarma.
- Una centralita convencional con microprocesador de última generación que recibe la información de los detectores y pulsadores, y en función de la programación instalada, responde con las acciones oportunas.
- Una red de extintores para intervención manual de polvo polivalente ABC y CO2

Además, se ha previsto instalar un conjunto de extintores portátiles, adecuado a los riesgos que en estas zonas se pueden presentar.

También se instalará una sirena óptica y acústica, que actúa una vez se han activado detectores, con el fin de alertar tanto interiormente, para poder realizar la evacuación, como exteriormente para alertar al entorno.

Como medida complementaria, se contempla la existencia de alumbrado de emergencia con señalización de las salidas y de las vías de escape.

Por otro lado, la confinación de la subestación, hace que la posibilidad de expansión del incendio sea mínima, de forma que quede aislado en todo momento.

El transformador de potencia es el único elemento de la instalación que contienen material inflamable y con carga de fuego a considerar, pues contiene aceite aislante, el cual puede ser considerado un líquido de peligrosidad baja, al ser su punto de inflamación superior a 150ºC, cuando la norma UNE 21-320, parte V, fija un punto de inflamación para los aceites aislantes superior a 140ºC. Por tanto, cumple con las características técnicas de la norma UNE 21-320.

El transformador cumple las directivas del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, para instalaciones de exterior (ITC-RAT 15) indican:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

a) Que se instalen dispositivos de protección rápida que corten la alimentación de todos los arrollamientos del transformador.

   Para ello se montan interruptores automáticos de potencia en todos los devanados que lo alimentan de energía eléctrica. Estos son actuados por protecciones digitales de última generación (diferencial y sobre intensidad), consiguiendo al final el corte rápido de la alimentación al transformador.

b) Se eligen las distancias suficientes para evitar la propagación de fuego a instalaciones próximas.

c) Se instala pantalla entre los transformadores con el objeto de evitar el deterioro de uno de ello por la proyección de aceite u otros materiales al averiarse otro próximo.

d) Se montan sobre bancada de hormigón con foso de recogida de aceite, provista en su parte superior de una rejilla metálica, sobre la que se dispone una capa de grava de unos 20cm de espesor, para permitir el paso del aceite y provocar el apagado del mismo antes de ser conducido y recogido en el foso, de volumen adecuado para recoger la totalidad del aceite del transformador con mayor cantidad de aceite.

22.1.- GAS HEXAFLUORURO

Como medio aislante de extinción del arco de los interruptores de 132 kV se emplea una atmósfera de gas hexafluoruro de azufre (SF6), que además sirve de medio de interrupción. Es un gas inodoro, no tóxico, químicamente muy estable, prácticamente insoluble en agua, no combustible y cinco veces más pesado que el aire.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

El SF6 se descompone bajo la acción de descargas y arcos eléctricos. La mayoría de las veces se recombina tras el enfriamiento, pero pueden producirse reacciones con los materiales de construcción y producir fluoruros de azufre gaseosos y fluoruros metálicos sólidos en forma de polvo, así como fluoruro de hidrógeno y dióxido de azufre en presencia de agua o de aire húmedo.

El SF6 alcanza unas tres veces la rigidez dieléctrica del aire a la misma presión. Físicamente el gas tiene características electronegativas, es decir, la propiedad de capturar electrones libres transformando los átomos en iones negativos, lo cual provoca en el gas las altas características de ruptura del arco eléctrico y por tanto la gran velocidad de recuperación dieléctrica entre los contactos, después de la extinción del arco.

El armario de control del interruptor va provisto de un densímetro (presostato con compensación de temperatura) para controlar el nivel de hexafluoruro, así como las posibles pérdidas eventuales de este. Lleva tres contactos de actuación; alarma, disparo del interruptor y bloqueo, los cuales se accionarán en función de la pérdida del gas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO III: CONCLUSIONES

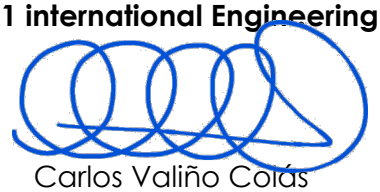
Con todo lo anteriormente expuesto y con los anejos y planos que se adjuntan, se considera suficientemente descrita la instalación a realizar, solicitando las autorizaciones administrativas previstas en la legislación vigente para su instalación y puesta en servicio.

Zaragoza, agosto de 2020

El Ingeniero Técnico Industrial

Al servicio de la empresa

BBA1 international Engineering



Carlos Valiño Colás

Colegiado nº 4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

elawan energy

PROYECTO

SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 132/30 kV "ELAWAN FUENDETODOS" EN EL T.M. DE BELCHITE (PROVINCIA ZARAGOZA)

DOCUMENTO II
ANEJOS

BBA 1

ANEJO I: CÁLCULOS

ÍNDICE

CAPITULO I: CÁLCULO CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO 1

1. GENERALIDADES 1
2. ESQUEMA UNIFILAR 1
3. CÁLCULO DE VALORES POR UNIDAD 2

3.1.- REACTANCIA DE LÍNEA 132KV 2
3.2.- REACTANCIA DE TRANSFORMADORES 2
3.3.- ESQUEMA DE IMPEDANCIAS 4
3.4.- CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO 6

CAPITULO II: TRANSFORMADOR DE POTENCIA 8

1. INTENSIDAD EN LADO DE ALTA TENSIÓN 8
2. INTENSIDAD EN LADO DE MEDIA TENSIÓN 8

CAPITULO III: DIMENSIONADO DE CONDUCTORES 9

1. CONDUCTOR DEL LADO DE ALTA TENSIÓN 9
2. CONDUCTOR DEL LADO DE MEDIA TENSIÓN 12

2.1.- EMBARRADO DE SALIDA DE TRANSFORMADORES 14
2.2.- INTERCONEXIÓN CELDAS 30 KV – TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILAIRES 15
2.3.- INTERCONEXIÓN CELDAS 30 KV – BATERÍAS DE CONDENSADORES 16

CAPITULO IV: DISTANCIAS DE SEGURIDAD 18

1. DISTANCIAS MÍNIMAS EN EL AIRE 18
2. DISTANCIAS A ELEMENTOS EN TENSIÓN 18

CAPITULO V: COORDINACIÓN DEL AISLAMIENTO CON LAS AUTOVÁLVULAS 20

1. MÁXIMA TENSIÓN DE OPERACIÓN DEL SISTEMA 20
2. SOBRETENSIONES TEMPORALES DE ONDA 20
3. ELECCIÓN DE LAS AUTOVÁLVULAS 21
4. LÍNEA DE FUGA 22
5. MARGEN DE PROTECCIÓN 22

CAPITULO VI: RED DE TIERRA 23

1. MÉTODO DE CÁLCULO 23
2. CONSIDERACIONES GENERALES 23
3. DATOS DE PARTIDA 24

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

4. CORRIENTE MÁXIMA DE PUESTA A TIERRA 25
5. PARÁMETRO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 27
6. VALORES ADMISIBLES DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO . 28
7. SECCIÓN DEL CONDUCTOR 33
8. VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (TENSIONES DE PASO Y CONTACTO ESPERADOS EN LA INSTALACIÓN) 34

CAPITULO VII: ESTUDIO DE CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN 39

1. INTRODUCCIÓN 39
2. TRABAJOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN 41
2.1.- EFECTOS EN LA SALUD 41
2.2.- ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS 41
2.3.- ASPECTOS BIOFÍSICOS 42
2.4.- CONCLUSIONES DE ORGANISMOS CIENTÍFICOS 44
2.5.- PRONUNCIAMIENTOS RECIENTES 46
3. NORMATIVA CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS 47
3.1.- NORMATIVA DE EXPOSICIÓN 47
3.2.- NORMATIVA VIGENTE 47
4. ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS 49
4.1.- METODOLOGÍA DE ANÁLISIS 49
4.2.- RESULTADOS 50

CAPITULO VIII: ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES A LAS DISPOSICIONES DE S&S 52

1. RD 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 52
2. RD 614/2001, DE 8 DE JUNIO, SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO 54

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO I: CÁLCULO CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

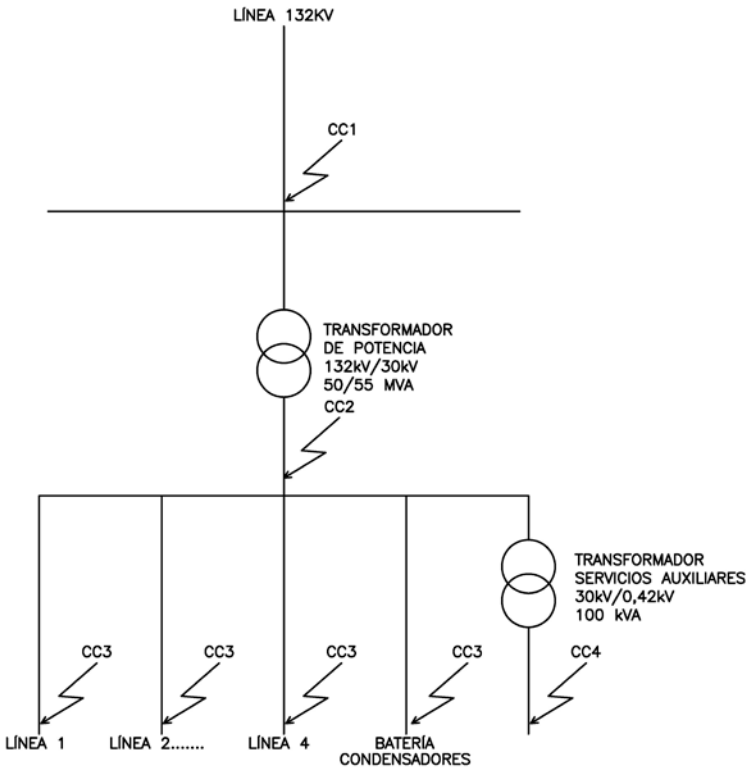
1. GENERALIDADES

Con el cálculo de las corrientes de cortocircuito obtendremos las corrientes que deberán soportar las protecciones a instalar en la subestación y por lo tanto la potencia de ruptura de los interruptores y de los demás equipos a instalar.

En los cálculos consideraremos únicamente el cortocircuito trifásico al ser el más desfavorable y despreciando la corriente absorbida por las cargas frente a la producida por el propio cortocircuito.

2. ESQUEMA UNIFILAR

El esquema unifilar simplificado de la subestación, con la indicación de las tensiones, potencias de los transformadores y la ubicación de los posibles puntos de cortocircuitos es el siguiente:



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

3. CÁLCULO DE VALORES POR UNIDAD

Al tener en la instalación tres niveles de tensión diferentes (132 kV, 30 kV, 400 V) podemos simplificar el cálculo mediante el método por unidad, con la ventaja de que la impedancia del transformador será la misma en el primario y en el secundario independientemente del tipo de conexión.

Para este método debemos especificar inicialmente un valor de potencia de referencia arbitrario

$$P_{ref} = 10\ MVA$$

3.1.- REACTANCIA DE LÍNEA 132KV

Para las líneas de entrada consideramos una potencia de cortocircuito de 2.000 MVA, por lo que la reactancia será:

$$X = \frac{P_{ref}}{S_{CC}}$$

Donde:

P_{ref} Potencia de referencia en MVA

S_{CC} Potencia de cortocircuito en MVA

XReactancia por unidad (p.u.)

$$X = \frac{10}{2.000} = 0{,}005\ p.u.$$

3.2.- REACTANCIA DE TRANSFORMADORES

Para el cálculo de la reactancia de un transformador se emplea la siguiente expresión:

$$X = U_{CC}\frac{P_{ref}}{S_n}$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Donde:

U_{CC} Tensión de cortocircuito del transformador

P_{ref} Potencia de referencia en MVA

S_n Potencia nominal del transformador en MVA

XReactancia por unidad (p.u.)

- **Transformadores de potencia**

Como puede observarse en el esquema, dispondremos, a partir de la línea de alta tensión de evacuación, un transformador: 50/55 MVA

El transformador instalado presenta una tensión de cortocircuito de 12,5%, por lo tanto, tenemos:

1) TR: ELAWAN : $X = 0{,}125\frac{10}{55} = 0{,}02272\ p.u.$

- **Transformador de servicios auxiliares**

El transformador escogido presenta una tensión de cortocircuito de 4,5%, por lo tanto:

$$X = 0{,}045\frac{10}{0{,}1} = 4{,}5\ p.u.$$

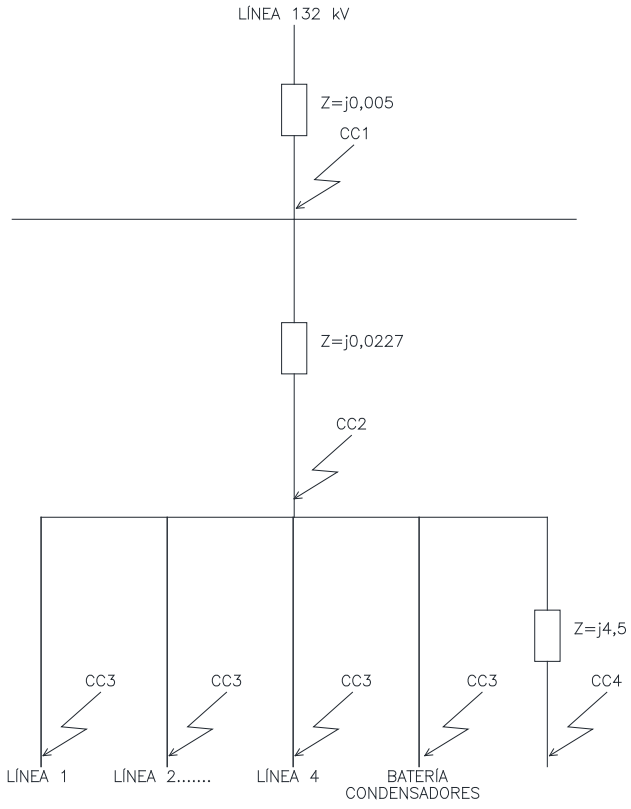
En una tabla resumen, considerando los valores obtenidos en línea de AT y transformadores de potencia y auxiliares, tenemos:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

	Potencias MVA	Pot. referencia MVA	Valor p.u. Por unidad
Líneas a barra 132 kV	S_{CC}=2.000	10	j0,005
Transformador de potencia TR	S_n=55	10	j0,0227
Transformador servicios auxiliares	S_n=0,1	10	J4,5

3.3.- ESQUEMA DE IMPEDANCIAS

Sustituyendo cada elemento por su impedancia de cortocircuito obtendremos las impedancias de cortocircuito en cada uno de los puntos de interés.



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Cortocircuito en el punto CC1**

Punto correspondiente la línea, por lo que su reactancia corresponde a:

$$X_1 = j0{,}005 = j0{,}005 \text{ p.u}$$

- **Cortocircuito en el punto CC2**

Corresponde a la reactancia de la línea 132 kV y el transformador (PSFV ELAWAN FUENDETODOS) conectados en serie, por lo que su reactancia equivalente corresponde a:

$$X_2 = j0{,}005 + j0.0227 = j0{,}0277 \text{ p.u}$$

* **Cortocircuito en los puntos CC3**

Corresponde a la reactancia de la línea 132 kV y el transformador (PSFV ELAWAN FUENDETODOS) conectados en serie, por lo que su reactancia equivalente corresponde a:

$$X_3 = X_2 = j0{,}005 + j0.0227 = j0{,}0277 \text{ p.u}$$

* **Cortocircuito en los puntos CC4**

Corresponde a la reactancia de la línea 132 kV, el transformador y el transformador de servicios auxiliares conectados en serie, por lo que su reactancia equivalente corresponde a:

$$X_4 = j0{,}05 + j0.0227 + j4{,}5 = j4{,}5277 \text{ p.u}$$

En la siguiente tabla se reflejan los valores calculados:

Puntos de cortocircuito	Valores equivalentes de reactancias p.u.
CC1	0,0050
CC2	0,0277
CC3	0,0277
CC4	4,5277

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

3.4.- CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

A partir de los valores calculados de reactancias por unidad calculamos las potencias de cortocircuito en cada uno de los puntos anteriores mediante la siguiente fórmula:

$$S_{CC} = \frac{P_{ref}}{X_{eq}}$$

Donde:

S_{CC} Potencia de cortocircuito en MVA

P_{ref} Potencia de referencia en MVA

X_{eq} Reactancia equivalente por unidad (p.u.)

En la siguiente tabla se muestran los puntos de cortocircuito con sus respectivas potencias de cortocircuito.

Puntos de cortocircuito	Valores equivalentes de reactancias p.u.	Potencias de cortocircuito MVA
CC1	0,0050	2.000,00
CC2	0,0277	360,66
CC3	0,0277	360,66
CC4	4,5277	2,21

Para realizar el cálculo de los valores permanentes de la corriente de cortocircuito emplearemos la siguiente fórmula:

$$I_{CC} = \frac{S_{CC}}{U_n \sqrt{3}}$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

Donde:

I_{CC} Corriente eficaz de cortocircuito en kA

S_{CC} Potencia de cortocircuito en MVA

U_n Tensión nominal en kV

En la siguiente tabla se muestran los puntos de cortocircuito con sus respectivas corrientes de cortocircuito.

Puntos de cortocircuito	Potencias de cortocircuito MVA	Tensión nominal kV	Corriente permanente de cortocircuito kA
CC1	2.000,00	132	8,75
CC2	360,66	30	6,94
CC3	360,66	30	6,94
CC4	2,21	0,4	3,19

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO II: TRANSFORMADOR DE POTENCIA

1. INTENSIDAD EN LADO DE ALTA TENSIÓN

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

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3}U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

Up = Tensión compuesta primaria en kV.

Ip = Intensidad primaria en A.

Transformador SET ELAWAN FUENDETODOS SN: 50/55 MVA

$$I_{p2} = \frac{55.000}{\sqrt{3}\cdot 132} = 240{,}56A$$

2. INTENSIDAD EN LADO DE MEDIA TENSIÓN

En un transformador trifásico la intensidad del circuito secundario "Is" viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{S}{\sqrt{3}U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

Us = Tensión compuesta secundaria en kV.

Is = Intensidad secundaria en A.

$$I_{p2} = \frac{55.000}{\sqrt{3}\cdot 30} = 1.058{,}48A$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO III: DIMENSIONADO DE CONDUCTORES

1. CONDUCTOR DEL LADO DE ALTA TENSIÓN

Se trata de justificar que la elección del conductor LA-455, supera las necesidades de la red, en lo que se refiere a capacidad de transporte y a intensidad de cortocircuito. Se considera la potencia a transportar como la suma de las potencias nominales de los transformadores.

- **Datos Eléctricos de la instalación**

Potencia máxima a transportar: .....S = 55 MVA
Tensión nominal: ..... U = 132 kV
Frecuencia: ..... 50 Hz
Factor de potencia:.....cos α =0,9

- **Características del conductor LA-455 (CÓNDOR)**

Denominación LA-455
Composición Al .....(54 x 3,08)
Composición Aw .....(7x 3,08)
Sección Al..... 402,3 mm²
Sección Aw ..... 52,2 mm²
Sección total..... 454,5 mm²
Diámetro total.....27,72 mm
Peso del cable.....1,457 Kg/m
Módulo de elasticidad ..... 6.6005 x 10^{-6} ºC
Carga de rotura .....12.681 Kg
Resistencia eléctrica a 20ºC .....0,072 Ω/km
Intensidad admisible: ..... 806 A

- **Densidad de Corriente Admisible**

La intensidad máxima en el conductor se calcula:

$$I_p = \frac{55.000}{\sqrt{3} \cdot 132 \cdot 0{,}9} = 267{,}29A$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Dada la sección del conductor (instalación de conductor simplex), se tiene una densidad máxima de corriente en el mismo para nuestro caso con 100 MW de:

$$\delta = \frac{267,29}{454,5} = 0,588\ A/mm^2$$

Según ITC-LAT-07 apartado 4.2 del Reglamento de Línea Eléctricas de Alta Tensión, el conductor LA-455 admite una densidad de corriente:

$$\delta_{ADM} = 1,76\ A/mm^2 > 0,588\ A/mm^2$$

Asimismo, se tiene que la potencia máxima a transportar por el conductor LA-455 simplex, será:

$$S_{max} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{max} = \sqrt{3} \cdot 132 \cdot 806 == 184.276,35\ kVA > 55.000\ kVA$$

- **Corriente de cortocircuito**

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito admisible por el conductor LA-455 emplearemos la fórmula siguiente:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

Donde:

K Coeficiente dependiente del tipo de conductor. Para el aluminio 93

S Sección del conductor en mm²

t Duración del cortocircuito en segundos (1 seg)

I_{CC} Intensidad de cortocircuito

$$I_{CC} = \frac{93 \cdot 454,5}{\sqrt{1}} = 42,27kA$$

Intensidad de cortocircuito mayor que la considerada en el diseño 8,75 kA y superior a la calculada en las instalaciones de 132 kV.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Efecto corona**

Cuando la intensidad de campo eléctrico supera la rigidez eléctrica del aire, se produce la ionización del mismo y la aparición de ciertos fenómenos que se recogen bajo el nombre de efecto corona.

Los factores que repercuten en el efecto corona son principalmente:

Condiciones atmosféricas. El tiempo lluvioso facilita su aparición.

Estado de la superficie del conductor. Una superficie rugosa, rozada, etc., del conductor trae consigo mayores pérdidas por efecto corona.

El valor de la tensión simple o de fase para la cual comienzan las pérdidas a través del aire, se llama "Tensión crítica disruptiva", y su valor viene dado por la expresión de Peek:

$$U_c = V_c \cdot \sqrt{3} = \frac{29,8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot m_c \cdot \delta \cdot m_t \cdot r \cdot n \cdot \ln \frac{D}{r}$$

Uc = Tensión simple crítica eficaz en kV.

mc = Coef. de rugosidad del conductor = 0,85.

δ = Factor de corrección del aire.

h = Presión barométrica en cm de columna de mercurio.

θ = Temperatura media en grados del punto que se considere.

mt = Coef. que tiene en cuenta el tiempo atmosférico.

mt = 1 para tiempo seco.

mt = 0,85 para tiempo lluvioso.

r = radio del conductor en cm = 1,386 cm.

n = nº de conductores del haz en cada fase = 2.

D = distancia media entre fases en cm. = 315 cm.

$r = \sqrt{r.r'}$; $r' = 400$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Suponiendo una altura media de y=410 metros sobre el nivel del mar hallaremos la presión barométrica correspondiente mediante la fórmula de HALLEY:

$$\log H = \log 76 - \frac{y}{18336} \rightarrow H = 72{,}18 cm$$

Suponiendo una temperatura media de 20 ºC, se tendrá:

$$\delta = \frac{3{,}921 \cdot 72{,}18}{273 + 20} = 0{,}966$$

La tensión crítica disruptiva para buen tiempo será:

$$U_c = 225{,}32 \ kV$$

La tensión crítica disruptiva para tiempo lluvioso será:

$$U_c = 225{,}32 \cdot 0{,}85 = 191{,}52 \ kV$$

Que al ser mayor que la tensión nominal, nos indica que no habrá pérdidas en estas condiciones.

2. CONDUCTOR DEL LADO DE MEDIA TENSIÓN

Se trata de justificar que la elección del conductor aislado para las salidas de las celdas de los transformadores en media tensión supera las necesidades de la red, en lo que se refiere a capacidad de transporte y a intensidad de cortocircuito. Se considera la potencia nominal del transformador como potencia a transportar.

- **Datos Eléctricos de la instalación**

Potencia máxima a transportar: .....55 MW
Tensión nominal: ..... U = 30 kV
Frecuencia: ..... 50 Hz
Factor de potencia:..... cos α =0,95

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Características del conductor HEPRZ1(AS) Cu 18/30 kV**

Designación UNE: RHZ1

Sección: ..... 400 mm²

Intensidad admisible: .....790 A

Nº de circuitos total:..... 4x(3x1x400) mm²

- **Densidad de Corriente Admisible**

La intensidad máxima que circulará por el conductor entre la celda de M.T y el transformador de potencia será:

$$I_s = \frac{55.000}{\sqrt{3} \cdot 30 \cdot 0{,}95} = 1.114{,}18 A$$

Dada la sección del conductor, se tiene una intensidad máxima de 790 A. A este valor hay que aplicarle un factor de 0,84 para considerar el aumento de temperatura de 15 K por ir instalado en canales o galerías y de 0,85 por agrupamiento, lo que da una intensidad máxima de:

$$I_{\max} = (790 * 4) x 0{,}84 x 0{,}85 = 2.256{,}24 A > 1.114{,}18\, A(Calculados)$$

- **Corriente de cortocircuito**

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito admisible por el conductor HEPRZ1(AS) 3x1x400 mm² Cu 18/30 kV emplearemos la fórmula siguiente:

$$I_{CC} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

Donde:

K Coeficiente dependiente del tipo de conductor. Para el aluminio 93, para cobre 142

S Sección del conductor en mm²

t Duración del cortocircuito en segundos (1 seg)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9X5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

Icc Intensidad de cortocircuito

$$I_{CC} = \frac{142 \cdot (400)}{\sqrt{1}} = 56{,}8\ kA$$

Superior a los 6,33 kA, valor máximo esperado para la instalación en 30 kV.

2.1.- EMBARRADO DE SALIDA DE TRANSFORMADORES

El embarrado de salida del transformador se realizará con tubo de cobre hueco de 120/6 mm, o pletina de cobre de igual sección o superior, montado en intemperie.

- Intensidad máxima admisible

La intensidad admisible para el embarrado realizado con tubo de cobre hueco de 120/6 mm, montado en intemperie y sin pintar es de 3.280 A, superior a los valores de intensidad calculados en los apartados anteriores, por lo que el cálculo se considera válido.

- Intensidad de cortocircuito admisible

Para una sección 2150 mm²

Aplicando la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} = \frac{142 \cdot 2150}{\sqrt{1}} = 305{,}3\ kA$$

Siendo:

K = coeficiente dependiente del tipo de tubo, 142 para cobre

S = sección del conductor en mm²

T = duración del cortocircuito en segundos

Superior a los 25 kA, valor máximo esperado para la instalación en 30 kV.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

2.2.- INTERCONEXIÓN CELDAS 30 kV – TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILAIRES

- Datos Eléctricos de la instalación

Potencia máxima a transportar: 100 kVA

Tensión nominal: U = 30 kV

Frecuencia: 50 Hz

- Características del conductor HEPRZ1(AS) (3x1x95) mm² Al 18/30 kV

Sección total: 1x95=95 mm²

Intensidad admisible: 1x215=215 A

- Densidad de Corriente Admisible

La intensidad máxima que circulará por el conductor será:

$$I_s = \frac{100}{\sqrt{3} \cdot 30 \cdot 0{,}9} = 2{,}14A$$

Dada la sección del conductor, se tiene una intensidad máxima de 250 A. A este valor hay que aplicarle un factor de 0,84 para considerar el aumento de temperatura de 15 K por ir instalado en canales o galerías y de 0,85 por agrupamiento, lo que da una intensidad máxima de:

$$I_{\max} = 215x0{,}84x0{,}85 = 153{,}51A > 2{,}14\,A(Calculados)$$

- Corriente de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito admisible por el conductor HEPRZ1(AS) (3x1x95) mm² Al 18/30 kV emplearemos la fórmula siguiente:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}}$$

Donde:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

K Coeficiente dependiente del tipo de conductor. Para el aluminio 93

S Sección del conductor en mm²

t Duración del cortocircuito en segundos (1 seg)

I_{CC} Intensidad de cortocircuito

$$I_{CC} = \frac{93 \cdot 95}{\sqrt{1}} = 8{,}835\ kA$$

Superior a la intensidad de cortocircuito esperada en el punto de instalación del transformador TSA calculada en los apartados anteriores.

Para que el conductor no se dañe por el paso de la corriente de cortocircuito, se dimensionaran los fusibles para una protección con un tiempo inferior a 0,5 segundo.

2.3.- INTERCONEXIÓN CELDAS 30 kV – BATERÍAS DE CONDENSADORES

* • Datos Eléctricos de la instalación

Q potencia de la batería de condensadores:..... 9000 kVAr

Tensión nominal: ..... U = 30 kV

Frecuencia: ..... 50 Hz

• Características del conductor HEPRZ1(AS) (3x1x240) mm² Al 18/30kV

Sección total: ..... 1x240=240 mm²

Intensidad admisible: ..... 1x365=365 A

• Densidad de Corriente Admisible

La intensidad máxima que circulará por el conductor será:

$$I_b = \frac{Q}{\sqrt{3} \cdot V_b} = \frac{9000}{\sqrt{3} \cdot 30} = 173{,}20\ A$$

Dada la sección del conductor, se tiene una intensidad máxima de 365 A. A este valor hay que aplicarle un factor de 0,84 para considerar el aumento de

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

temperatura de 15 K por ir instalado en canales o galerías y de 0,85 por agrupamiento, lo que da una intensidad máxima de:

$$I_{\max} = 365x0{,}84x0{,}85 = 260{,}61A > 173{,}20\,A(Calculados)$$

*Nota aclaratoria de Cálculo de batería de condensadores: la capacidad de la batería es estimada. La capacidad definitiva de BC para cada parque fotovoltaico se determinará según estudio de compensación de reactiva a realizar en la ingeniería de detalle.

- Corriente de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito admisible por el conductor HEPRZ1(AS) (3x1x95) mm² Al 18/30 kV emplearemos la fórmula siguiente:

$$I_{CC} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}}$$

Donde:

K Coeficiente dependiente del tipo de conductor. Para el aluminio 93

S Sección del conductor en mm²

t Duración del cortocircuito en segundos (1 seg)

I_{CC} Intensidad de cortocircuito

$$I_{CC} = \frac{93 \cdot 95}{\sqrt{1}} = 8{,}835\,kA$$

Superior a la intensidad de cortocircuito esperada en el punto de instalación de la batería de condensadores calculada en apartados anteriores.

Para que el conductor no se dañe por el paso de la corriente de cortocircuito, las protecciones de sobreintensidad de la batería de condensadores se ajustarán para que, con esa intensidad de cortocircuito, el interruptor automático realice la apertura con un tiempo inferior a 0,5 segundo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO IV: DISTANCIAS DE SEGURIDAD

1. DISTANCIAS MÍNIMAS EN EL AIRE

De acuerdo a la ITC-RAT-12 del vigente Reglamento de Alta Tensión se cumplirán las siguientes distancias mínimas:

- Distancias en el aire entre elementos en tensión y entre estos y estructuras metálicas puestas a tierra.

Tensión más elevada para el material (Um) (kVeficaces)	Tensión soportada a impulsos tipo rayo kV	Distancia mínima entre elementos en tensión cm	Distancia mínima entre elementos en tensión y estructuras cm
36	170	32	32
145	650	130	130

2. DISTANCIAS A ELEMENTOS EN TENSIÓN

De acuerdo a la ITC-RAT-15 del vigente Reglamento de Alta Tensión se cumplirán las siguientes distancias mínimas:

- Pasillos de servicio.

Los elementos en tensión no protegidos, que se encuentren sobre los pasillos, deberán estar a una altura mínima "H" (en cm) sobre el suelo, igual a:

$$H = 250 + d.$$

Tensión nominal kV	d cm	H=250+d cm
30	32	282
132	130	380

- 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:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

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 mínimo >125 cm).

d es la distancia representada en la tabla siguiente.

Tensión nominal kV	d cm	B=d+3 cm	C=d+10 cm	E=d+30 cm
30	32	35	42	62 (min. 125)
132	130	133	140	160

- Zonas de protección contra contactos accidentales en el exterior del recinto de la instalación.

De elementos en tensión al cierre cuando éste es una pared maciza de altura K<250+d cm.

F = d + 100.

De elementos en tensión al cierre cuando éste es una pared maciza de altura K > ó = 250+d cm.

B = d + 3.

De elementos en tensión al cierre cuando éste es un enrejado de cualquier altura K > ó = 220 cm.

G = d + 150

Tensión nominal kV	d cm	F=d+100 cm	B=d+3 cm	G=d+150 cm
30	32	320	35	182
132	130	230	133	280

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO V: COORDINACIÓN DEL AISLAMIENTO CON LAS AUTOVÁLVULAS

En este capítulo se coordinará el aislamiento de la aparamenta con los niveles de protección de las autoválvulas a instalar.

1. MÁXIMA TENSIÓN DE OPERACIÓN DEL SISTEMA

Emplearemos la curva MCOV o curva de voltaje máximo de operación continua de las autoválvulas, que presenta el valor continúo a lo largo del tiempo de 0,8, es decir, que las autoválvulas soportarán durante un tiempo indeterminado un 80% de su tensión nominal.

Tensión nominal kV	Tensión máxima kV	$U_{mf-t} = \frac{U_m}{\sqrt{3}}$ kV	$U_1 = \frac{U_{mf-t}}{0,8}$ kV
30	36	20,78	25,98
132	145	83,72	104,64

2. SOBRETENSIONES TEMPORALES DE ONDA

Para las redes de puesta a tierra se emplea un coeficiente de puesta a tierra de 0,8 para las redes con neutro a tierra y de 1 para las redes con neutro aislado.

Tensión nominal kV	Umf-t kV	Cpat	$U_2 = U_{mf-t} \frac{\sqrt{3} \cdot C_{pat}}{1,08}$ kV
30	20,78	0,8	26,67
132	83,72	0,8	107,41

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

3. ELECCIÓN DE LAS AUTOVÁLVULAS

Se seleccionan las autoválvulas de manera que la tensión comercial de la autoválvula sea superior a las tensiones calculadas en los dos apartados anteriores.

Tensión nominal kV	Tensión selección kV	Tensión comercial kV	Tensión residual máxima kV
30	26,67	30	81,4
132	107,41	138	358

Además, debe cumplirse la siguiente fórmula:

$$C = \frac{BIL}{U_{residual}} \geq 1{,}4$$

Donde:

BIL Nivel de aislamiento a onda de choque KV

Tensión nominal kV	BIL kV	Tensión residual kV	C
30	170	81,4	2,09
132	650	358	1,82

Por consiguiente, la instalación cumple la coordinación de seguridad exigida (C mayor de 1,4).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851 Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

4. LÍNEA DE FUGA

La línea de fuga se calcula considerando el nivel de contaminación existente en la instalación. En nuestro caso no se prevé la existencia de contaminación apreciable. Por lo tanto, la línea de fuga deberá ser superior a 25 veces la tensión máxima esperada.

Tensión nominal kV	Tensión máxima esperada kV	Línea de fuga mínima mm
30	36	900
132	145	3.625

5. MARGEN DE PROTECCIÓN

El margen de protección se calcula con la fórmula siguiente:

$$M_p = \left(\frac{BIL}{U_{res}} - 1 \right) \cdot 100$$

Tensión nominal kV	BIL	Tensión residual kV	Margen
30	170	81,4	111,44
132	650	358	82,07

Estos márgenes de protección son ampliamente superiores al valor mínimo del 20 %.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO VI: RED DE TIERRA

1. MÉTODO DE CÁLCULO

Para el cálculo de dicha red se han utilizado los siguientes documentos:

- ✓ [1] Norma IEEE 80-2000 para puestas a tierra (IEEE Std 80-2000 Guide for Safety in AC Substation Grounding).
- ✓ [2] Reglamento de Alta Tensión. 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, en particular ITC-RAT-13, en particular ITC-RAT-13. Según esta instrucción, las puestas a tierra de protección y de servicio se interconectan, desarrollándose por tanto el cálculo de la instalación de tierra general.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

Para dar cumplimiento al apartado 6.1 de la ITC-RAT 13, se conectarán a tierra todas las partes metálicas que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones. Por este motivo, se instalarán tomas de tierra para todos los bastidores y demás elementos metálicos de la subestación, para el neutro del transformador, para las tomas de tierra de unión con el mallazo del edificio de control, así como la conexión eléctrica de la valla perimetral al electrodo de puesta a tierra.

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 de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

Los conductores del electrodo se enterrarán entre tierra vegetal para facilitar la disipación de corriente.

Los cruces de los conductores de tierra y las derivaciones del electrodo hacia las tomas de tierra, se realizarán mediante soldaduras aluminotérmicas.

Para evitar la aparición de tensiones de contacto peligrosas desde el exterior, el electrodo principal sobresaldrá 1 m alrededor del vallado perimetral de la instalación.

El vallado estará incluido dentro de la instalación de tierra general, conectándose al mallado de puesta de tierra en varios puntos a lo largo de su longitud.

En los edificios de estructura metálica, esta y los demás elementos metálicos, como puertas, ventanas, escaleras, barandillas, tapas y registros, etc., deberán ser conectados a tierra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9X5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

3. DATOS DE PARTIDA

Los cálculos justificativos están basados en el documento de las disposiciones de la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 13, del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Los datos de partida son los siguientes:

Planta general del parque:	64x67m
Resistividad del terreno	50 Ωm
Superficie cubierta por la malla	4.554,00 m²
Profundidad de picas enterrada	0,8 m
Longitud de conductor enterrado	2.091,00 m
Longitud de picas enterrada	62 m
Profundidad de la malla enterrada	0,6 m
Tiempo de aislamiento de la falta	0,5 seg

4. CORRIENTE MÁXIMA DE PUESTA A TIERRA

El proyecto de la instalación de puesta a tierra se realiza sobre un valor de corriente de falta (If) estimado de 9.000 A en el momento de su puesta en servicio. Sobre este valor se consideran los siguientes factores:

- factor de incremento (Cp) por futuras ampliaciones del sistema = 1
- factor de asimetría (Df) para un tiempo superior a 0,5 s toma el valor de 1, y por debajo de ese tiempo se obtiene según la expresión:

$$D_f = \sqrt{1 + \frac{T_a}{t_f}\left(1 - e^{-t_f / T_a}\right)}$$ según [1]

$$D_f = \sqrt{1 + \frac{0{,}03}{0{,}5}\left(1 - e^{-0.5/0{,}03}\right)} = 1{,}02956$$

Donde Ta es la constante de tiempo subtransitoria del sistema equivalente. Para el diseño se considera un valor de 0,03 segundos.

- Factor de división de corriente (Sf) 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. Teniendo en cuenta las corrientes homopolares entrantes a la subestación y las salientes que circulan por los cables de tierra de las líneas subterráneas y aéreas, bien sea por inducción o por conducción, y segun la IEEE en la grafica se puede obtener el factor Sf.

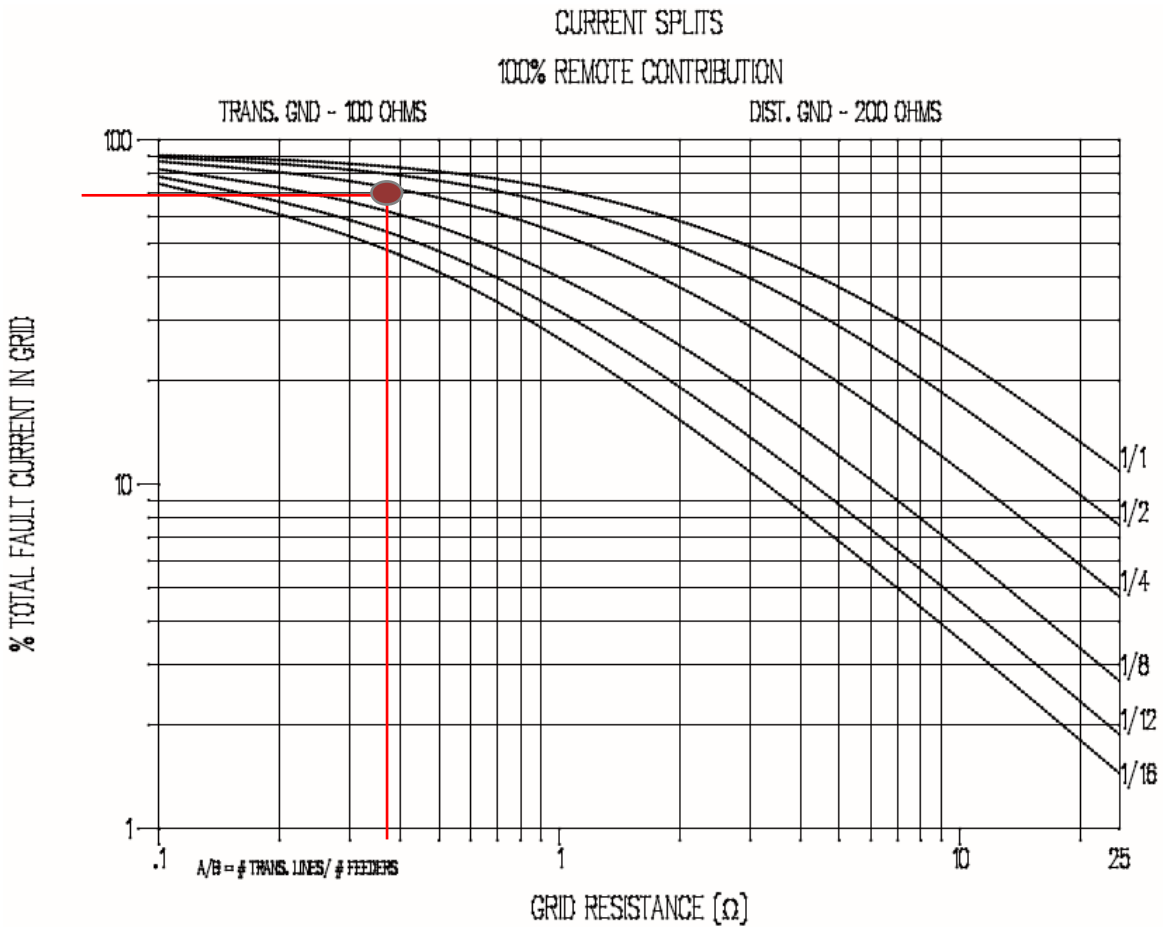
Dado que la subestación tiene capacidad para un total de 1 línea y 1 transformador, y se adopta un 100 % de contribución remota.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

FACTOR DE DIVISIÓN CON 100% CONTRIBUCIÓN REMOTA

1 LÍNEA DE TRANSPORTE Y 6 LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN

SEGÚN IEEE Std.80



Para determinar esta reducción se utiliza el gráfico anterior, partiendo de la resistencia de puesta a tierra (Rg), y el número de líneas de transmisión y transformadores de distribución.

Como la resistencia de puesta a tierra es de 0,35 Ω, el factor (Sf) que resulta para el cálculo es del 68,0 %, la Intensidad total disipada a tierra por la malla será:

$$I_G = C_P \cdot D_f \cdot S_f \cdot I_d$$

según [1]

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

$$I_G = 1 \cdot 1{,}02956 \cdot 0{,}68 \cdot 9{,}0 = 6{,}3$$

Se determina una corriente de puesta a tierra (IG) de 6,30 kA.

5. PARÁMETRO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Características del terreno

El diseño de la puesta a tierra, se considera una resistividad homogénea del terreno.

Resistividad superficial

El terreno de la subestación estará cubierto con una capa de grava con un espesor mínimo de 10 cm en aquellas zonas donde no existan viales. Se considerará una resistividad de 3.000 Ω·m para esta capa de grava de acuerdo a la tabla 2 de la ITC-RAT 13.

Tiempo total de duración de falta o defecto

A efectos de los cálculos de las tensiones de paso y de contacto, se establece un tiempo de duración del defecto de (t=0,5 seg.), si bien es superior al tiempo habitual de actuación de las protecciones de alta tensión, se toma dicho valor en favor de la seguridad.

En las instalaciones con reenganche automático rápido, la suma de los tiempos parciales de mantenimiento de la corriente de defecto no será superior a 0,5 segundos lo que hace innecesario considerar como tiempo de duración del defecto, en la fórmula de la tensión máxima de contacto aplicada al cuerpo humano, la suma de los tiempos parciales de mantenimiento de esta corriente de defecto (ITC-RAT 13).

De acuerdo con el Apartado 3.1 de la instrucción (ITC-RAT 13), a efectos del dimensionado de las secciones de los conductores de la red de tierras y derivaciones, el tiempo mínimo a considerar para la duración del defecto a la frecuencia de la red, será de (t= 1 seg.) y no podrá superarse la densidad de 160 A/mm², para los conductores de cobre.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

6. VALORES ADMISIBLES DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO

[1] SEGUN IEEE Std 80-2000

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.

Las ecuaciones para calcular la tensión de paso y la tensión de contacto máximas permisibles por el cuerpo humano para personas con peso aproximado de 50 kg son las siguientes:

$$E_p = (1000 + 6 \cdot C_s \cdot \rho_s)\left(\frac{0{,}116}{\sqrt{t}}\right)$$ según [1]

$$E_c = (1000 + 1{,}5 \cdot C_s \cdot \rho_s)\left(\frac{0{,}116}{\sqrt{t}}\right)$$ según [1]

Donde:

Ep Tensión de paso

Ec Tensión de contacto

C_s Coeficiente reductor de la resistividad de la capa superficial

ρs Resistividad de la capa superficial.

Para calcular las tensiones correspondientes a personas con un peso aproximado a 70 kg, se utilizan las mismas fórmulas con la salvedad de cambiar la constante 0,116 por 0,157. El cálculo debe considerar el peso de 50 kg, por dar resultados más conservadores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851 Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

Dado que el terreno se cubre con una capa de grava de 10 cm de elevada resistividad, se multiplica el valor de la resistividad de la capa adicional. Por un coeficiente reductor, calculado según la expresión siguiente:

$$C_s = 1 - \frac{0{,}09 \cdot \left(1 - \frac{\rho}{\rho_s}\right)}{2 \cdot h_s + 0{,}09}$$ según [1]

Donde:

C_s Coeficiente reductor de la resistividad de la capa superficial.

h_s espesor de la capa superficial, en metros.

ρ Resistividad del terreno natural en Ω·m.

ρ_s Resistividad de la capa superficial en Ω·m.

$$C_s = 1 - \frac{0{,}09 \cdot (1 - 50{,}0)}{2 \cdot 0{,}1 + 0{,}09} = 0{,}6948$$

Por lo tanto, Cs = 0,6948. Aplicando este factor a la resistividad superficial, se tiene el valor de la resistividad superficial equivalente ρs a aplicar en los cálculos de tensiones admisibles.

Obteniendo,

$$E_p = (1000 + 6 \cdot C_s \cdot \rho_s)\left(\frac{0{,}116}{\sqrt{t}}\right) = 2.215{,}78\ V$$

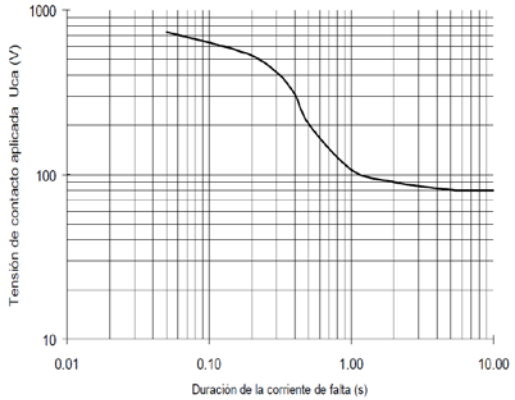
$$E_c = (1000 + 1{,}5 \cdot C_s \cdot \rho_s)\left(\frac{0{,}116}{\sqrt{t}}\right) = 676{,}98\ V$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

[2] SEGUN ITC-RAT 13

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.

Según la ITC-TAR 13, los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada Uca, ala que se puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de la corriente de falta, se dan en la figura siguiente:



De la anterior curva se publica en la ITC-RAT 13, la siguiente tabla donde se muestran valores de algunos de los puntos de la curva.

Duración de la corriente de falta, t_F (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, Uca (V)
0.05	735
0.10	633
0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
1.00	107
2.00	90
5.00	81
10.00	80
> 10.00	50

A partir de la tabla anterior y para un tiempo de 0,5 segundo se obtiene una tensión de contacto aplicada admisible de:

$$U_{ca} = 204\ V$$

Las ecuaciones para calcular la tensión de paso y la tensión de contacto máximas permisibles por el cuerpo humano son las siguientes:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

$$E_p = 10 \cdot U_{ca}\left(1+\frac{2\cdot R_{a1}+6\rho_s}{1000}\right)$$

$$E_c = U_{ca}\left(1+\frac{\frac{R_{a1}}{2}+1{,}5\rho_s}{1000}\right)$$

Donde:

Ep Tensión de paso

Ec Tensión de contacto

Ra1= Resistencia del calzado. Se considera 2000 Ω

ρs Resistividad superficial aparente del terreno.

Dado que el terreno se cubre con una capa de grava de 10 cm de elevada resistividad, se multiplica el valor de la resistividad de la capa adicional. Por un coeficiente reductor, calculado según la expresión siguiente:

$$C_s = 1-0{,}106\left[\frac{1-\frac{\rho}{\rho^*}}{2h_s+0{,}106}\right]$$ según [2]

Donde:

Cs Coeficiente reductor de la resistividad de la capa superficial.

hs espesor de la capa superficial, en metros.

ρ Resistividad del terreno natural en Ω·m.

ρ* Resistividad de la capa superficial en Ω·m.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

$$C_s = 1 - 0{,}106 \left[\frac{1 - \frac{\rho}{\rho^*}}{2h_s + 0{,}106} \right] = 0{,}6593$$

Por lo tanto, Cs = 0,6593. Aplicando este factor a la resistividad superficial, se tiene el valor de la resistividad superficial equivalente ρs a aplicar en los cálculos de tensiones admisibles.

$\rho_s = 0{,}6593 * 3.000 = 1.978 \Omega \cdot m$ para zona interior

$\rho_s = 0{,}6593 * 100 = 65{,}93 \Omega \cdot m$ para zona exterior

Calculando la tensión de paso se obtiene,

$$E_p = 10 \cdot U_{ca} \left(1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6\rho_s}{1000} \right) = 34.412{,}0\ V$$

$E_p = 34.412{,}0\ V$ para zona interior

$$E_p = 10 \cdot U_{ca} \left(1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6\rho_s}{1000} \right) = 11.007{,}06\ V$$

$E_p = 11.007{,}06\ V$ para zona exterior

Calculando la tensión de contacto se obtiene,

$$E_c = U_{ca} \left(1 + \frac{\frac{R_{a1}}{2} + 1{,}5\rho_s}{1000} \right) = 1.013{,}30 V$$

Dada la posibilidad que se puedan producir contactos del cuerpo humano a partes metálicas no activas que puedan ponerse a distinto potencial, se considerará la resistividad superficial aparente del terreno igual a cero.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

$$E_c = U_{ca}\left(1+\frac{\frac{R_{a1}}{2}+1{,}5\rho_s}{1000}\right) = 204\left[1+\frac{\frac{2000}{2}+1{,}5\cdot 0}{1000}\right] = 408{,}00\ V$$

7. SECCIÓN DEL CONDUCTOR

A efectos del dimensionado de las secciones de los conductores, el tiempo mínimo a considerar para la duración de la duración del defecto a tierra, es de 1 segundo y no podrá superarse la densidad de corriente máxima para el conductor de cobre que será de 160 A/mm². Según [2] ITC-RAT 13.

Según la IEEE-80, se describe la siguiente expresión, para relacionar temperaturas máximas alcanzadas, sección de conductor e intensidad admisible:

$$A_{mm^2} = I \cdot \sqrt{\frac{\frac{t_c \cdot \alpha_r \cdot \rho_r \cdot 10^4}{TCAP}}{\ln\left(1+\frac{T_m - T_a}{K_0 + T_a}\right)}}$$

Donde:

α_0: coeficiente térmico de la resistividad del conductor a 0ºC, 0,00413

$K_0 = 1/\alpha_0$

α_r: coeficiente térmico de la resistividad del conductor a 20ºC, 0,00381

T_f: temperatura de fusión del conductor, 1.084ºC

ρ_r: resistividad de conductor, 1,78 μΩ·cm

TCAP: factor de capacidad térmica del conductor, 3,42 J/cm³/ºC

t_c: tiempo de duración de la falta 1 seg.

T_m: temperatura máxima de calentamiento, 300 ºC

T_a: temperatura ambiente de calentamiento30 ºC

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

I (kA): Valor eficaz de la máxima intensidad hacia la red de tierras, (aplicando todos los factores de aumento y ninguno de reducción)

A_{mm^2}: Sección del conductor de cobre en mm^2.

Los valores anteriores se han obtenido de Tabla 1-Material constants según [1] IEEE Std 80-2000

Calculando se obtiene,

$$A = 33{,}79\, mm^2$$

Se adopta un cable de 120 mm^2, cuya sección es superior a la calculada.

8. VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (TENSIONES DE PASO Y CONTACTO ESPERADOS EN LA INSTALACIÓN)

El cálculo teórico de las máximas tensiones de paso y contacto que se van a presentar en la instalación descrita se realiza por aplicación de las fórmulas ANSI/IEEE Std 80, propuesta de 2000.

El caso más desfavorable de potencial de contacto se da en el centro de la cuadrícula de la malla.

Las tensiones resultantes en la malla, de acuerdo con la longitud de los conductores soterrados, serán los siguientes:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Tensión de paso

$$V_p = \frac{K_s \cdot K_i \cdot \rho \cdot I_G}{L_s}$$ según [1]

Donde:

Vp Tensión de paso real

I_G Corriente de defecto

ρ Resistividad del terreno

L_c Longitud total del conductor enterrado

L_R Longitud de pica enterrada

I_G/L_s densidad de corriente media por unidad de longitud efectiva de conductor enterrado

Ks Coeficiente de paso:

$$K_s = \frac{1}{\pi}\left(\frac{1}{2h} + \frac{1}{D+d} + \frac{1}{D}\left(1 - 0{,}5^{n-2}\right)\right)$$ según [1]

Donde:

n Número de conductores en paralelo

D Separación entre conductores en paralelo

h Profundidad de enterramiento de malla

d Diámetro del conductor de malla

$$K_s = 0{,}39$$

Ki Factor de corrección de corriente de paso a tierra:

$$K_i = 3{,}24$$

Sustituyendo valores calculados, se obtiene:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

$$V_p = \frac{K_s \cdot K_i \cdot \rho \cdot I_G}{L_s}$$

$$V_p = 185{,}03\ V$$

Tensión de contacto

$$V_c = \frac{K_m \cdot K_i \cdot \rho \cdot I_G}{L_m}$$ según [1]

Donde:

Vc Tensión de contacto real

I_G Intensidad de defecto

ρ Resistividad del terreno

Lc Longitud total del conductor enterrado

Lr Longitud media de cada pica

I_G/L_m densidad de corriente media por unidad de longitud efectiva de conductor enterrado

Km Coeficiente de contacto:

$$K_m = \frac{1}{2\pi}\left[\ln\left(\frac{D^2}{16hd} + \frac{(D+2h)^2}{8Dd} - \frac{h}{4d}\right) + \frac{1}{K_h}\ln\frac{8}{\pi(2n-1)}\right]$$ según [1]

Donde:

n Número equivalente de conductores de la malla paralelos en una dirección

D Separación entre conductores en paralelo

h Profundidad de enterramiento de malla

d Diámetro del conductor de malla

Kh Factor de corrección.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851 Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

$$n = n_I \cdot n_{II} \cdot n_{III} \cdot n_{IV}$$

$$n_I = \frac{2 \cdot L_c}{L_p} \qquad n_{II} = \sqrt{\frac{L_p}{4 \cdot \sqrt{A}}} \qquad n_{III} = \left[\frac{L_x \cdot L_y}{A} \right]^{\frac{0,7 \cdot A}{L_x \cdot L_y}}$$

$$n_{IV} = \frac{D_m}{\sqrt{L_x^2 \cdot L_y^2}} \qquad \text{según [1]}$$

Donde:

L_c	Longitud total de los conductores de la malla
L_p	longitud de la periferia de la malla
A	área de la malla
L_x	longitud máxima de la malla en la dirección x
L_y	longitud máxima de la malla en la dirección y
D_m	mayor diagonal de la malla

Calculando se obtiene,

$$K_h = \sqrt{1+h} = 1{,}26$$

$$K_m = 0{,}55$$

Calculando la densidad de corriente media por unidad de longitud efectiva de conductor enterrado

$$L_m = L_c + \left[1{,}55 + 1{,}22 \cdot \frac{L_r}{\sqrt{L_x^2 + L_y^2}} \right] \cdot L_R \qquad \text{según [1]}$$

$$L_m = 2162{,}30\, m$$

Sustituyendo valores calculados, se obtiene:

$$V_c = \frac{K_m \cdot K_i \cdot \rho \cdot I_G}{L_m}$$

$$V_c = 261{,}07\ V$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

RESULTADOS VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

	Tensiones admisibles segun [1] IEEE Std. 80	Tensiones admisibles segun [2] ITC-RAT 13	VERIFICACIÓN	Tensiones esperadas en la instalación proyectada	Observacion
Tensión de paso (Vp)	2.215,78 V	34.412,00 V exterior 11.007,06 V Interior	V	185,03 V	**CUMPLE** $Vp_{admisible} > Vp_{calculo}$
Tensión contacto (Vc)	676,98 V	408,00 V	V	261,07 V	**CUMPLE** $Vc_{admisible} > Vc_{calculo}$

Se comprueba que las tensiones de paso y de contacto obtenidas están por debajo de las tensiones admisibles, con lo que se concluye que la red de tierras cumple las condiciones impuestas por todas las reglamentaciones referenciadas.

CONSIDERACIONES SOBRE LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS EN EL ÁREA FUERA DEL VALLADO

- La malla de tierra se extiende a 1,5 metros de los limites del vallado a lo largo del perimetro de la subestación.
- El vallado esta conectado a la malla cada 12 metros y en los puntos sensibles como las puertas.
- Se tenderá grava en la zona exterior del vallado, en la superificie cubierta por la malla de tierra.
- En toda la zona exterior del vallado (hasta una distancia de 1,5 m del mismo), son válidos los calculos anteriores, siendo las tensiones esperadas, menores que las adimisibles.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO VII: ESTUDIO DE CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN

1. INTRODUCCIÓN

En física se denomina 'campo' a la zona del espacio donde se manifiestan fuerzas; por ejemplo, el campo gravitatorio sería la zona donde hay una fuerza gravitatoria, responsable de que los cuerpos tengan un determinado peso. Asimismo, un campo electromagnético es una zona donde existen campos eléctricos y magnéticos, creados por las cargas eléctricas y su movimiento, respectivamente.

Los campos electromagnéticos se dan de forma natural en nuestro entorno, y nuestro organismo está habituado a convivir con ellos a lo largo de nuestras vidas; por ejemplo, el campo eléctrico y magnético estático natural de la Tierra, los rayos X y gamma provenientes del espacio y los rayos infrarrojos y ultravioletas que emite el Sol, sin olvidarnos de que la propia luz visible es una radiación electromagnética.

Actualmente estamos sometidos también a numerosos tipos de campos electromagnéticos de origen artificial: radiofrecuencias utilizadas en la telefonía móvil, ondas de radio y televisión, sistemas antirrobo, detectores de metales, radares, mandos a distancia, comunicación inalámbrica y un largo etcétera.

Todos ellos forman parte del 'espectro electromagnético' y se diferencian en su frecuencia, que determina sus características físicas y, por lo tanto, los efectos biológicos que pueden producir en los organismos expuestos.

A muy altas frecuencias la energía que transmite una onda electromagnética es tan elevada que puede llegar a dañar el material genético de la célula (ADN), siendo capaz de iniciar un proceso cancerígeno; éste es el caso de los rayos X. A las radiaciones situadas en esta zona del espectro se les conoce como 'ionizantes'.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Sin embargo, el sistema eléctrico funciona a una frecuencia extremadamente baja (50 Hz, ó 60 Hz en países como Estados Unidos, lo que se denomina "frecuencia industrial"), dentro de la región de las radiaciones no ionizantes del espectro, por lo que transmiten muy poca energía. Además, a frecuencias tan bajas el campo electromagnético no puede desplazarse (como lo hacen, por ejemplo, las ondas de radio), lo que implica que desaparece a corta distancia de la fuente que lo genera.

Al igual que cualquier otro equipo o aparato que funcione con energía eléctrica, las líneas eléctricas de alta tensión generan un campo eléctrico y magnético de frecuencia industrial. Su intensidad dependerá de diversos factores, como el voltaje, potencia eléctrica que transporta, geometría del apoyo, número de conductores, distancia de los cables al suelo, etc.

Las mediciones realizadas en las instalaciones de RED ELÉCTRICA proporcionan valores máximos -en el punto más cercano a los conductores- que oscilan entre 3-5 kV/m para el campo eléctrico y 1-15 μT para el campo magnético en las líneas a 400 kV. Además, la intensidad de campo disminuye muy rápidamente a medida que aumenta la distancia a los conductores: a 30 metros de distancia los niveles de campo eléctrico y magnético oscilan entre 0,2-2,0 kV/m y 0,1-3,0 μT respectivamente, siendo habitualmente inferiores a 0,2 kV/m y 0,3 μT a partir de 100 metros de distancia.

En el caso de las líneas a 220 kV estos valores son inferiores, registrándose en el punto más cercano a los conductores valores entre 1-3 kV/m para el campo eléctrico y 1-6 μT para el campo magnético. A 30 metros de distancia los niveles de campo eléctrico y magnético oscilan entre 0,1-0,5 kV/m y 0,1-1,5 μT, siendo generalmente inferiores a 0,1 kV/m y 0,2 μT a partir de 100 metros de distancia.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

2. TRABAJOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN

2.1.- EFECTOS EN LA SALUD

La preocupación por la salud humana y los factores que pudieran influir en ella han hecho que desde los años 60, pero sobre todo desde finales de los años 70, se hayan llevado a cabo multitud de estudios sobre si los campos eléctricos y magnéticos generados por las instalaciones eléctricas suponen algún tipo de riesgo para la salud. En conjunto, las investigaciones sobre efectos biológicos de los campos electromagnéticos han generado más de 25.000 artículos científicos (datos de la Organización Mundial de la Salud) lo que posiblemente les convierte en el agente más estudiado de la historia. Estos estudios se han desarrollado principalmente en dos ámbitos: epidemiológico y biofísico.

2.2.- ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

La epidemiología estudia, aplicando métodos estadísticos, si existe algún tipo de asociación entre un determinado agente y una enfermedad; para ello se compara la incidencia de la enfermedad en grupos de personas expuestas al agente y grupos de personas no expuestas.

Algunos de los primeros estudios epidemiológicos parecían indicar la posibilidad de que las personas que residen cerca de líneas eléctricas de alta tensión tienen un mayor riesgo de contraer cáncer, y más concretamente leucemia infantil. Esto condujo a la realización de nuevos estudios con poblaciones mucho mayores y mejores metodologías de medida de la exposición y análisis de los resultados, con el objetivo de evaluar de forma mucho más precisa la verdadera incidencia en la salud.

Sin embargo, los estudios epidemiológicos realizados durante los últimos años concluyen de forma categórica que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas eléctricas de alta tensión no suponen un riesgo para la salud pública, en particular no incrementan el riesgo de ningún tipo de cáncer.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Por la amplitud de la muestra y el rigor del método utilizado, debe destacarse el estudio realizado por el Registro Finlandés del Cáncer en 1996, cuyas conclusiones indican que no hay ninguna relación con leucemia, tumores cerebrales, linfomas, ni tampoco con la suma de todos los tipos de cáncer en adultos.

En cuanto al cáncer infantil, los estudios realizados por el Instituto Nacional del Cáncer de EE.U. en 1997 y la Agencia del Cáncer de Canadá en 1999 muestran, tras exhaustivas investigaciones, que tampoco hay ninguna relación con leucemia o con cualquier otro tipo de cáncer infantil.

Por último, en diciembre de 1999 se publicaron los primeros resultados de un amplísimo estudio sobre las causas del cáncer infantil llevado a cabo en Gran Bretaña (UKCCS), cuyas conclusiones coinciden plenamente con los anteriores. Sir Richard Doll, el científico que descubrió la asociación entre tabaco y cáncer de pulmón, ha declarado como Presidente del Comité investigador del UKCCS:

"...este importante estudio proporciona una sólida evidencia de que la exposición a los niveles de campo magnético como los encontrados en Gran Bretaña no aumenta el riesgo de cáncer infantil".

2.3.- ASPECTOS BIOFÍSICOS

A pesar de los exhaustivos estudios llevados a cabo, no se ha descubierto un mecanismo biofísico de interacción que pudiera explicar cómo unos campos de tan baja frecuencia e intensidad como los generados por las instalaciones eléctricas podrían producir efectos nocivos a largo plazo (enfermedades) en los seres vivos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

Los únicos efectos nocivos conocidos y comprobados de los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial son los efectos a corto plazo (agudos) debidos a la densidad de corriente eléctrica que se induce en el interior de los organismos expuestos a campos electromagnéticos.

La densidad de corriente inducida por los campos de las instalaciones eléctricas de alta tensión está por debajo de la actividad eléctrica natural en el interior del cuerpo humano, que es debida a las pequeñas diferencias de tensión y corrientes eléctricas biológicas endógenas. Sin embargo, una elevada densidad de corriente inducida puede producir desde simples molestias, como cosquilleos en la piel o chispazos al tocar un objeto expuesto, hasta contracciones musculares y, en casos muy extremos, arritmias, extrasístoles y fibrilación ventricular; aunque siempre con niveles de campo muy superiores a los generados por las instalaciones eléctricas.

Todos estos efectos se producen únicamente en el momento de la exposición, cesando cuando disminuye el nivel de campo, y no tienen ninguna relación con enfermedades o efectos a largo plazo, de los que no existe evidencia científica alguna. Por esta razón, las principales normativas internacionales de seguridad sobre exposición a campos electromagnéticos se basan en limitar la densidad de corriente inducida.

Tras una evaluación exhaustiva se han descartado como fuentes de posibles enfermedades otros efectos conocidos, como la inducción de cargas superficiales, percepción de magnetofosfenos o corrientes de contacto al tocar objetos expuestos, etc.; así como otros efectos propuestos: incremento de temperatura por absorción de energía, rotura de enlaces químicos, alteraciones moleculares, procesos de resonancia, recombinación de radicales libres, incremento de la inhalación de partículas ferro magnéticas, etc.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

En cuanto a las posibles afecciones a la salud, la experimentación biológica en el laboratorio, ya sea in vitro, exponiendo células y tejidos en cultivo a la acción de los campos- o in vivo -sobre organismos completos-, ha descartado también la relación con el proceso carcinogénico, respuesta inmunitaria, fertilidad, reproducción y desarrollo, alteraciones del sistema cardiovascular, comportamiento, estrés, concentración de iones de calcio en la membrana celular, cambios en los niveles de la hormona melatonina de personas expuestas, etc.

En particular, se puede afirmar rotundamente que los campos electromagnéticos de frecuencia industrial no dañan de forma directa el material genético de las células (ADN) y que, por lo tanto, no producen malformaciones o cáncer.

2.4.- CONCLUSIONES DE ORGANISMOS CIENTÍFICOS

Actualmente la comunidad científica internacional está de acuerdo en que la exposición a los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión no supone un riesgo para la salud pública. Así lo han expresado numerosos organismos científicos de reconocido prestigio en los últimos años; entre ellos cabe destacar:

- Instituto Francés de Salud e Investigación Médica (Francia, 1993)
- Academia Nacional de las Ciencias (Estados Unidos, 1996)
- Instituto Nacional del Cáncer (Estados Unidos, 1997)
- CIEMAT (España, 1998)
- Comité Científico Director de la Comisión Europea (Unión Europea, 1998)
- Ministerio de Sanidad y Consumo (España, 2001)
- Consejo Nacional de Protección Radiológica, NRPB (Reino Unido 2004)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Por ejemplo, el Comité Científico Director de la Comisión Europea, organismo científico neutral e independiente, declaró en junio de 1998 que: "...la literatura disponible no proporciona suficiente evidencia para concluir que existan efectos a largo plazo como consecuencia de la exposición a campos electromagnéticos."

De especial relevancia para nuestro país es el informe técnico "Campos electromagnéticos y salud pública" elaborado por un Comité de Expertos reunidos por el Ministerio de Sanidad y Consumo y publicado en julio de 2001, en el que se llega a la siguiente conclusión:

"No puede afirmarse que la exposición a campos electromagnéticos dentro de los límites establecidos en la Recomendación del Consejo Europeo (1999/519/CE) ... produzca efectos adversos para la salud humana. Por tanto, el Comité concluye que el cumplimiento de la citada recomendación es suficiente para garantizar la protección de la población"

Este mismo año la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC) declaró que el campo magnético de frecuencia extremadamente baja es un "posible cancerígeno" para leucemia infantil, o categoría 2B. Esto está de acuerdo con las conclusiones del resto de organismos científicos, pues según IARC un "posible cancerígeno" es un agente para el cual los estudios epidemiológicos (en personas) han observado una cierta asociación que no puede descartarse que se deba al azar, a sesgos o a factores de confusión, y que no ha sido confirmada en los estudios experimentales de laboratorio.

Así pues, IARC no considera que el campo magnético sea un "cancerígeno", como el alcohol, el tabaco o la carne procesada, ni un "probable cancerígeno", como los benzopirenos o la carne roja, categorías 1 y 2A respectivamente. Otros agentes catalogados como posiblemente cancerígenos son el café, la gasolina y trabajar en tintorerías, carpinterías o la industria textil. Tanto la carne procesada como la carne roja han sido incluidas en octubre de 2015.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

2.5.- PRONUNCIAMIENTOS RECIENTES

Organización Mundial de la Salud, OMS (2007)

En 2007 publicó un Environmental Health Criteria [http://www.who.int/peh-emf]:

• Descarta la relación causa-efecto entre exposición a CEM de baja frecuencia y enfermedad alguna.

• Mantiene la clasificación de IARC.

• Considera que la guía de exposición de ICNIRP sigue siendo válida. Y no recomienda establecer niveles arbitrariamente bajos ni distancias mínimas.

• Recomienda adoptar medidas para reducir la exposición, pero siempre que no supongan un gasto elevado.

• Código Europeo contra el Cáncer, IARC (2015)

Este conjunto de recomendaciones son el resultado de un proyecto coordinado por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y co-financiado por la Comisión Europea.

La cuarta edición de este código europeo contra el cáncer publicado en noviembre de 2015 contiene una sección sobre las radiaciones ionizantes y no ionizantes. Sin embargo, se indica: "los tipos no ionizantes de radiación (los que tienen una energía insuficiente para ionizar moléculas) - incluyendo los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia extremadamente baja, así como los campos electromagnéticos de radiofrecuencia - no son una causa establecida de cáncer y por lo tanto no se abordan en las recomendaciones para reducir el riesgo de cáncer ".

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

3. NORMATIVA CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

3.1.- NORMATIVA DE EXPOSICIÓN

Para prevenir los posibles efectos a corto plazo, varias agencias nacionales e internacionales han elaborado normativas de exposición a campos eléctricos y magnéticos. Actualmente la normativa internacional más extendida es la promulgada por ICNIRP (Comisión Internacional para la Protección contra la Radiación No Ionizante), organismo vinculado a la Organización Mundial de la Salud.

La Unión Europea, siguiendo el consejo del Comité Científico Director, se basó en ICNIRP para elaborar la Recomendación del Consejo Europeo relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz), 1999/519/CE, publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas en julio de 1999. Su objetivo es únicamente prevenir los efectos agudos (a corto plazo) producidos por la inducción de corrientes eléctricas en el interior del organismo, puesto que no existe evidencia científica de que los campos electromagnéticos estén relacionados con enfermedad alguna.

Tras establecer diversos factores de seguridad, el Consejo de la Unión Europea recomienda como restricción básica para el público limitar la densidad de corriente eléctrica inducida a 2 mA/m2 en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, y calcula de forma teórica unos niveles de referencia para el campo electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 µT para el campo magnético.

3.2.- NORMATIVA VIGENTE

- EL R.D 337/2014 de 9 de mayo, recoge el "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión" (RAT). Este nuevo reglamento limita los campos electromagnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión, remitiendo al R.D 1066/2001.
- El R.D 1066 /2001 de 28, por el que se aprueba el" Reglamento que

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas medidas de protección sanitaria frente a las emisiones radioeléctricas", adopta medidas de protección sanitaria de la población estableciendo unos límites de exposición del público a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas acordes a las recomendaciones europeas. Para el campo magnético generado a la frecuencia industrial de 50 Hz, el límite establecido es de 100 microteslas (100 μT)

- En el RAT, las limitaciones y justificaciones necesarias aparecen indicadas en las instrucciones técnicas complementarias siguientes:

✓ 1.-ITC-RAT-14. INSTLACIONES ELECTRICAS DE INTERIOR 4.7: Limitación de los campos magnéticos de la proximidad de instalaciones de alta tensión.

✓ 2.-ITC-RAT-15. INSTALACIONES ELECTRICAS DE EXTERIOR 3.15: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de las instalaciones de alta tensión.

✓ 3.-ITC-RAT-20. ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS 3.2.1: Memoria.

- Norma UNE-CLC/TR 50453 IN de noviembre de 2008, "Evaluación de los campos electromagnéticos alrededor de los transformadores de potencia"
- Norma UNE20833 de abril de 1997:" Medida de los campos eléctricos a frecuencia industrial".
- Norma UNE-EN 62110 de mayo de 2013. "Campos eléctricos y magnéticos generados por sistemas de alimentación en corriente alterna. Procedimientos de medida de los niveles de exposición del público en general".

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Norma UNE-EN 61786-1 de octubre de 2014. "Medición de campos magnéticos en corriente continua, campos eléctricos y magnéticos en corriente alterna de 1 Hz a 100 kHz. Parte 1: Requisitos para los instrumentos de medida"
- Norma IEC 61786-2 de diciembre de 2014. "Measurement of DC magnetic, AC magnetic and AC electric fields from 1 Hz to 100kHz with regard to exposure of human beings. Part 2: Basic standard for measurements

4. ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

4.1.- METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

La elaboración del análisis del campo magnético se ha desarrollado con una aplicación que realiza la simulación y cálculo del campo magnético en los puntos deseados de a instalación y su entorno.

La aplicación desarrollada está realizada sobre Matlab/Octane. El cálculo está basado en un cálculo analítico realizado sobre el conjunto de conductores 3D de una instalación, discretizados a segmentos rectilíneos, y sobre un periodo de onda completo para obtener valores eficaces. Se tienen en cuenta los diferentes desfases entre fases o motivados por la presencia de un transformador.

El cálculo no tiene en cuenta el campo generado por los transformadores, solo por los conductores. Esta simplificación no afecto de forma significativa a los resultados obtenidos según se indica en UNE- CLC/TR-50453.De igual forma, no se consideran los posibles apantallamientos debidos a pantallas de cables o envolventes de la aparamenta eléctrica, quedando el cálculo por el lado de la seguridad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

La entrada de datos de la aplicación es la topología en 3D de la conjunta de conductores de la instalación, así como las corrientes que circulan por cada conductor. Las corrientes consideradas para el cálculo son las máximas previstas para cada posición (en especial de los transformadores) o tramo de ella, de forma que se obtiene el máximo campo magnético. El estado de carga máximo planteado es técnicamente posible de alcanzar, pero difícil que se produzca en realidad, y en todo caso durante un breve espacio de tiempo.

En ocasiones, debido a la topología de la instalación, no es posible determinar las corrientes por todos los tramos de las diferentes posiciones. Para estos casos se estiman las corrientes por dichos tramos que den lugar a los campos más desfavorables.

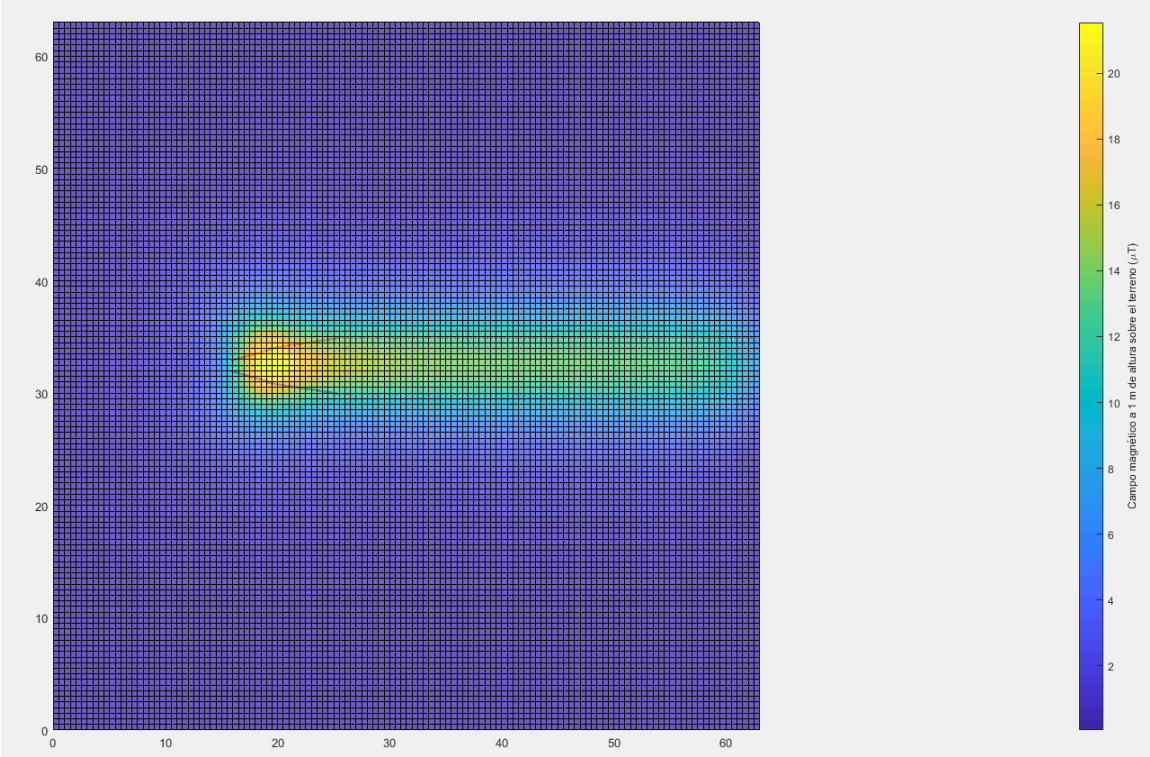
Los resultados obtenidos se presenten en los límites exteriores de la instalación accesibles por el público, considerándose para el cálculo una distancia de 0,2m del vallado y a una altura de 1 m, según UNE- EN 62110.

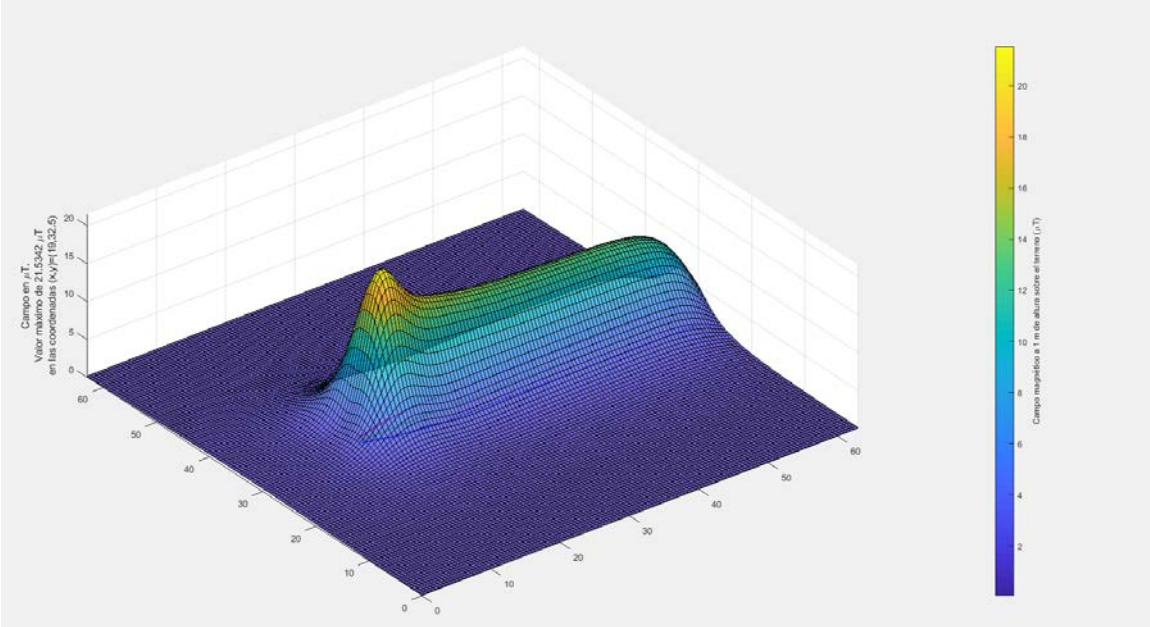
4.2.- RESULTADOS

La simulación del campo magnéticos ha sido realizada con el estado de carga máximo realizable. Por tanto, los valores de campo magnético calculado y representado serán superiores a los que se producirán durante el funcionamiento habitual de la subestación.

Aun con todo, su valor (21,53 μT) es muy inferior a los límites establecidos (100 μT)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS





COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO VIII: ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES A LAS DISPOSICIONES DE S&S

Las instalaciones de la subestación estarán diseñadas para cumplimentar la normativa de seguridad y salud.

1. RD 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

- ***Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo***

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar indicados con una señalización adecuada.

Los órganos de accionamiento deberán estar situados fuera de las zonas peligrosas, salvo, si fuera necesario, en el caso de determinados órganos de accionamiento, y de forma que su manipulación no pueda ocasionar riesgos adicionales. No deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria. Si fuera necesario, el operador del equipo deberá poder cerciorarse desde el puesto de mando principal de la ausencia de personas en las zonas peligrosas. Si esto no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre precedida automáticamente de un sistema de alerta, tal como una señal de advertencia acústica o visual. El trabajador expuesto deberá disponer del tiempo y de los medios suficientes para sustraerse rápidamente de los riesgos provocados por la puesta en marcha o la detención del equipo de trabajo.

Los sistemas de mando deberán ser seguros y elegirse teniendo en cuenta los posibles fallos, perturbaciones y los requerimientos previsibles, en las condiciones de uso previstas.

La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Lo mismo ocurrirá para la puesta en marcha tras una parada, sea cual fuere la causa de esta última, y para introducir una modificación importante en las condiciones de funcionamiento (por ejemplo, velocidad, presión, etc.), salvo si dicha puesta en marcha o modificación no presentan riesgo alguno para los trabajadores expuestos o son resultantes de la secuencia normal de un ciclo automático.

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

Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar en función de los riesgos existentes, o bien todo el equipo de trabajo o bien una parte del mismo solamente, de forma que dicho equipo quede en situación de seguridad. La orden de parada del equipo de trabajo tendrá prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Una vez obtenida la parada del equipo de trabajo o de sus elementos peligrosos, se interrumpirá el suministro de energía de los órganos de accionamiento de que se trate.

Si fuera necesario, en función de los riesgos que presente un equipo de trabajo y del tiempo de parada normal, dicho equipo deberá estar provisto de un dispositivo de parada de emergencia.

- ***Condiciones generales de utilización de los equipos de trabajo***

Las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo que puedan suponer un peligro para la seguridad de los trabajadores se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo, haber comprobado la inexistencia de energías residuales peligrosas y haber tomado las medidas necesarias para evitar su puesta en marcha o conexión accidental mientras esté efectuándose la operación.

Cuando la parada o desconexión no sea posible, se adoptarán las medidas necesarias para que estas operaciones se realicen de forma segura o fuera de las zonas peligrosas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

2. RD 614/2001, DE 8 DE JUNIO, SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO

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:

1.- Desconectar
2.- Prevenir cualquier posible realimentación
3.- Verificar la ausencia de tensión
4.- Poner a tierra y en cortocircuito
5.- Proteger frente a elementos próximos 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.

Así mismo, el proceso en cinco etapas mediante el cual se suprime la tensión de la instalación donde se van a realizar los «trabajos sin tensión» conocido habitualmente como «las cinco reglas de oro» y contenido en el Anexo II del RD 614/2001, tiene por objeto proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico derivado de la aparición inesperada de tensiones peligrosas en la instalación, debidas a posibles maniobras erróneas, contactos accidentales de la instalación con otras líneas en tensión o cualquier otra causa.

En dicho proceso, la aplicación de la primera etapa produce el aislamiento de la instalación respecto a las fuentes de alimentación; la segunda etapa tiene por objeto impedir que se reconecte, a causa de errores o fallos fortuitos; la tercera etapa tiene por objeto comprobar que la instalación está, en ese momento, libre de tensión y admite la realización de ciertas operaciones

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

en ella, entre las que se encuentra su puesta a tierra y en cortocircuito. La puesta a tierra y en cortocircuito, que constituye la cuarta etapa, es la que verdaderamente garantiza el mantenimiento de la situación de seguridad durante el período de tiempo que duren los trabajos.

La quinta y última etapa complementa las anteriores, bien sea mediante la introducción de barreras destinadas a evitar el contacto de los trabajadores con otros elementos en tensión o mediante la delimitación y señalización de la zona de trabajo.

No obstante, se contempla la posibilidad de que existan razones esenciales que justifiquen una forma distinta de suprimir la tensión. Si éste es el caso, deberán desarrollarse procedimientos específicos que garanticen una seguridad al menos equivalente a la que proporciona la secuencia descrita.

En todo caso, antes de comenzar la aplicación del procedimiento para suprimir la tensión es necesario un paso previo: la identificación de la zona y de los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo. Esta identificación forma parte de la planificación del trabajo (en la cual se debe integrar la actividad preventiva). El responsable de planificar el trabajo debe identificar con precisión la zona y los elementos de la instalación en la que se desea trabajar y debe transmitir esta información con claridad al Jefe de Trabajo y/o a los trabajadores involucrados.

Para evitar confusiones debidas a la multitud de equipos y redes existentes, se recomienda diseñar procedimientos por escrito, para llevar a cabo las operaciones destinadas a suprimir la tensión. Estos procedimientos incluirán la habilitación de las comunicaciones necesarias para asegurar la coordinación de las maniobras y evitar los errores de apreciación, sobre todo en instalaciones alejadas o controladas mediante telemandos. También se incluirá la señalización específica necesaria para colocar en los equipos objeto de enclavamiento o bloqueo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

En general, antes de iniciar el trabajo en una instalación de alta tensión se notificará al responsable de la instalación eléctrica el tipo de trabajo a realizar, su localización y las repercusiones para la instalación. El permiso para iniciar los trabajos lo dará el responsable de la instalación, preferiblemente por escrito. También es deseable que el responsable de llevar a cabo la supresión de la tensión deje constancia por escrito de que se han concluido todas las etapas del proceso y la instalación (zona de trabajo), se encuentra apta para poder trabajar en ella sin tensión.

Así mismo, una vez concluidos los trabajos, el responsable de los mismos debe constatar que todo el personal ha salido de la zona de trabajo y se han retirado los equipos y herramientas utilizados, de forma que la instalación quede apta para restablecer la tensión sin riesgo para los trabajadores. En general, para restablecer la tensión se seguirá el proceso inverso al empleado para suprimir la tensión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

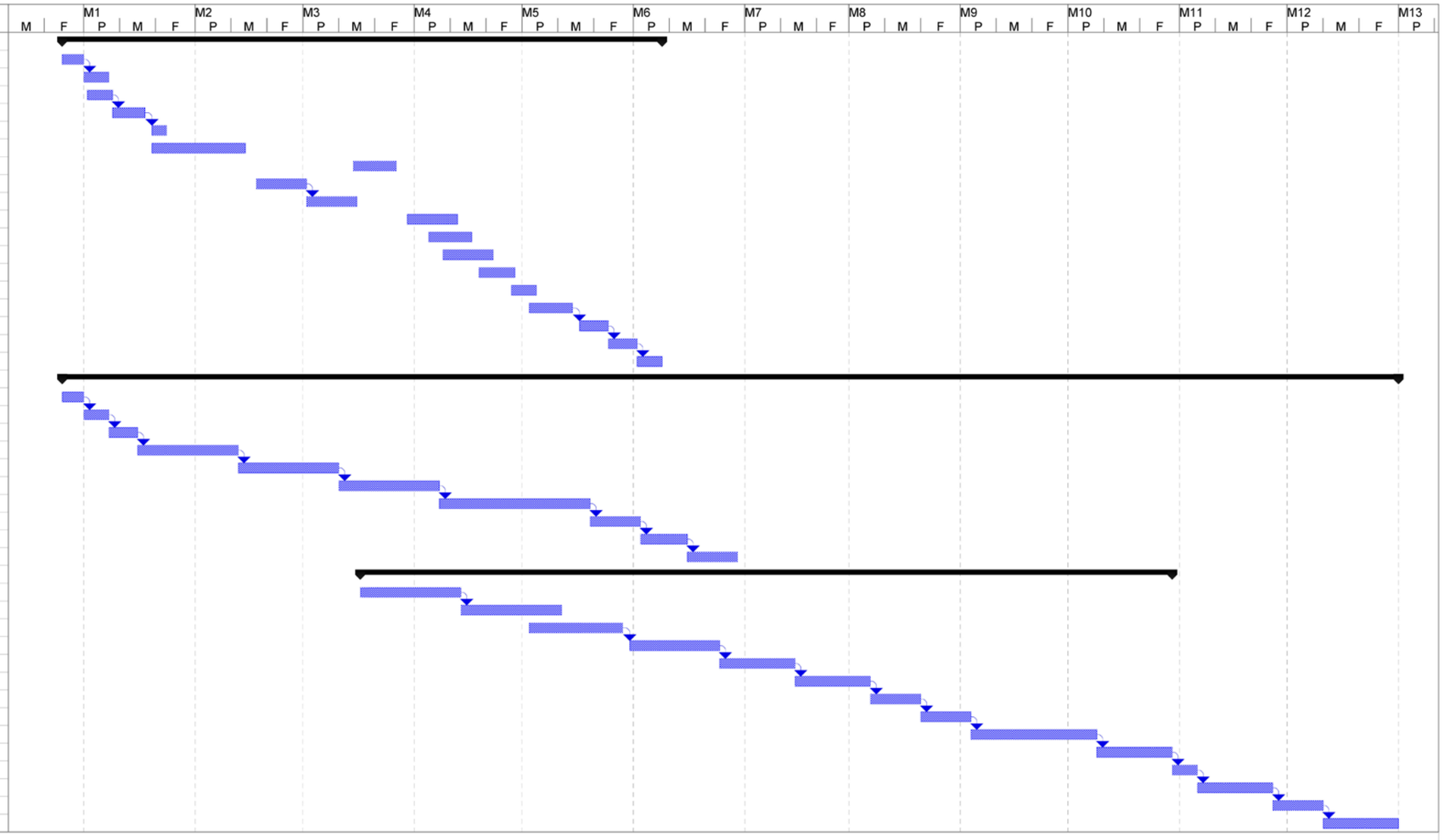
ANEJO II: PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. CRONOGRAMA..... 1

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Id	SET 132/30 KV "ELAWAN FUENDETODOS"
1	**SET-edificio**
2	Replanteo
3	Desbroce
4	Prep. Terreno
5	Cimentaciones
6	Estructura
7	Cerramientos exteriores
8	Cerramientos interiores
9	Cubierta
10	Solados
11	Alicatados
12	Carpinteria exterior
13	Carpinteria interior
14	Pintura
15	Acera exterior
16	Inst. Electrica
17	Depósito abastecimiento
18	Fosa evacuación
19	Fontanería
20	**SET- Parque intemperie**
21	Replanteo
22	Desbroce
23	Prep. Terreno
24	Cimentacion foso trafo
25	Cimentaciones aparellaje
26	Canales (potencia y control)
27	Red TT
28	Depósito aceites
29	Vallado
30	Remate gravilla
31	**SET-Montaje eléctrico**
32	Estructura
33	Montaje aparamenta
34	Montaje transformadores
35	Conexionado potencia
36	Conex control
37	Montaje cuadros control
38	Montaje equip. Medida
39	Telemedia
40	Red TT
41	Pruebas
42	Certif. Dcción obra
43	Visita a Instituciones
44	Verif equip medida
45	Certificado Compañía electrica



INICIO OBRA :2020
FINAL OBRA: 2021

Tarea	Tareas externas	Resumen inactivo	solo el comienzo	Fecha límite
División	Hito externo	Tarea manual	solo fin
Hito	Tarea inactiva	solo duración	Tareas externas
Resumen	Hito inactivo	Informe de resumen manual	Hito externo
Resumen del proyecto	Hito inactivo	Resumen manual	Progreso

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO

SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 132/30 kV "ELAWAN FUENDETODOS" EN EL T.M. BELCHITE (PROVINCIA ZARAGOZA)

DOCUMENTO III
PLANOS

BBA1

ÍNDICE

PLANOS GENERALES

01	SITUACION
02	EMPLAZAMIENTO
03	IMPLANTACIÓN SUBESTACIÓN SOBRE PARCELARIO CON ORTOFOTO
04	PLANTA GENERAL SUBESTACIÓN
05	PLANTA GENERAL – DISTRIBUCIÓN APARAMENTA Y SECCIONES
06	PLANTA GENERAL EDIFICIO DE CONTROL
07	SECCIÓN EDIFICIO DE CONTROL
08	PLANTA VIALES Y ACCESOS
09	ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO
10	ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO
11	ESQUEMAS UNIFILARES SERVICIOS AUXILIARES
12	PLANTA GENERAL- CIMENTACIONES
13	DETALLE CIMENTACIONES
14	CANALES Y SECCIONES TIPO
15	DETALLE BANCADA TRANSFORMADOR
16	DETALLE DEPÓSITO DE ACEITE
17	DETALLE DEPÓSITO DE AGUA
18	DETALLE DEPÓSITO DE AGUAS RESIDUALES
19	VIALES DEL PARQUE
20	PLANTA DRENAJES
21	DETALLE DRENAJES
22	PLANTA GENERAL - RED DE TIERRAS
23	EDIFICIO PUNTO LIMPIO
24	CASETA GRUPO ELECTRÓGENO
25	CERRAMIENTO TIPO
26	EDIFICIO DE CONTROL - PLANTA ELECTRICIDAD: ALUMBRADO, FUERZA Y EMERGENCIA.
27	EDIFICIO DE CONTROL - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS
28	EDIFICIO DE CONTROL – CONTRA INTRUSIÓN
29	PLANTA GENERAL- ALUMBRADO EXTERIOR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11
2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

elawan energy

PROYECTO

SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 132/30 kV "ELAWAN FUENDETODOS" EN EL T.M. DE BELCHITE (PROVINCIA ZARAGOZA)

DOCUMENTO IV
PRESUPUESTO

BBA1

ÍNDICE

1. PRESUPUESTO PARCIAL 1
1.1.- OBRA CIVIL. 1
1.2.- EQUIPOS E INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN 132kV. 3
1.3.- EQUIPOS E INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN. 4
1.4.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y SERVICIOS AUXILIARES 5
1.5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 7
1.6.- GESTIÓN DE RESIDUOS 9
1. PRESUPUESTO GENERAL 10

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

1. PRESUPUESTO PARCIAL

1.1.- OBRA CIVIL.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
Ud. Cimentación maciza para aparato. Cimentación maciza de aparato que incluye, suministro y colocación de hormigón de limpieza, encofrado, suministro, colocación y nivelación de pernos, suministro y colocación de hormigón en primera y segunda fase, suministro y colocación de tubos de cable de tierra y señales, totalmente terminada.	38	356,30	13.539,58
Ud. Cimentación maciza para pórtico. Cimentación maciza de aparato que incluye, suministro y colocación de hormigón de limpieza, encofrado, suministro, colocación y nivelación de pernos, suministro y colocación de hormigón en primera y segunda fase, suministro y colocación de tubos de cable de tierra y señales, totalmente terminada.	2	1.271,08	2.542,16
Ud. Bancada para transformador de potencia que incluye suministro y colocación de hormigón de limpieza, encofrado, suministro y colocación de hormigón en primera y segunda fase, suministro y colocación de tubos de cable de tierra y señales, totalmente terminada.	1	9.035,03	9.035,03
Ud. Depósito de recogida de aceite que incluye, suministro y colocación de hormigón de limpieza, encofrado, suministro, colocación y nivelación de armaduras, suministro y colocación de hormigón en primera y segunda fase, suministro y colocación de tubos de cable de tierra y señales, totalmente terminado.	1	8.986,84	8.986,84
P.A. Edificio de control. Edificio de control para alojamiento de equipos de interior, incluyendo instalaciones auxiliares y punto limpio, totalmente terminado.	1	104.377,51	104.377,51
P.A. Caseta de residuos, incluyendo instalaciones auxiliares, totalmente terminado.	1	17.950,27	17.950,27

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
P.A. Fosa Séptica. Fosa séptica prefabricada de hormigón armado, de 100 cm. de diámetro y 200 cm. de altura de dimensiones totales, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor, instalada y lista para funcionar, incluido la excavación para su alojamiento y el relleno perimetral posterior, con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y solera de hormigón en masa de HM-20/P/40/I de 15 cm. de espesor sobre la instalación.	1	1.352,43	1.352,43
P.A. Depósito de agua. Suministro y colocación de depósito prefabricado, construido en poliéster reforzado con fibra de vidrio, con una capacidad para 3000 l de agua, dotado de tapa, montado y nivelado con mortero de cemento, completamente instalado	1	4.283,73	4.283,73
P.A. Canalizaciones prefabricadas y de obra para cables de control y potencia.	1	18.973,56	18.973,56
P.A. Acabado de parque y urbanización. Acabado de parque y urbanización, con extensión de gravilla machacada 18-20 mm, en capa de 10 cm	1	7.425,67	7.425,67
P.A. Cerramiento perimetral. Suministro e instalación de cerramiento perimetral de 2,5 m de altura, incluida puerta de acceso.	1	11.491,20	11.491,20
P.A. Malla de puesta a tierra. Suministro e instalación de malla de puesta a tierra con conductor de 120 mm^2 y soldaduras, incluida conexión con malla de PaT existente.	1	10.924,45	10.924,45
P.A. Drenajes interiores. Suministro e instalación de drenajes interiores de la subestación.	1	5.646,89	5.646,89
P.A. Vial para camiones. Vial para paso de camiones y vehículos pesados.	1	20.752,34	20.752,34
Ud. Cimentación maciza para batería de condensadores que incluye, suministro y colocación de hormigón de limpieza, encofrado, suministro, colocación y nivelación de pernos, suministro y colocación de hormigón de primera y segunda fase.	1	536,45	536,45
		TOTAL:	**237.818,11 €**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

1.2.- EQUIPOS E INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN 132 kV.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
Ud. Autoválvulas de tensión 132kV, incluida estructura metálica, montaje y contador de descargas.	6	2.331,71	13.990,23
Ud. Transformadores de tensión de 132kV, incluida estructura metálica y montaje. Totalmente instalados sobre soporte, incluyéndose todos los elementos de fijación (tornillería de acero inoxidable), grapas y cables del sistema de puesta a tierra.	6	10.746,04	64.476,27
Ud. Transformadores de intensidad de 132kV, incluida estructura metálica y montaje. Totalmente instalados sobre soporte, incluyéndose todos los elementos de fijación (tornillería de acero inoxidable), grapas y cables del sistema de puesta a tierra.	6	11.855,35	71.132,08
Ud. Seccionador tripolar de tensión 132kV, con puesta a tierra, incluida estructura metálica y montaje.	1	25.658,25	25.658,25
Ud. Seccionador tripolar de tensión 132kV, Sin puesta a tierra, incluida estructura metálica y montaje.	2	21.848,44	43.696,89
Ud. Interruptor tripolar automático de tensión 132kV, incluida estructura metálica y montaje.	2	50.039,91	100.079,83
Ud. Transformador de potencia de tensión 30/132kV. Transformador de potencia 30/132 kV, 50/55 MVA ONAN/ONAF con regulación en carga +-10x1,5%.	1	404.250,00	404.250,00
Ud. Pórtico de salida de línea de 132kV, incluido montaje.	1	17.894,96	17.894,96
Ud. Aisladores soporte para embarrado de 132 kV	3	2.022,87	6.068,61
P.A. Material diverso de conexión, aisladores, conductores,..	1	8.076,39	8.076,39
		TOTAL:	**755.323,51 €**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

1.3.- EQUIPOS E INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
Ud. Cabina de salida transformador de potencia de tensión 36kV, con interruptor automático, con aislamiento en SF6, incluido montaje.	1	21.588,50	21.588,50
Ud. Cabina de salida línea 36kV, con interruptor automático, con aislamiento en SF6, incluido montaje.	4	18.049,94	72.199,77
Ud. Cabina para transformador de servicios auxiliares 36kV, con interruptor automático, con aislamiento en SF6, incluido montaje..	1	14.810,20	14.810,20
Ud. Posición de medida 3 Transformadores de tensión para medida de barras de tensión 36kV, incluido montaje.	1	11.601,91	11.601,91
Ud. Cabina de salida batería de condensadores. 36kV, con interruptor automático, con aislamiento en SF6, incluido montaje.	1	18.049,94	18.049,94
Ud. Reactancia trifásica de tensión 30kV, 300A 10seg., incluye su seccionar tripolar de 36KV incluyendo estructura soporte.	1	17.553,96	17.553,96
Ud. Transformador de servicios auxiliares de tensión 30/0,42kV. Suministro y montaje de transformador de servicios auxiliares, exterior, trifásico, 30/0,42kV 100kVA. Incluye material auxiliar de conexión, acopio, montaje y conexionado total del conjunto. Totalmente instalado, incluyéndose todos los elementos de fijación (tornillería de acero inoxidable), pequeño material, abrazaderas, tubos, etc.	1	12.543,49	12.543,49
Ud. Autoválvulas 30 kV**,** incluida estructura metálica y montaje.	3	305,30	915,89
Ud. Batería de condensadores 3000 kVar, 30kV, incluidos accesorios y montaje.	1	25.338,84	25.338,84
P.A. Estructura metálica de salida de cables MT. Suministro y montaje de estructura metálica de salida de cables de MT, incluidos tubos de cobre de conexión, soportes aislantes y resto de material diverso para su completa instalación.	1	3.402,89	3.402,89
		TOTAL:	**198.005,39 €**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

1.4.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y SERVICIOS AUXILIARES

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
Ud. Cuadro de protección y control de posición de línea 132/30 kV, incluido montaje.	1	8.996,04	8.996,04
Ud. Cuadro de protección y control de posición de transformador 132/30 kV, incluido montaje.	1	9.076,54	9.076,54
Ud. Armario de telecontrol UCS. Armario de control de la subestación UCS (Unidad de control de la subestación, con capacidad de comunicaciones redundantes con puesto de control local y oficina remota), incluyendo PC industrial con pantalla y teclado para control y supervisión de la subestación, con comunicación con puesto de control local a instalar en la subestación, incluyendo concentradores de fibra óptica.	1	26.230,83	26.230,83
Ud. Equipo rectificador y batería 125V, c.c. Equipo rectificador destinado a la carga de baterías de acumuladores destinado a la alimentación de los circuitos de control, mando, protección, señalización, rectificadores automáticos y autorregulados destinados a sistemas de comunicaciones o telecontrol y batería 125V c.c.	1	3.522,73	3.522,73
Ud. Equipo rectificador y batería 48V, c.c. Equipo rectificador destinado a la carga de baterías de acumuladores destinado a la alimentación de los circuitos de control, mando, protección, señalización, rectificadores automáticos y autorregulados destinados a sistemas de comunicaciones o telecontrol y batería 125V c.c.	1	2.399,77	2.399,77
Ud. Armario de servicios auxiliares c.a. Suministro, montaje y cableado de Cuadro General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna 400/230 Vca. Totalmente instalado y cableado	1	7.878,01	7.878,01
Ud. Armario de servicios auxiliares c.c. Suministro, montaje y cableado de Cuadro General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua 125/48 Vcc. Totalmente instalado y cableado.	1	3.565,48	3.565,48

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
Ud. Conjunto de protecciones de celdas de MT. Suministro y montaje de conjunto de protecciones de celdas de MT.	1	14.648,28	14.648,28
Ud. Grupo electrógeno y sus Accesorios. Suministro y colocación de Grupo electrógeno de 78 kVA de potencia. Totalmente instalado y en servicio.	1	5.493,56	5.493,56
P.A. Panoplia de seguridad y elementos de indicación de peligro. La subestación estará dotada de: una banqueta aislante, un par de guantes aislados, una pértiga aislante, una pantalla de separación de contactos donde sean necesarios, extintores, placas de señalización de riesgo eléctrico y placas informativas de primeros auxilios y de instrucciones con las secuencias a seguir en las maniobras de las celdas.	1	840,01	840,01
P.A. Equipo de medida. Equipos de medida compuesto por contadores, registradores (principal y redundante) y MODEM de comunicaciones.	1	3.111,68	3.111,68
P.A. Equipos comunicación. Equipos completos del sistema de comunicaciones.	1	11.974,52	11.974,52
		TOTAL:	**97.737,45 €**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

1.5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
P.A. Protecciones individuales. Las protecciones individuales incluirán chalecos reflectantes, casco de seguridad con barbuquejo, gafas antiproyecciones, mascarilla de papel, protector auditivo (tapoón y casco), arnés de seguridad, mono de trabajo, trajes impermeables, guantes (de goma, cuero, anticorte y dieléctricos), botas (de agua, seguridad y dieléctricas), pantalla soldador, gafas sopletero, chaqueta de cuero soldador, manguitos de soldador y mandil.	1	2.786,01	2.786,01
P.A. Protecciones colectivas. Las protecciones colectivas constan de mámpara antiproyecciones, cable fiador para sujección en cubiertas y estructuras, señalización zanja con varilla de 8mm, 1m y banderola, malla de deslizamiento 1m de alto por 50m de largo, cinta de balizamiento, señalización y protección de zanjas, señalización protección excavación, señal de stop con soporte y normalizada, barandilla de protección huecos,carteles (de riesgo con y sin soporte), incluye las horas de reparación y mantenimiento de protecciones.	1	4.094,63	4.094,63
P.A. Extinción de incendios. En la extinción de incendios se emplearán extintores de polvo polivalente, incluido soporte y colocación.	1	169,48	169,48
P.A. Equipos de seguridad eléctrica. Instalación eléctrica incluye la instalación de puesta a tierra, armario eléctrico con elementos de protecciones adecuados, y maquinaria de protección en acceso a cuadro eléctrico.	1	1.261,61	1.261,61
P.A. Instalación de higiene y bienestar. Instalación una caseta (modulo prefabricado), que servirá de oficina y de un WC químico para los trabajadores de la obra, incluye la acometida eléctrica.	1	2.272,27	2.272,27
P.A. Medicina preventiva y primeros auxilios. Medicina preventiva y primeros auxilios, incluye botiquín de urgencias y reposición de este, asistencia a accidentados y reconocimiento médico de todo el personal que comience a trabajar en la obra.	1	733,98	733,98

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
P.A. Vigilancia y formación. Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud en el trabajo al personal de la obra, según lo dispuesto en la "Ley de Prevención de Riesgos Laborables" y los Reales Decretos que la desarrollan.	1	1.969,74	1.969,74
		TOTAL:	**13.287,72 €**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

1.6.- GESTIÓN DE RESIDUOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
P.A. Gestión de Residuos. Según la Ley 22/2011, la correcta gestión de los residuos en la instalación desde su producción hasta la recogida por parte de un gestor autorizado habilitando una zona de almacenamiento de residuos .no peligrosos y peligrosos, para su valoración y eliminación	1	1.216,00	1.216,00
		TOTAL:	**1.216,00€**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

1. PRESUPUESTO GENERAL

OBRA CIVIL	237.818,12 €
EQUIPOS E INSTALACIONES ALTA TENSIÓN 132 KV	755.323,51 €
EQUIPOS E INSTALACIONES MEDIA TENSIÓN 30 KV	198.005,38 €
EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y SERVICIOS AUXILIARES.....	97.737,44 €
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	13.287,72 €
GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.216,00 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	**1.303.388,17 €**

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**1.303.3888,17 €**
GASTOS GENERALES 10%	130.338,82 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	78.203,29 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN CONTRATA	**1.511.930,28 €**

Asciende el presente presupuesto de ejecución, incluido el diez por ciento de gastos generales y el seis por ciento de beneficio industrial, a la cantidad de:

UN MILLÓN QUINIENTOS ONCE MIL NOVECIENTOS TREINTA EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS.

Zaragoza, agosto de 2020
El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de la empresa
BBA1 international Engineering

Carlos Valiño Colás
Colegiado nº 4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

elawan energy



PROYECTO

SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 132/30 kV "ELAWAN FUENDETODOS" EN EL T.M. DE BELCHITE (PROVINCIA ZARAGOZA)

DOCUMENTO V
PLIEGO DE CONDICIONES

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional
Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA 1

ÍNDICE

***CAPITULO I:* GENERALIDADES 1**

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y ECONÓMICAS 1

1.1.- OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES 1

1.2.- NORMATIVA APLICABLE 1

1.3.- DISPOSICIONES 3

1.4.- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS 3

1.5.- CONSERVACIÓN DEL PAISAJE Y LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS 4

1.6.- NORMAS DE CARÁCTER GENERAL 5

1.7.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA 6

1.8.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO 7

1.9.- MATERIALES Y ENSAYOS 7

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES 8

2.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 8

2.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 8

2.3.- PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 10

***CAPITULO II:* MOVIMIENTO DE TIERRAS 11**

1.1 ACONDICIONAMIENTO Y PREPARACIÓN DEL TERRENO 11

1.2 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO 12

1.3 ENTIBACIONES, APUNTALAMIENTOS Y APEOS 13

1.4 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO. EXPLANACIONES 15

1.5 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO. VACIADOS 19

1.6 EXCAVACIONES EN ZANJAS 22

1.7 EXCAVACIONES EN POZOS 26

1.8 RELLENOS Y COMPACTACIONES. RELLENO Y EXTENDIDO 31

1.9 RELLENOS Y COMPACTACIONES. COMPACTADO 34

1.10 CARGA Y TRANSPORTE. CARGA 35

1.11 CARGA Y TRANSPORTE. TRANSPORTE 36

CAPITULO III: COLECTORES 38

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

1.1 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO 38
1.2 COLECTORES DE HORMIGÓN 40
1.3 COLECTORES DE PVC 43

***CAPITULO IV:* CIMENTACIONES 46**

1.1 ACERO. BARRAS DE ACERO 46
1.2 ACERO. MALLAZOS Y MALLAS ELECTROSOLDADAS 52
1.3 HORMIGONES AUXILIARES. HORMIGÓN DE LIMPIEZA 56
1.4 HORMIGONES ARMADOS Y ENCOFRADOS. ZANJAS 57
1.5 HORMIGONES ARMADOS Y ENCOFRADOS. LOSAS DE CIMENTACIÓN 69
1.6 HORMIGONES ARMADOS Y ENCOFRADOS. MUROS 80
1.7 PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO 93

***CAPITULO V:* ESTRUCTURAS 98**

1.1 ASPECTOS GENERALES 98
1.2 ESTRUCTURAS. ENCOFRADOS 99
1.3 ESTRUCTURAS. HORMIGÓN ARMADO 103
1.4 ENCOFRADOS 104
1.5 HORMIGÓN PARA ARMAR 105

***CAPITULO VI:* FÁBRICAS 115**

1.1 ASPECTOS GENERALES 115
1.2 ALBAÑILERÍA. FABRICAS. MATERIAL CERÁMICO 115

***CAPITULO VII:* CERRAMIENTOS 120**

1.1 ASPECTOS GENERALES 120
1.2 TABIQUERÍA 121

***CAPITULO VIII:* IMPERMEABILIZACIÓN 123**

1.1 ASPECTOS GENERALES 123
1.2 IMPERMEABILIZACIÓN. LÁMINAS ASFÁLTICAS 129
1.3 IMPERMEABILIZACIÓN. MEZCLAS Y EMULSIONES ASFÁLTICAS ... 139

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

1.4 IMPERMEABILIZACIÓN. ARMADURAS BITUMINOSAS.....142
1.5 IMPERMEABILIZACIÓN. ARMADURAS BITUMINOSAS.....146
1.6 IMPERMEABILIZACIÓN. JUNTAS DE TRABAJO.....153

***CAPITULO IX:* PAVIMENTOS.....159**

1.1 PAVIMENTOS DE CEMENTO. CONTINUOS.....159
1.2 TERRAZO. LOSA CONTINUA 160

***CAPITULO X:* CARPINTERÍA DE ALUMINIO 163**

1.1 VENTANAS 163

***CAPITULO XI:* CERRAJERÍA. PUERTAS DE ACERO 165**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO I: GENERALIDADES

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y ECONÓMICAS

1.1.- OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El presente pliego de condiciones afectará a todas las obras que comprende este proyecto.

En el pliego, se señalarán los criterios generales que serán de aplicación, se describirán las obras comprendidas y se fijarán las características de los materiales a emplear que no se definen en el Documento I "MEMORIA". También se indicarán las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas previstas para las recepciones, las formas de medición y abono de las obras, y el plazo de garantía.

1.2.- NORMATIVA APLICABLE

En las obras necesarias a acometer en este tipo de instalaciones para su ubicación y correcto funcionamiento, se contemplará en todo momento el cumplimiento de todas las disposiciones incluidas en las normas que a continuación se detallan:

- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN. REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. DECRETO 842/2002, de 02-AGOSTO, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión, así como las Ampliaciones y Modificaciones de sus Instrucciones Complementarias.

- NORMAS PARTICULARES DE LA COMPAÑÍA ELÉCTRICA SUMINISTRADORA.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

- REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS, SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN. (DECRETO 3275/1982 de 12 de noviembre). Así como las Ampliaciones y Modificaciones de sus Instrucciones Complementarias.

- NORMAS UNE – EN 10025 "Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones mecánicas".

- NORMAS UNE – EN 28898 "Características mecánicas de los elementos de fijación".

- NORMAS UNE 37507 – UNE 37508 "Sobre recubrimientos galvanizados".

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación.

En cumplimiento de estas disposiciones, se ha comprobado igualmente que todas las piezas y elementos que integran la instalación son, aisladamente y en su conjunto, resistentes al vuelco, al hundimiento y al pandeo.

- NORMAS ANSI – ASCE 10/90 DESIGN OF LATTICED STEEL STRUCTURES.

- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. ORDEN de 9-MAR-71, del Ministerio de Trabajo B.O.E. 16 y 17-MAR-71 Corrección errores 6-ABR-71.

- NORMA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORABLES. DECRETO 1627/1997, 24 DE OCTUBRE, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

1.3.- DISPOSICIONES

Además de las Disposiciones contenidas en este pliego serán de aplicación en todo lo no especificado en él, las siguientes:

El contratista está obligado a cumplir la ley de Contrato de Trabajo (según Disposiciones vigentes) que regula las relaciones entre patronos y obreros; las de accidentes de trabajo; incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas de carácter social vigente o que en lo sucesivo se dicten.

El contratista se verá obligado a cumplir las cláusulas administrativas particulares que se establezcan para la contratación de obras

1.4.- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

El contratista estará obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, durante la ejecución de las obras, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso, las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

Sin perjuicio del cumplimiento por parte del contratista de toda Reglamentación de Seguridad vigente, viene asimismo obligado a que toda clase de elementos que se instalen para el cumplimiento de las mismas, así como la señalización y demás medios materiales, rotulaciones..., tengan una presentación adecuada y decorosa.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

1.5.- CONSERVACIÓN DEL PAISAJE Y LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

El contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato sobre el paisaje y la vegetación natural en las zonas en que se hallan las obras.

El contratista cuidará durante la realización de los trabajos de evitar especialmente las afecciones a la vegetación natural, en este sentido las instalaciones temporales, depósitos y acopios de materiales se realizarán, preferentemente junto a los caminos de acceso, en zonas desprovistas de vegetación natural. En todo caso deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra.

No se depositarán sobre el terreno natural materiales provenientes de la excavación de las cimentaciones de los apoyos, sino que se cargarán directamente sobre camión y se trasladarán a vertederos autorizados para ello.

Se señalizarán adecuadamente los accesos a los apoyos, en cuyo trazado se minimizarán las afecciones sobre la vegetación natural evitando los daños a las especies arbustivas de mediano porte y arbóreas, si existieran en el entorno de los apoyos. Se prohibirá expresamente la circulación de vehículos fuera de los accesos señalizados.

Una vez que las obras hayan terminado, todas las instalaciones y depósitos construidos con carácter temporal para el servicio de la misma, deberán ser desmontadas y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Toda la obra se ejecutará de forma que, las zonas afectadas queden totalmente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos por su realización.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

1.6.- NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

DAÑOS

En la construcción se procurará ocasionar los mínimos daños posibles, aleccionando al personal en este sentido.

Una vez acabada cada una de las partes de la instalación se dejará el terreno colindante limpio de materiales sobrantes, recogiéndolos y retirándolos a vertederos o lugares de recogida de residuos; de tal forma que el terreno quede en las mismas circunstancias que antes de comenzar.

Se tomará nota de la superficie de terreno sembrado que haya sido deteriorado, así como el número de cepas, arbustos y árboles (indicando su superficie y diámetro) que haya sido necesario talar; y se enviará la relación completa de los daños a la compañía constructora.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Se pondrá cuidado en las operaciones de carga, transporte, manipulación y descarga de los materiales empleados para la construcción de la SET, para evitar que sufran deterioros por golpes o roces. Estas precauciones se tomarán siempre, lo mismo en el almacén o taller que durante el montaje.

En el transporte de los tubos se tendrá especial cuidado en colocarlos descansando por completo en la superficie de apoyo. Si la plataforma del vehículo no fuera completamente plana, se colocarán listones de madera para compensar dichos salientes. La parte más expuesta, que es el extremo del tubo, se protegerá para evitar que pueda sufrir deterioro. Se sujetarán los tubos con cuerda, nunca con cables ni alambres, para evitar que rueden y reciban golpes.

Durante el transporte no se colocarán pesos por encima de los tubos que les puedan producir aplastamiento, asimismo, se evitará que otros cuerpos, principalmente si tiene aristas vivas, golpeen o queden en contacto con ellos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XUSESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

Los tubos de PVC deberán ser transportados entre dos personas.

RECEPCIÓN DE MATERIALES

Los materiales de la instalación serán sometidos a pruebas y ensayos normalizados con el fin de comprobar que cumplen con las condiciones exigidas.

Se deberá de notificar a la propiedad y dirección facultativa de los ensayos, por si consideran oportuno asistir a los mismos. La propiedad se reserva a facultad de la inspección de los distintos acopios de materiales, tanto en los almacenes del contratista, como de sus proveedores, ya sea al final de la fabricación o durante la misma.

Para ello se presentarán muestras de los materiales a emplear con la antelación suficiente y antes de su instalación para su reconocimiento y ensayo, bien en obra (si existen los medios suficientes) o bien en un laboratorio.

De no ser satisfactorios los resultados se procederá al rechazo de los mismos, debiendo ser sustituidos por otros nuevos.

El material procedente de fabricantes y talleres será descargado y comprobado, dosificándolo y efectuando su control de calidad, consistente en separar piezas dobladas, fuera de medida, con rebabas o mal galvanizadas, postes en malas condiciones, etc.; con el fin de que pueda procederse a su cambio.

1.7.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Correrán a cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontado y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de acopio y de la propia obra contra deterioro; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basura, los de limpieza general de la obra; los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias y puestas de manifiesto por los

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, el contratista deberá proporcionar el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, abonando los gastos de las Actas Notariales que en su caso sea necesario levantar.

Asimismo, el contratista deberá proporcionar el personal y material que se precise para el replanteo general, replanteos parciales y liquidación de las obras.

1.8.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

Lo mencionado en el PLIEGO DE CONDICIONES y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre PLANOS y PLIEGO DE CONDICIONES prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en los PLANOS y en el PLIEGO DE CONDICIONES o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo la intención de lo expuesto, y que por uso y costumbre deban ser realizados, no solo, no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de la obra, sino que por el contrario deberán ser ejecutados como si hubiera sido completa y correctamente especificados en los PLANOS y en el PLIEGO DE CONDICIONES, para conservar el espíritu de los mismos.

1.9.- MATERIALES Y ENSAYOS

Los materiales serán de la mejor procedencia debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente PLIEGO DE CONDICIONES.

Los ensayos y pruebas tanto de materiales como de unidades de obra se ajustarán a lo aquí señalado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XUSESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES

2.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Comprende el presente proyecto la ejecución de las obras de instalación, y los materiales necesarios para la construcción y montaje de la SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 132/30 kV "ELAWAN FUENDETODOS".

2.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todas las obras comprendidas en este proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y órdenes del Director de Obra.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los materiales necesarios para ejecutar las obras en los artículos del presente PLIEGO, todos estos materiales deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y ensayados, en caso de creerlo necesario el Director de Obra.
- Después de ser aprobado y aceptado el material, deberá mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias.
- Si durante la ejecución de las obras se observase, por cualquier motivo, que algún material no es idóneo al fin del proyecto, este deberá ser sustituido por otro que sí lo sea.
- No se admiten en la oferta expresiones: "tipo" o "similar". Se ofertarán las marcas a emplear en los distintos componentes, pudiéndose rechazar cualquiera de ellas por parte de la propiedad sin incremento de precio.
- Las soldaduras serán todas del tipo Ampac o Cuproaluminiotérmicas.
- Los cables de 30kV serán Pirelli o General Cable.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se deberá de entregar un cronograma de obra donde figurarán como mínimo los siguientes puntos:
  - ✓ Explanación.
  - ✓ Cimentaciones restantes.
  - ✓ Cimentación trafo.
  - ✓ Cimentación edificio.
  - ✓ Cerramiento edificio.
  - ✓ Carpintería, alicatados y trabajos interiores del Edificio.
  - ✓ Montaje de SS. AA.
  - ✓ Montaje celdas.
  - ✓ Montaje sistema de continuo y auxiliares.
  - ✓ Montaje de sistemas de control.
  - ✓ Montaje de transformadores (con un ítem por cada unidad).
  - ✓ Montaje de aparamenta de 132kV.
  - ✓ Montaje de aparamenta de 30kV.
  - ✓ Tendido y conexionado de cable de potencia de 30kV.
  - ✓ Tendido y conexiones de cables de control.
  - ✓ Ejecución de tierras.
  - ✓ Ejecución de cerramiento.
  - ✓ Ejecución de viales y canaletas.
  - ✓ Pruebas de puesta en servicio de la aparamenta de 132kV.
  - ✓ Pruebas de puesta en servicio de los transformadores.
  - ✓ Pruebas de puesta en servicio del sistema de 30kV.
  - ✓ Pruebas de puesta en servicio de SS. AA. continua, sistema de control y resto de instalaciones.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se deberá de adjuntar relación de subcontratistas a emplear, en caso contrario se deberá de solicitar autorización a la propiedad, teniendo la misma el derecho a su solo criterio de rechazar cualquier subcontratista sin que ello origine aplazamiento de fecha de ejecución o sobreprecio alguno.
- Una vez se inicie al montaje de la aparamenta, no se podrá utilizar maquinaria pesada en una proximidad de 3 metros con otra finalidad que el propio montaje de la aparamenta, ni después de dicho montaje sin autorización de la dirección facultativa.

2.3.- PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez iniciadas las obras, deberán continuarse sin interrupción, salvo expresa indicación del Director de Obra.

El contratista dispondrá de los medios técnicos y humanos adecuados para la correcta y rápida ejecución de las mismas.

La realización de las obras se llevará a cabo con los materiales aprobados previamente por el Director de Obra. Cualquier cambio introducido deberá justificarse.

Terminadas las obras e instalaciones, se realizarán las pruebas en presencia del Director de Obra. Si el resultado no fuese satisfactorio, el contratista habrá de ejecutar las reparaciones, reposiciones y operaciones necesarias a su costa, para que las obras de instalación se hallen en perfectas condiciones.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO II: MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.1 ACONDICIONAMIENTO Y PREPARACIÓN DEL TERRENO

- **Descripción**

Conjunto de trabajos realizados en un terreno para dejarlo totalmente despejado y nivelado, como fase inicial y preparativa del elemento a construir.

- **Condiciones previas**

- Plantas y secciones acotadas.

- Servidumbres que pueden ser afectadas por el movimiento de tierras, como redes de agua potable, saneamiento, fosas sépticas, electricidad, telefonía, fibra óptica, calefacción, iluminación, etc., elementos enterrados, líneas aéreas y situación y uso de las vías de comunicación.

- Plano topográfico.

- Corte estratigráfico y características del terreno a excavar.

- Grado sísmico.

- Pendientes naturales del terreno.

- Estudio geotécnico.

- Información de la Dirección General de Patrimonio Artístico y Cultural del Ministerio de Educación y Ciencia en zonas de obligado cumplimiento o en zonas de presumible existencia de restos arqueológicos.

- Reconocimiento de los edificios y construcciones colindantes para valorar posibles riesgos y adoptar en caso necesario, las precauciones oportunas de entibación, apeo y protección.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Notificación del movimiento de tierras a la propiedad de las fincas o edificaciones colindantes que puedan ser afectadas por el mismo.

1.2 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

- **Condiciones previas**

- Plantas y secciones acotadas.

- Servidumbres que pueden ser afectadas por el movimiento de tierras, como redes de agua potable, saneamiento, fosas sépticas, electricidad, telefonía, fibra óptica, calefacción, iluminación, etc., elementos enterrados, líneas aéreas y situación y uso de las vías de comunicación.

- Plano topográfico.

- Corte estratigráfico y características del terreno a excavar.

- Grado sísmico.

- Pendientes naturales del terreno.

- Estudio geotécnico.

- Información de la Dirección General de Patrimonio Artístico y Cultural del Ministerio de Educación y Ciencia en zonas de obligado cumplimiento o en zonas de presumible existencia de restos arqueológicos.

- Reconocimiento de los edificios y construcciones colindantes para valorar posibles riesgos y adoptar en caso necesario, las precauciones oportunas de entibación, apeo y protección.

- Notificación del movimiento de tierras a la propiedad de las fincas o edificaciones colindantes que puedan ser afectadas por el mismo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

1.3 ENTIBACIONES, APUNTALAMIENTOS Y APEOS

- **Descripción**

Construcciones provisionales de madera y/u otros materiales, que sirven para la contención del terreno, hasta la estabilización definitiva del mismo.

- **Componentes**

- Madera, con dimensiones suficientes para ofrecer la resistencia necesaria a los esfuerzos del terreno, con una durabilidad alta, sin fracturas a compresión ni alteraciones por pudrición.

- Acero, pudiendo ser perfiles laminados y chapas.

- **Condiciones previas**

- Antes del inicio de los trabajos de entibación, apuntalamiento o apeo, se presentarán a la Dirección Facultativa para su aprobación los cálculos justificativos, los cuales podrán ser modificados por dicha D.F., cuando ésta los considere necesario.

- Se hará un reconocimiento de las zonas a entibar, por si hubiera alguna servidumbre, redes de servicio, elementos enterrados o instalaciones que salvar.

Se investigarán las características de transmisión al terreno de las cargas de las edificaciones más próximas, así como su estado de conservación.

- **Ejecución**

- Será realizada por encofradores u operarios de suficiente experiencia como entibadores, dirigidos por un encargado con conocimientos sobre dicho tema.

- Se realizará un replanteo general de la entibación, fijando puntos y niveles de referencia.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- En terrenos buenos, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales hasta una altura entre 60 y 80 cm., colocándose una vez alcanzada esta profundidad una entibación horizontal compuesta por tablas horizontales, sostenidas por tablones verticales, apuntalados por maderas u otros elementos.

- En terrenos buenos con profundidades de más de 1,80 m., con escaso riesgo de derrumbe, se colocarán tablas verticales de 2,00 m., quedando sujeto por tablas horizontales y codales de madera u otro material.

- Si los terrenos son de relleno, o tienen una dudosa cohesión, se entibarán verticalmente a medida que se procede a la excavación de tierras.

- El tipo de entibación, apuntalamiento o apeo que se utilizará vendrá dado por el tipo de terreno y de la profundidad a excavar.

Se protegerá la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía.

- **Control**

- Existirá siempre contacto del entablado con el corte de las tierras.

- Cada 20 m. lineales de entibación de zanja o fracción, se realizará un control del replanteo, no admitiéndose errores superiores al dos y medio por mil ni variaciones en ± 10 cm.

- No se admitirán desplomes y desniveles de tablas y codales.

- No se admitirán separaciones de tabla y codales y posición de estos distinta a las especificadas por la Documentación Técnica o las directrices de la Dirección Facultativa.

- No se admitirán escuadras inferiores a las especificadas en la Documentación Técnica.

Se desechará cualquier madera que no sea rectilínea.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Medición**

La medición, y la posterior valoración, se realizará siempre por m² de superficie realmente entibada.

1.4 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO. EXPLANACIONES

- **Descripción**

Desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación. Quedan excluidos los terrenos rocosos que precisen de explosivos o los muy blandos.

- **Componentes**

Para rellenos, aportación de tierras.

- **Condiciones previas**

- Plantas, secciones y pendientes naturales acotadas de la explanación a realizar.
- Servidumbres que pueden ser afectadas por la explanación.
- Plano topográfico con curvas de nivel de la zona de la explanación, con los accidentes más notables.
- Cota del nivel freático y corrientes de agua subterránea.
- Desbroce y limpieza superficial. (Véase P02AA).
- Replanteo.

Se revisará el estado de las instalaciones que puedan afectar a la explanación, tomando las medidas de conservación y protección necesarias.

- **Ejecución**

- Se evitarán los deslizamientos por descalces, erosiones y filtraciones, tomando las medidas precisas para no alterar la resistencia del terreno sin excavar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se colocarán puntos fijos de referencia exteriores al perímetro de la explanación, sacando las cotas de nivel y desplazamiento, tanto horizontal como vertical.

- Se solicitará a las compañías suministradoras información sobre las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, teniendo siempre en cuenta la distancia de seguridad a los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

La Dirección Facultativa tomará siempre las decisiones que fueran necesarias en los siguientes temas:

- En aquellas construcciones que rebasen los límites de la explanación.

- En aquellos terrenos en los que aparezca roca.

- En los bordes junto a construcciones ya establecidas.

- En aquellas zonas de la explanación en las que aparezcan cursos naturales de aguas superficiales o profundas.

- En aquellos taludes y paredes en los que sea necesario colocar un entibamiento o refuerzo.

- En la apertura de los préstamos que puedan ser necesarios.

- Por circunstancias imprevistas, anomalías o urgencias.

- Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

- Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

- Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas ya compactadas.

- Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal, cunetas, etc., se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud.

- Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, se deberán dar al final unas pasadas sin aplicar vibración.

- La transición entre taludes de desmonte y terraplén se realizará suavizando al máximo la intersección.

- La tierra vegetal deberá separarse del resto de los productos explanados, permitiéndose su utilización posterior solamente en protección de taludes o zonas ajardinadas.

Las zanjas de préstamo quedarán como mínimo a una distancia de 4 m. de la base del terraplén.

- **Control**

Desmontes:

- Se hará un control de replanteo cada 50 m. de perímetro y no menos de uno por desmonte, no aceptándose en casos de errores superiores al 2,5 % y variaciones de ± 10 cm.

- Se hará un control de altura de la franja excavada cada 2.000 m³, y no menos de uno al descender 3,00 m., no aceptándose en caso de altura mayor de 1,65 m. con medios manuales.

- Se hará un control de nivelación de la explanada cada 1.000 m², y no menos de 3 por explanada, no aceptándose en caso de variaciones no acumulativas entre lecturas de 50 mm. en general y de 30 mm. en viales.

- Se hará un control de borde con talud permanente al descender 3,00 m. y no menos de uno por talud, no aceptándose en caso de variación en el ángulo del talud superior a ± 2º.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Base del terraplén:

- Se hará un control de las dimensiones del replanteo igual que en el desmonte.

- Se hará un control de excavación de la base del terraplén cada 1.000 m² en proyección y no menos de uno por explanada, no aceptándose, si no se ha excavado la capa vegetal y si su profundidad es inferior a 15 cm.; tampoco se aceptará en pendientes superiores a 1:5 que no se hayan realizado mermas y las mesetas no tengan la pendiente especificada.

Terraplén:

- Se hará un control de densidad "in situ" del relleno del núcleo cada 1.000 m³ de relleno y no menos de tres por explanación, no aceptándose en caso de que la densidad sea inferior al 92% del Próctor, ni a 1,45 kg/dm³.

- Se hará un control de densidad "in situ" del relleno de coronación cada 1.000 m³ de relleno y no menos de 3 por explanación, no aceptándose en caso de que la densidad sea inferior al 95% del Próctor o a 1,75 kg/dm³.

- Se hará un control de nivelación de la explanada como en desmonte.

- Se hará un control de borde con talud permanente como en desmonte.

- **Medición**

- En desmontes, por m³ de cubicación del volumen excavado sobre perfiles, incluso desbroce, replanteo y refinado, no considerando el esponjamiento, midiendo aparte la carga y transporte a vertedero.

- En terraplenes, por m³ del volumen del terraplén sobre perfiles, incluyéndose el transporte interior, midiendo aparte el exterior procedente de préstamos.

- Todas aquellas variaciones en exceso que surjan por negligencia de la Contrata, por conveniencia o erosión, no se abonarán.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XUSESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Mantenimiento**

- Se mantendrán protegidos contra la erosión los bordes ataluzados, cuidando que la vegetación plantada no se seque.

- Los bordes ataluzados en su coronación se mantendrán protegidos contra la acumulación de aguas, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, cortando el agua junto a un talud cuando se produzca una fuga.

- No se concentrarán cargas superiores a 200 Kg/m² junto a la parte superior de los bordes ataluzados, ni se socavará en su píe ni en su coronación.

A la Dirección Facultativa se le consultará si aparecieran grietas paralelas al borde del talud.

1.5 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO. VACIADOS

- **Descripción**

Excavaciones realizadas a cielo abierto bien por medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro queda por debajo de la rasante del terreno natural, para conseguir los niveles necesarios en la ejecución de sótanos o partes de la edificación bajo rasante.

- **Condiciones previas**

- La Dirección Facultativa, antes de comenzar el vaciado, comprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos, tanto para vehículos y máquinas como para peatones.

- Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, estando separadas del borde del vaciado una distancia superior o igual a 1,00 m.

- Se colocarán puntos fijos de referencia exterior al perímetro del vaciado, sacando las cotas de nivel y desplazamiento, tanto horizontales como verticales del terreno y de las edificaciones próximas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se revisarán el estado de las instalaciones que puedan afectar al vaciado, tomando las medidas de conservación y protección necesarias.

- Se tendrá precaución en observar la distancia de seguridad a tendidos aéreos de suministro de energía eléctrica.

- Se protegerán todos los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por el vaciado, como son las bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

- **Ejecución**

- La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

- La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

- Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

- Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes o las paredes de la excavación.

- El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad marcada en el Proyecto, siendo el ángulo del talud el especificado.

- El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor 1,50 m. a 3,00 m., según la forma de ejecución sea a mano o a máquina.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará siempre en dirección no perpendicular a ellos, dejando sin excavar una zona de protección de ancho no menor a 1,00 m., que se quitará a mano antes de descender la máquina a la franja inferior.

- Cuando la estratificación de las rocas, presente un buzonamiento o direcciones propicias al deslizamiento del terreno, se profundizará la excavación hasta encontrar un terreno en condiciones más favorable. Estos aspectos reseñados deberán representarse en planos, con la máxima información posible, indicando su naturaleza, forma, dirección, materiales, etc., marcándose en el terreno, fuera de la zona ocupada por la obra, para su fácil localización posterior y tratamiento.

- El fondo del vaciado deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

- **Control**

- Se consideran 1.000 m² medidos en planta como unidad de inspección, con una frecuencia de 2 comprobaciones.

- Se comprobará el 100% del replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5‰ y variaciones en ± 10 cm.

- Se comprobará la nivelación del fondo del vaciado, con rechazo cuando existan variaciones no acumulativas de 50 mm. en general.

- La zona de protección a elementos estructurales no debe ser inferior a 1,00 m.

- Se realizará un control y no menos de uno cada 3,00 m. de profundidad de la altura de la franja excavada, no aceptándose cuando la altura sea mayor de 1,60 m. con medios manuales o de 3,30 m. con medios mecánicos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- El ángulo del talud se comprobará una vez al bajar 3,00 m. y no menos de una vez por pared, rechazándose cuando exista una variación en el ángulo del talud especificado en ± 2º.

- Se rechazará el borde exterior del vaciado cuando existan lentejones o restos de edificaciones.

- Se comprobará la capacidad portante del terreno y su naturaleza con lo especificado en el Proyecto, dejando constancia de los resultados en el Libro de Órdenes.

- **Medición y valoración**

- Las excavaciones para vaciados se abonarán por m³, medidos sobre los niveles reales del terreno.

En el caso de existir distintos tipos de terreno a los previstos en Proyecto, se admitirá la presentación de un precio contradictorio cuando el espesor de la capa no prevista sea superior a 30 cm.

1.6 EXCAVACIONES EN ZANJAS

- **Descripción**

Excavación estrecha y larga que se hace en un terreno para realizar la cimentación o instalar una conducción subterránea.

- **Componentes**

Madera para entibaciones, apeos y apuntalamientos.

- **Condiciones previas**

- Antes de comenzar la excavación de la zanja, será necesario que la Dirección Facultativa haya comprobado el replanteo.

- Se deberá disponer de plantas y secciones acotadas.

- Habrán sido investigadas las servidumbres que pueden ser afectadas por el movimiento de tierras, como redes de agua potable, saneamiento, fosas sépticas, electricidad, telefonía, fibra óptica, calefacción,

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

iluminación, etc., elementos enterrados, líneas aéreas y situación y uso de las vías de comunicación.

- Se estudiarán el corte estratigráfico y las características del terreno a excavar, como tipo de terreno, humedad y consistencia.

- Información de la Dirección General de Patrimonio Artístico y Cultural del Ministerio de Educación y Ciencia en zonas de obligado cumplimiento o en zonas de presumible existencia de restos arqueológicos.

- Reconocimiento de los edificios y construcciones colindantes para valorar posibles riesgos y adoptar, en caso necesario, las precauciones oportunas de entibación, apeo y protección.

- Notificación del movimiento de tierras a la propiedad de las fincas o edificaciones colindantes que puedan ser afectadas por el mismo.

- Tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones próximas que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de 2 veces la profundidad de la zanja o pozo.

- Evaluación de la tensión a compresión que transmitan al terreno las cimentaciones próximas.

- Las zonas a acotar en el trabajo de zanjas no serán menores de 1,00 m. para el tránsito de peatones y de 2,00 m. para vehículos, medidos desde el borde del corte.

- Se protegerán todos los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por el vaciado, como son las bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

- **Ejecución**

- El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

- El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

- La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

- La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

- La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

- Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

- Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

- El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

- En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

- Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

- Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

- Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

- **Control**

- Cada 20 m. o fracción, se hará un control de dimensiones del replanteo, no aceptándose errores superiores al 2,5 %. y variaciones superiores a ± 10 cm., en cuanto a distancias entre ejes

- La distancia de la rasante al nivel del fondo de la zanja, se rechazará cuando supere la cota ± 0,00.

- El fondo y paredes de la zanja terminada, tendrán las formas y dimensiones exigidas por la Dirección Facultativa, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ± 5 cm., respecto a las superficies teóricas.

- Se rechazará el borde exterior del vaciado cuando existan lentejones o restos de edificaciones.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se comprobará la capacidad portante del terreno y su naturaleza con lo especificado en el Proyecto, dejando constancia de los resultados en el Libro de Órdenes.

- Las escuadras de la madera usada para entibaciones, apuntalamientos y apeos de zanjas, así como las separaciones entre las mismas, serán las que se especifiquen en Proyecto.

- **Medición y valoración**

- Las excavaciones para zanjas se abonarán por m³, sobre los perfiles reales del terreno y antes de rellenar.

- No se considerarán los desmoronamientos, o los excesos producidos por desplomes o errores.

El Contratista podrá presentar a la Dirección Facultativa para su aprobación el presupuesto concreto de las medidas a tomar para evitar los desmoronamientos cuando al comenzar las obras las condiciones del terreno no concuerden con las previstas en el Proyecto.

1.7 EXCAVACIONES EN POZOS

- **Descripción**

Excavación profunda, con predominio de la profundidad sobre el ancho y el largo.

- **Componentes**

Madera para entibaciones, apeos y apuntalamientos.

- **Condiciones previas**

- Antes de comenzar la excavación del pozo, será necesario que la Dirección Facultativa haya comprobado el replanteo.

- Se dispondrá de plantas y secciones acotadas.

- Localización de servidumbres que puedan ser afectadas por el movimiento de tierras, como redes de agua potable, saneamiento, fosas sépticas, electricidad, telefonía, fibra óptica, calefacción, iluminación, etc.,

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

elementos enterrados, líneas aéreas y situación y uso de las vías de comunicación.

- Corte estratigráfico y características del terreno a excavar, como tipo de terreno, humedad y consistencia.

- Información de la Dirección General de Patrimonio Artístico y Cultural del Ministerio de Educación y Ciencia en zonas de obligado cumplimiento o en zonas de presumible existencia de restos arqueológicos.

- Reconocimiento de los edificios y construcciones colindantes para valorar posibles riesgos y adoptar en caso necesario, las precauciones oportunas de entibación, apeo y protección.

- Notificación del movimiento de tierras a la propiedad de las fincas o edificaciones colindantes que puedan ser afectadas por el mismo.

- Estudio del tipo, situación, profundidad y dimensiones de las cimentaciones próximas que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de 2 veces la profundidad de la zanja o pozo.

- Evaluación de la tensión a compresión que transmite al terreno la cimentación más próxima.

- Las zonas a acotar en el trabajo de pozos no serán menores de 1,00 m. para el tránsito de peatones y de 2,00 m. para vehículos, medidos desde el borde del corte.

- Se protegerán todos los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por el vaciado, como son las bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

- **Ejecución**

- El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de los pozos.

- El comienzo de la excavación de los pozos se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera para una posible entibación.

- La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de los pozos, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o ataluzado.

- La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

- La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

- Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

- Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de los pozos.

- El fondo del pozo deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, los pozos nunca permanecerán abiertos más de 8 días, sin que sean protegidos o finalizados los trabajos.

- Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación del pozo para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

- Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos del pozo, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

- Los productos resultantes de la excavación de los pozos, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado del pozo, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

- Cuando los pozos excavados estén junto a cimentaciones próximas y de mayor profundidad que ésta, se excavarán dichos pozos con las siguientes precauciones:

- Reduciendo mediante apeos, entibaciones o apuntalamientos la presión de la cimentación próxima.

- Ejecutando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible.

- Se dejará como máximo media cara vista de zapata, pero entibada.

- Se realizarán los pozos por bataches.

Los pozos que posean estructura definitiva y consolidada o se hayan rellenado compactando el terreno, no se considerarán pozos abiertos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9X5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Control**

- En cada uno de los pozos, se hará un control de dimensiones del replanteo, no aceptándose errores superiores al 2,5 ‰ y variaciones superiores a ± 10 cm., en cuanto a distancias entre ejes.

- La distancia de la rasante al nivel del fondo del pozo, se rechazará cuando supere la cota ± 0,00.

- El fondo y paredes de los pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas por la Dirección Facultativa, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ± 5 cm., respecto a las superficies teóricas.

- Se rechazará el borde exterior del vaciado cuando existan lentejones o restos de edificaciones.

- Se comprobará la capacidad portante del terreno y su naturaleza con lo especificado en el Proyecto, dejando constancia de los resultados en el Libro de Órdenes, por cada 50,00 m³ de relleno.

- Las escuadras de la madera usada para entibaciones, apuntalamientos y apeos de pozos, así como las separaciones entre las mismas, serán las que se especifiquen en Proyecto.

- **Medición y valoración**

- Las excavaciones para pozos se medirán y abonarán por m³, sobre los perfiles reales del terreno y antes de rellenar.

- No se considerarán los desmoronamientos, o los excesos producidos por desplomes o errores.

El Contratista podrá presentar a la Dirección Facultativa, para su aprobación, el presupuesto concreto de las medidas a tomar para evitar los desmoronamientos cuando al comenzar las obras las condiciones del terreno no concuerden con las previstas en el Proyecto.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

1.8 RELLENOS Y COMPACTACIONES. RELLENO Y EXTENDIDO

- **Descripción**

Echar tierras propias o de préstamo para rellenar una excavación, bien por medios manuales o por medios mecánicos, extendiéndola posteriormente.

- **Componentes**

Tierras propias procedentes de la excavación o de préstamos autorizados por la Dirección Facultativa.

- **Condiciones previas**

- Se colocarán puntos fijos de referencia exteriores al perímetro de la explanación, sacando las cotas de nivel y desplazamiento, tanto horizontal como vertical.

- Se solicitará a las compañías suministradoras información sobre las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, teniendo siempre en cuenta la distancia de seguridad a los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

- El solar se cerrará con una valla de altura no inferior a 2,00 m., colocándose a una distancia del borde del vaciado no menor de 1,50 m., poniendo luces rojas en las esquinas del solar y cada 10,00 m. lineales, si la valla dificulta el paso de peatones.

- Cuando entre el cerramiento del solar y el borde del vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

- **Ejecución**

- Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

- Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

- Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

- El relleno se ejecutará por tongadas sucesivas de 20 cm. de espesor, siendo éste uniforme, y paralelas a la explanada, siendo los materiales de cada tongada de características uniformes.

- Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

- En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se procederá a su desecación, bien por oreo o por mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

- El relleno del trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón.

- Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

- Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

- Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

- Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas ya compactadas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Control**

- Cuando las tongadas sean de 20 cm. de espesor, se rechazarán los terrones mayores de 8 cm. y de 4 cm. cuando las capas de relleno sean de 10 cm.

- En las franjas de borde del relleno, con una anchura de 2,00 m., se fijará un punto cada 100,00 m., tomándose una Muestra para realizar ensayos de Humedad y Densidad.

- En el resto del relleno, que no sea franja de borde, se controlará un lote por cada 5.000 m² de tongada, cogiendo 5 muestras de cada lote, realizándose ensayos de Humedad y Densidad.

- Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, colocando una mira cada 20,00 m., poniendo estacas niveladas en mm. En estos puntos se comprobará la anchura y la pendiente transversal.

- Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal, aplicando una regla de 3,00 m. en las zonas en las que pueda haber variaciones no acumulativas entre lecturas de ± 5 cm. y de 3 cm. en las zonas de viales.

- Cada 500 m³ de relleno se realizarán ensayos de Granulometría y de Equivalente de arena, cuando el relleno se realice mediante material filtrante, teniendo que ser los materiales filtrantes a emplear áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de piedra de machaqueo o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla y marga.

- El árido tendrá un tamaño máximo de 76 mm., cedazo 80 UNE, siendo el cernido acumulado en el tamiz 0.080 UNE igual o inferior al 5 ‰.

- **Medición y valoración**

Se medirá y valorará por m³ real de tierras rellenadas y extendidas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Mantenimiento**

- Se mantendrán protegidos contra la erosión los bordes ataluzados, cuidando que la vegetación plantada no se seque.

- Los bordes ataluzados en su coronación se mantendrán protegidos contra la acumulación de aguas, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, cortando el agua junto a un talud cuando se produzca una fuga.

- No se concentrarán cargas superiores a 200 Kg/m² junto a la parte superior de los bordes ataluzados, ni se socavará en su pie ni en su coronación.

La Dirección Facultativa será consultada si aparecieran grietas paralelas al borde del talud.

1.9 RELLENOS Y COMPACTACIONES. COMPACTADO

- **Descripción**

Dar al relleno de una excavación el grado de compactación y dureza exigido en Proyecto.

- **Condiciones previas**

- Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

- Previamente a la extensión del material se comprobará que éste es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

- **Ejecución**

- El grado de compactación de cualquiera de las tongadas será como mínimo igual al mayor que posea el terreno y los materiales adyacentes situados en el mismo nivel.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación. En la coronación de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Próctor normal; en los cimientos y núcleo central de los terraplenes no será inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo referido.

- Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

- Las distintas capas serán compactadas por pasadas, comenzando en las aristas del talud y llegando al centro, nunca en sentido inverso.

- No se realizará nunca la compactación cuando existan heladas o esté lloviendo.

- **Control**

- La compactación será rechazada cuando no se ajuste a lo especificado en la Documentación Técnica de Proyecto y/o presenta asientos en su superficie.

- En los 50 cm. superiores se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor normal y del 95% en el resto.

- Se comprobará que la compactación de cada tongada cumple las condiciones de densidad.

- **Medición y valoración**

Se medirá y valorará por m³ real de tierras compactadas.

1.10 CARGA Y TRANSPORTE. CARGA

- **Descripción**

Carga de tierras, escombros o material sobrante sobre camión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Condiciones previas**

- Se ordenarán las circulaciones interiores y exteriores de la obra para el acceso de vehículos, de acuerdo con el Plan de obra por el interior y de acuerdo a las Ordenanzas Municipales para el exterior.

- Se protegerán o desviarán las líneas eléctricas, teniendo en cuenta siempre las distancias de seguridad a las mismas, siendo de 3,00 m. para líneas de voltaje inferior a 57.000 V. y 5,00 m. para las líneas de voltaje superior.

- **Ejecución**

- Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de 13º, siendo el ancho mínimo de la rampa de 4,50 m., ensanchándose en las curvas, no siendo las pendientes mayores del 12% si es un tramo recto y del 8% si es un tramo curvo, teniendo siempre en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

- Antes de salir el camión a la vía pública, se dispondrá de un tramo horizontal de longitud no menor a vez y media la separación entre ejes del vehículo y, como mínimo, de 6,00 m.

- **Medición y valoración**

Se medirán y valorarán m³ de tierras cargadas sobre el camión.

1.11 CARGA Y TRANSPORTE. TRANSPORTE

- **Descripción**

Traslado de tierras, escombros o material sobrante al vertedero.

- **Condiciones previas**

- Se ordenarán las circulaciones interiores y exteriores de la obra para el acceso de vehículos, de acuerdo con el Plan de obra por el interior y de acuerdo a las Ordenanzas Municipales para el exterior.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se protegerán o desviarán las líneas eléctricas, teniendo en cuenta siempre las distancias de seguridad a las mismas, siendo de 3,00 m. para líneas de voltaje inferior a 57.000 V. y 5,00 m. para las líneas de voltaje superior.

- **Ejecución**

- Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de 13º, siendo el ancho mínimo de la rampa de 4,50 m., ensanchándose en las curvas, no siendo las pendientes mayores del 12% si es un tramo recto y del 8% si es un tramo curvo, teniendo siempre en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

- Antes de salir el camión a la vía pública, se dispondrá de un tramo horizontal de longitud no menor a vez y media la separación entre ejes del vehículo y, como mínimo, de 6,00 m.

- **Medición y valoración**

Se medirán y valorarán los m³ de tierras transportadas sobre el camión, incluyendo el esponjamiento que figure en Proyecto y el canon de vertedero, considerando en el precio la ida y la vuelta.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO III: COLECTORES

1.1 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

- **Descripción**

Conjunto de elementos que forman el sistema de evacuación de aguas residuales de la edificación, hasta su acometida con la red general.

- **Condiciones previas**

- Conocimiento de la normativa Municipal para la realización de la acometida.
- Situación y cota de nivel de los puntos de acometida.
- Dimensión y tipo de conducto general de evacuación.
- Excavación de las zanjas necesarias.

- **Componentes**

- Tubos de saneamiento, que podrán ser de PVC o de hormigón.
- Arquetas prefabricadas, de hormigón, Poliéster, PVC.
- Pozos de saneamiento prefabricados o realizados de fábrica.

- **Ejecución**

- Se realizarán las excavaciones de zanjas, con extracción de tierras a los bordes.
- Se realizarán los rellenos en el fondo de las zanjas, como asiento de los colectores y trazado de las pendientes de evacuación.
- Se realizarán las arquetas de paso, de fábrica de ladrillo o prefabricadas.
- Las arquetas realizadas de fábrica de ladrillo estarán enfoscadas y bruñidas por el interior, realizando la solera con pendientes y canales en la dirección de los colectores de entrada y salida.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Las arquetas prefabricadas se colocarán sobre solera de hormigón de las mismas características que para las de ladrillo.

- Se colocarán y sellarán los colectores de acuerdo con su tipo y características.

- Se rellenarán las zanjas con tierras procedentes de la excavación, por tongadas de 20 cm. de espesor.

- El diámetro de los tubos se mantendrá constante o irá en aumento, en el sentido de la pendiente, según las especificaciones de proyecto.

- **Control**

- Control de los materiales, certificados de homologación y de fabricación en su caso.

- Control de las pendientes de los colectores.

- Control de la estanqueidad de la red, tanto en las uniones de tubos como en los enchufes a arquetas.

- Enrase de tapas con los niveles de pavimentos.

- **Medición**

- Los colectores se medirán por ml. de longitud ejecutada, incluso uniones y piezas especiales.

- Las arquetas de cualquier tipo se medirán por unidades, incluso soleras y tapas.

- Los pozos por ml. de longitud con expresión de su diámetro, incluso solera, brocal y tapa.

- En todos los casos se seguirán las indicaciones de las mediciones de proyecto

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Mantenimiento**

- Se mantendrá la red libre de vertidos que pudieran producir atascos.

- No se modificará su trazado sin la supervisión de un técnico competente.

- No se aumentará el número de usuarios previstos inicialmente en el cálculo de la red.

- La propiedad recibirá planos de la instalación, incluidas las arquetas de registro.

1.2 COLECTORES DE HORMIGÓN

- **Descripción**

Tendido de tuberías que constituye uno de los elementos del sistema de evacuación de aguas residuales, realizado con tubos de hormigón centrifugado.

- **Condiciones previas**

- Trazado de la red, replanteando la situación de las arquetas.

- Excavación de las zanjas.

- Estudio del tipo de terreno para colocar la capa de asiento; si el terreno es estable se colocará una capa de gravilla machacada de 1/6 del diámetro exterior del tubo, y, como mínimo de 10 cm., si es inestable se dispondrá una base de hormigón H-20 de 15 cm de espesor.

- Nivelación de toda la red, desde el punto de acometida, hasta el punto más alejado.

- **Componentes**

- Tubos de hormigón vibroprensado machihembrado.

- Tubos de hormigón vibroprensado de enchufe campana y junta elástica.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Tubos de hormigón vibroprensado de base plana y unión elástica.

- Ovoides de hormigón vibroprensado de unión rígida machihembrada.

- Juntas de goma.

- **Ejecución**

Tubería circular machihembrada

- Sobre la cama del fondo de zanja, se colocarán los tubos uniéndolos con lechada de cemento y corchetes de hormigón H-20.

- Si la base de la zanja es de hormigón, una vez colocada la tubería, se procederá a hormigonarla hasta una altura de 15 cm. Si el diámetro del tubo es inferior a 60 cm. se podrá sustituir por una capa de arena de río.

- El resto de la zanja se rellenará con tierras procedentes de la excavación, exenta de áridos mayores de 8 cm, por tongadas de 20 cm, apisonada hasta alcanzar un Proctor Normal del 95%, y una densidad seca del 100% en los 50 cm superiores.

Tuberías de unión elástica, de sección circular y enchufe campana, o de base plana

- Sobre la cama del fondo de la zanja, se colocarán los tubos uniéndolos mediante junta de goma específica para el tipo de tubo que se coloca, cuidando de conseguir un perfecto centrado con el tubo anterior.

- Se rellenará con arena de río hasta una altura de 15 cm, y se completará el relleno de la zanja con tierras procedentes de la excavación.

- Una vez en el fondo de la zanja y centrados y alineados, se procederá a calzarlos tubos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se montarán en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

- Se procederá al relleno de las zanjas lo antes posible, y no deberán colocarse más de 100 m. de tubería sin proceder a su tapado, al menos parcial, como protección de golpes.

- **Control**

- Control de las pendientes de los colectores.

- Control de los materiales, certificados de homologación y de fabricación en su caso.

- Control de la estanqueidad de la red, tanto en las uniones de tubos como en los enchufes a las arquetas.

- **Medición**

- Los colectores se medirán por ml. de longitud ejecutada, incluso uniones y piezas especiales.

- En todos los casos se seguirán las indicaciones de las mediciones de proyecto.

- **Mantenimiento**

- Se mantendrá la red libre de vertidos que pudieran producir atascos.

- No se modificará su trazado sin la supervisión de un técnico competente.

- No se aumentará el número de usuarios previstos inicialmente en el cálculo de la red.

- La propiedad recibirá planos de la instalación, incluidas las arquetas de registro.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

1.3 COLECTORES DE PVC

- **Descripción**

Tendido de tuberías que constituye uno de los elementos del sistema de evacuación de aguas residuales, realizado con tubos de PVC, que puede estar enterrado en zanjas o colgado.

- **Condiciones previas**

- Trazado de la red, replanteando la situación de las arquetas.

- Excavación de las zanjas, o colocación de los soportes si es colgado.

- Estudio del tipo de terreno para colocar la capa de asiento; si el terreno es estable se colocará una capa de gravilla machacada de 1/6 del diámetro exterior del tubo, y, como mínimo de 10 cm.; si es inestable se dispondrá una base de hormigón H-20 de 15 cm de espesor.

- Nivelación de toda la red, desde el punto de acometida, hasta el punto más alejado.

- **Componentes**

- Tuberías.

- Piezas de soporte.

- **Ejecución**

Tubería enterrada:

- Sobre la cama del fondo de zanja, se colocarán los tubos uniéndolos con adhesivo adecuado.

- Una vez unidos los tubos se procederá a rellenarlas con arena de río hasta una altura de 10 cm. por encima de su generatriz superior.

- El resto de la zanja se rellenará con tierras procedentes de la excavación, exenta de áridos mayores de 8 cm, por tongadas de 20 cm,

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

apisonada hasta alcanzar un Proctor Normal del 95%, y una densidad seca del 100% en los 50 cm superiores.

- Una vez en el fondo de la zanja y centrados y alineados, se procederá a calzarlos tubos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

- Se montarán en sentido ascendente asegurando el desagüe de los puntos bajos.

- Se procederá al relleno de las zanjas lo antes posible, y no deberán colocarse más de 100 m. de tubería sin proceder a su tapado, al menos parcial, como protección de golpes.

La tubería suspendida se colocará sobre soportes fijos cada 70 cm.

- **Control**

- Control de los materiales, certificados de homologación y de fabricación en su caso.

- Control de las pendientes de los colectores.

- Control de la estanqueidad de la red, tanto en las uniones de tubos como en los enchufes a las arquetas.

- **Medición**

- Los colectores se medirán por ml. de longitud ejecutada, incluso uniones y piezas especiales.

- En todos los casos se seguirán las indicaciones de las mediciones de proyecto

- **Mantenimiento**

- Se mantendrá la red libre de vertidos que pudieran producir atascos.

- No se modificará su trazado sin la supervisión de un técnico competente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- No se aumentará el número de usuarios previstos inicialmente en el cálculo de la red.

- La propiedad recibirá planos de la instalación, incluidas las arquetas de registro.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11
2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO IV: CIMENTACIONES

1.1 ACERO. BARRAS DE ACERO

- **Descripción**

Barras de acero que presentan corrugaciones o resaltes.

- **Componentes**

Barras de acero corrugado: B-400-S; B-500-S; B-400-SD, con diámetros de 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25 y 32 mm.

- **Condiciones previas**

- Antes de su utilización, sobre todo después de un largo almacenaje, se examinará el estado de su superficie, teniendo que estar limpias y libres de óxido, sin sustancias extrañas ni materiales que perjudiquen su adherencia.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

En la recepción se comprobará que las barras corrugadas cumplen los requisitos que establece la EHE referentes a:

- ✓ Requisitos de adherencia.
- ✓ Requisitos mecánicos mínimos:

  - Límite elástico fy (N/mm^2).

  - Carga unitaria de rotura fs (N/mm^2).

  - Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros.

  - Relación mínima admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo (fs/fy).

- **Ejecución**

La norma UNE 36831:97 incluye los criterios que la EHE establece para la elaboración y colocación de la ferralla:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

1 – Las armaduras pasivas estarán exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia que afecte negativamente al acero o a su adherencia al hormigón.

2 – La sujeción podrá realizarse por soldadura cuando la ferralla se elabore en taller con instalación industrial fija, con acero soldable y conforme a la norma UNE 36832:97.

3 - Para la sujeción de los estribos es preferible el simple atado, pero se acepta la soldadura por puntos, siempre que se realice antes de que la armadura esté colocada en los encofrados.

4 – Para evaluar la oxidación que presentan las armaduras se establece un método cuantitativo:

a).- Pesada antes del cepillado con púas de alambre;

b).- Pesada después del cepillado;

c).- La diferencia de pesadas debe ser igual o menor que 1% para que se admitan las armaduras, y

d).- Se comprueba que la altura de corruga cumple con lo establecido en el certificado de adherencia.

5 – Solo se autoriza el empleo de aceros de distinto límite elástico en un mismo elemento, cuando la confusión sea difícil y un tipo se utilice en la armadura principal y el otro en los estribos.

6 – Los separadores se colocarán de la siguiente forma:

- ✓ Elementos superficiales horizontales (losas, forjados y zapatas):

  Emparrillado inferior, cada 50 diámetros ó 100 cm.

  Emparrillado superior, cada 50 diámetros ó 50 cm.

- ✓ Muros:

  Por emparrillado, cada 50 diámetros ó 50 cm.

  Separación entre emparrillados, cada 100 cm.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Vigas: cada 100 cm.
- ✓ Soportes: cada 100 diámetros ó 200 cm.

7 – Los separadores no podrán estar constituidos por material de desecho, sino que serán manufacturados ex profeso para esta función. Los tipos pueden ser de apoyo, clip o de rueda.

8 – El doblado de armaduras se realizará, en general, en frío y no se admite el enderezamiento de codos.

9 – El enderezamiento de esperas, se podrá hacer, si se cuenta con experiencia y no se producen fisuras ni grietas en la zona afectada.

10 – Si el enderezamiento se hace en caliente, deberán tomarse medidas para no dañar al hormigón con las altas temperaturas.

11 – No debe doblarse un número elevado de barras en una misma sección.

12 – Las figuras de doblado para anclaje establecidas por la EHE son las siguientes:

- ✓ Gancho.
- ✓ Patilla.
- ✓ Gancho en U.

13 – Los diámetros de los mandriles para el doblado de las armaduras, son los siguientes:

- ✓ Para ganchos, patillas y ganchos en U:
  - Diámetro de la barra < 20 mm.: *B 400 S y B 500 S – diámetro 4*.
  - Diámetro de la barra > 20 mm.: *B 400 S y B 500 S – diámetro 7*.
- ✓ Para barras dobladas y barras curvadas:
  - Diámetro de la barra < 20 mm.: *B 400 S – diámetro 10;*

    B 500 S – diámetro 12.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Diámetro de la barra > 20 mm.: *B 400 s – diámetro 12.*

B 500 S – diámetro 14.

14 – Los grupos de barras estarán formados por un máximo de tres barras. Si se trata de piezas comprimidas hormigonadas en posición vertical y sin empalmes en las armaduras, se podrán formar grupos de cuatro barras.

15 – A efectos de separaciones y recubrimientos de los grupos de barras, se tomarán como diámetro equivalente de cada grupo, el del círculo de área equivalente a la suma de las áreas de las barras que forman el grupo.

16 – Las distancias se medirán desde el perímetro real de las barras del grupo.

17 – La composición del grupo será tal que el diámetro equivalente no será mayor de 50 mm. La excepción serán las piezas comprimidas en que el diámetro equivalente no será mayor de 70 mm.

18 – En la zona de solapo, el número máximo de barras en contacto en la zona de empalme será de cuatro.

- **Control**

En la recepción, comprobación de las marcas de identificación de los tipos de barras y diámetros según la denominación de la EHE.

- Los productos de acero deberán presentar la siguiente documentación:

PRODUCTOS NO CERTIFICADOS:

✓ Resultado de los ensayos correspondientes a:

- Composición química.

- Características mecánicas.

- Características geométricas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Certificado de adherencia.
- ✓ Todos ellos emitidos por un organismo acreditado (RD 2200/95).
- ✓ Certificado de Garantía del fabricante, firmado por persona física.

PRODUCTOS CERTIFICADOS:

- ✓ Documentación acreditativa de que se está en posesión de un distintivo reconocido o CC-EHE (EHE, 1.1).
- ✓ Certificado de adherencia.
- ✓ Emitidos por un organismo acreditado (R.D. 2200/95).
- ✓ Certificado de Garantía del fabricante, firmado por persona física.

- Se establecen dos niveles de ENSAYOS para controlar la calidad del acero:

NIVEL REDUCIDO:

No se podrá utilizar en:

- ✓ Obras de hormigón pretensado.
- ✓ Con acero no certificado.
- ✓ Con armaduras activas.

Se podrá utilizar:

- ✓ En obras de poca importancia.
- ✓ Cuando haya dificultades para realizar los ensayos.

Además:

- ✓ El acero deberá estar controlado antes del hormigonado.
- ✓ La resistencia de cálculo fyd se limitará al valor 0,75 fyk/ys.

Comprobaciones:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

1 – Sección equivalente. Dos comprobaciones por cada partida de material suministrado.

2 – Comprobar que no se forman grietas en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

NIVEL NORMAL:

Se podrá utilizar en armaduras activas y pasivas.

- ✓ Comprobaciones para cada diámetro:

  1 – Límite elástico.

  2 – Carga de rotura.

  3 – Alargamiento de rotura en armaduras pasivas.

  4 – Alargamiento bajo carga máxima en armaduras activas.

- ✓ Comprobaciones sobre cada lote y sobre dos probetas:

  5 – Sección equivalente (dos comprobaciones).

  6 – Comprobar que las características geométricas de los resaltos coinciden con los del certificado de adherencia.

  7 – Que no hay grietas tras el ensayo de doblado y desdoblado.

- **Medición y valoración**

Se medirán y valorarán Kg. de barra de acero colocada, incluso parte proporcional de despuntes, alambres, etc.

- **Mantenimiento**

- Durante el transporte y almacenamiento, las barras de acero se protegerán de la lluvia, de la humedad del suelo y de la agresividad de la atmósfera ambiente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Hasta el momento de su empleo, las barras de acero se conservarán en obra cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

- En el momento de su utilización, las armaduras deben de estar limpias y libres de óxido, sin sustancias extrañas en su superficie, tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

1.2 ACERO. MALLAZOS Y MALLAS ELECTROSOLDADAS.

- **Descripción**

Armaduras pasivas formadas por alambres de acero, corrugados o lisos, atadas con alambre o electrosoldadas, formando malla.

- **Componentes**

Alambres de acero liso, LB 500 T, con diámetros de 5, 6, 7, 8. 9, 10 y 12 mm.

Alambres de acero corrugado, B 500 T, con diámetros de 5, 5.5, 6, 6.5, 7, 7.5, 8, 8.5, 9, 9.5, 10, 10.5, 11, 11.5, 12, y 14 mm.

- **Condiciones previas**

- Antes de su utilización, sobre todo después de un largo almacenaje, se examinará el estado de su superficie, teniendo que estar limpias y libres de óxido, sin sustancias extrañas ni materiales que perjudiquen su adherencia.

- Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

- Cada panel debe llegar a la obra con una etiqueta en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla.

- **Ejecución**

- Las mallas electrosoldadas son aquéllas que cumplen las condiciones prescritas en la NORMA UNE 36.092:96.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se entiende por malla corrugada la fabricada con alambres corrugados que cumplen las condiciones de adherencia especificadas en la EHE.

- Se entiende por malla lisa la fabricada con alambres lisos trefilados que no cumplen las condiciones de adherencia de los alambres corrugados.

- **Control**

En la recepción, comprobación de las marcas de identificación de los tipos de barras y diámetros según la denominación de la EHE.

Los productos de acero deberán presentar la siguiente documentación:

PRODUCTOS NO CERTIFICADOS:

- ✓ Resultado de los ensayos correspondientes a:
  - Composición química.
  - Características mecánicas.
  - Características geométricas.
- ✓ Certificado de adherencia.
- ✓ Todos ellos emitidos por un organismo acreditado (R.D. 2200/95).
- ✓ Certificado de Garantía del fabricante, firmado por persona física.

PRODUCTOS CERTIFICADOS:

- ✓ Documentación acreditativa de que se está en posesión de un distintivo reconocido o CC-EHE (EHE, 1.1).
- ✓ Certificado de adherencia.
- ✓ Emitidos por un organismo acreditado (R.D. 2200/95).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Certificado de Garantía del fabricante, firmado por persona física.

- Se establecen dos niveles de ENSAYOS para controlar la calidad del acero:

NIVEL REDUCIDO:

No se podrá utilizar en:

- ✓ Obras de hormigón pretensado.
- ✓ Con acero no certificado.
- ✓ Con armaduras activas.

Se podrá utilizar:

- ✓ En obras de poca importancia.
- ✓ Cuando haya dificultades para realizar los ensayos.

Además:

- ✓ El acero deberá estar controlado antes del hormigonado.
- ✓ La resistencia de cálculo fyd se limitará al valor 0,75 fyk/ys.

Comprobaciones:

1 – Sección equivalente. Dos comprobaciones por cada partida de material suministrado.

2 – Comprobar que no se forman grietas en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

NIVEL NORMAL:

- ✓ Se podrá utilizar en armaduras activas y pasivas.
- ✓ Comprobaciones para cada diámetro (2 veces durante la obra):

1 – Límite elástico.

2 – Carga de rotura.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

3 – Alargamiento de rotura en armaduras pasivas.

4 – Alargamiento bajo carga máxima en armaduras activas.

5 – Arrancamiento del nudo según UNE 36462:80.

✓ Comprobación de la soldabilidad:

1 – Comprobar que el acero es soldable según UNE 36068:94.

2 – En la soldadura a tope (sobre 6 probetas consecutivas de la misma barra de los diámetros máximo y mínimo):

Tres ensayos de tracción.

Con probeta central soldada.

Con probetas extremas sin soldar.

Tres ensayos de doblado – desdoblado (sobre las 3 probetas soldadas).

3 – En la soldadura por solapo (sobre 3 uniones con diámetros más gruesos y sobre la combinación del más fino y más grueso).

Tres ensayos de tracción sobre probetas soldadas.

Tres ensayos de tracción sobre probetas sin soldar del diámetro más fino.

4 – En la soldadura en cruz (sobre 3 probetas de una combinación del diámetro más grueso con el más fino):

Tres ensayos de tracción del diámetro más fino soldado al más grueso.

Tres ensayos de tracción del diámetro fino sin soldar.

5 – En otras soldaduras, lo que disponga la Dirección de Obra.

- **Medición y valoración**

Se medirán y valorarán Kg. de barra de acero colocada, incluso parte proporcional de despuntes, alambres, etc.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Mantenimiento**

- Durante el transporte y almacenamiento, las barras de acero se protegerán de la lluvia, de la humedad del suelo y de la agresividad de la atmósfera ambiente.

- Hasta el momento de su empleo, las barras de acero se conservarán en obra cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

En el momento de su utilización, las armaduras deben de estar limpias y libres de óxido, sin sustancias extrañas en su superficie, tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

1.3 HORMIGONES AUXILIARES. HORMIGÓN DE LIMPIEZA

- **Descripción**

Mezcla de cemento, arena, grava y agua, con una resistencia igual o menor a 125 Kg/cm², bien preparado o de elaboración, sobre la que apoyarán las armaduras de cimentación.

Se trata de un hormigón no estructural, por lo que no le afecta la nueva EHE, y sigue vigente en este caso la EH-91.

- **Componentes**

Hormigón: H-20: 200 Kg/cm².

- **Condiciones previas**

- Se habrá efectuado el refino y limpieza del fondo excavado, regularizándolo y compactándolo.

- En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

- **Ejecución**

- Los hormigones de limpieza serán de consistencia plástica o fluida, con un tamaño máximo de árido de 40 mm. y unos espesores que serán

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

fijados en Proyecto, quedando siempre enrasado con la cota prevista para la base de la cimentación.

- En el vertido y colocación de la masa, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de sus elementos.

- No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la Dirección Facultativa.

- **Control**

- Se habrán colocado toques o maestras para establecer el nivel del hormigón de limpieza.

- Se comprobará que el nivel superior del hormigón de limpieza sea la cota ± 0,00.

- Se mirará que el grosor, planeidad y horizontalidad de la capa sean las especificadas en Proyecto.

- El hormigón de limpieza dará según su consistencia los siguientes asientos en el cono de Abrams:

  ✓ Consistencia plástica: 3 a 5 cm., con una tolerancia de ± 1 cm.

  ✓ Consistencia fluida: 10 a 15 cm., con una tolerancia de ± 2 cm.

- **Medición**

Se medirá y valorará por m³ de hormigón de limpieza realmente vertido.

1.4 HORMIGONES ARMADOS Y ENCOFRADOS. ZANJAS

- **Componentes**

  - Hormigón para armar.

  - Acero B-400-S y B-500-S.

  - Agua.

  - Madera para encofrados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Separadores de armaduras.

Aditivos si son necesarios y siempre con permiso expreso de la Dirección de Obra.

ACERO B 400 S y B 500 S.

Ver Capitulo IV 1.1.- CIMENTACIONES. ACERO. BARRAS DE ACERO.

HORMIGÓN PARA ARMAR

- **Descripción**

Elemento asentado en el terreno, de forma prismática, poco esbelta y de planta normalmente cuadrada, de hormigón armado, con encofrado o sin él, para cimentación de muros verticales de carga, cerramientos, centrados o de medianería, pertenecientes a estructuras de edificaciones, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal.

- **Condiciones previas**

- Informe geotécnico, según las NTE-CEG, con indicación de las características geotécnicas.

- Plano acotado de la posición de los ejes, contornos perimetrales y arranques de elementos estructurales, con indicación de la profundidad estimada del plano de apoyo de las zapatas.

- Tipo de construcción, cimentación y profundidad estimada del plano de apoyo de las edificaciones colindantes.

- Situación y características de las posibles instalaciones existentes en el terreno sobre el que se actúa.

- Comprobación de la capacidad portante del suelo en relación con la prevista y aprobación de la misma por la Dirección Facultativa.

- Se dejarán previstos los pasos de tuberías y encuentros con arquetas, según Proyecto y las instrucciones de la Dirección Facultativa.

- Se colocará, previamente al hormigonado, la toma de tierra de la estructura.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Requisitos de dosificación**

La EHE exige que el suministrador del hormigón sea capaz de que éste posea las características definidas en el proyecto en cuanto a:

Adecuación al tipo de función (Hormigón en masa, HM, armado, HA, o pretensado, HP)

Resistencia, según la clase de exposición ambiental.

Docilidad (consistencia o asiento).

Durabilidad.

- **Requisitos del pedido**

En general, cuando se pide hormigón hay que especificar al suministrador lo siguiente:

- ✓ La consistencia.
- ✓ El tamaño máximo del árido.
- ✓ El tipo de ambiente.
- ✓ El tipo de función (masa, armado o pretensado).

Además, la EHE establece que el pedido ha de realizarse bajo la forma de "PROPIEDADES" o de "DOSIFICACION". Cada forma de pedido tiene unas características especiales en lo que respecta a las responsabilidades respectivas del suministrador y del solicitante:

PROPIEDADES: En este caso, el suministrador establece la dosificación, pero ha de garantizar las siguientes características del mismo:

- ✓ Resistencia característica especificada.
- ✓ La resistencia mínima del hormigón en masa será fck > 20 N/mm^2
- ✓ La resistencia mínima del hormigón armado será fck > 25 N/mm^2
- ✓ Docilidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Contenidos de cemento y relación agua / cemento compatible con el ambiente y el tipo de función del hormigón.
- ✓ Tamaño máximo del árido.

DOSIFICACION: En este caso, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de:

- ✓ Tamaño máximo del árido.
- ✓ Docilidad.
- ✓ Contenido de cemento por kg/m3.

Además, el suministrador garantizará la relación agua / cemento empleada.

- **Condiciones de transporte**

No transcurrirá más de una hora y media entre la mezcla del agua con el cemento y los áridos, y la colocación del hormigón. Este plazo hay que acortarlo con tiempo caluroso.

Si el hormigón se amasa en central completamente, con transporte a obra, el volumen del hormigón transportado no será mayor del 80% del volumen del tambor de transporte.

Si el hormigón se amasa parcial o totalmente durante el transporte, en amasador móvil, el volumen de hormigón no excederá del 67% de la capacidad del tambor.

- **Condiciones de ejecución**

EN GENERAL:

El hormigonado deberá ser autorizado por la Dirección de Obra.

Se evitará la segregación del hormigón.

El espesor máximo de las tongadas estará relacionado con los medios de compactación empleados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

Cuando se emplee vibrador de superficie, el espesor de la tongada acabada no será mayor de 20 cm.

Los vibradores de encofrado deberán ser debidamente estudiados y justificados.

El revibrado deberá ser estudiado, justificado y autorizado por la Dirección de Obra.

Los modos de compactación recomendados por la Comisión Permanente del Hormigón son:

Vibrado enérgico – Consistencia SECA.

Vibrado normal – Consistencia PLASTICA y BLANDA

Picado con barra – Consistencia FLUIDA.

Las juntas de hormigonado se situarán en dirección normal a las tensiones de compresión.

Las juntas de hormigonado se establecerán preferentemente sobre los puntales de la cimbra.

No se hormigonará sobre la junta sin su previa limpieza.

No se hormigonará sobre las juntas de hormigonado sin la aprobación de la Dirección de Obra.

El empleo de procedimientos especiales para las juntas, deberá estar establecido en el Pliego de Condiciones del Proyecto.

EN TIEMPO FRIO:

La temperatura de la masa de hormigón antes del vertido no será menor de 5º C.

No se verterá hormigón sobre encofrados o armaduras a temperatura inferior a 0º C.

No se podrá hormigonar sobre hormigón que se haya helado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que la temperatura ambiente bajará de 0º C en las 48 horas siguientes.

El empleo de aditivos anticongelantes precisará la autorización expresa de la Dirección de Obra.

EN TIEMPO CALUROSO:

Se evitará la evaporación del agua de amasado.

Los moldes deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez vertido el hormigón se protegerá del sol.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura sea mayor de 40º C o haya viento excesivo.

- **Condiciones de curado**

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse un adecuado curado.

Se podrá efectuar por riego directo que no produzca deslavado.

El agua empleada cumplirá las especificaciones de la EHE.

Se podrán utilizar como alternativa, protecciones que garanticen la retención de la humedad inicial y no aporten sustancias nocivas.

Las técnicas especiales (vapor) precisarán de la autorización de la Dirección de Obra.

Para la duración del curado, la Comisión Permanente del Hormigón, proporciona la fórmula D = KLD0 + D1 en donde:

D = duración mínima en días.

K = coeficiente de ponderación ambiental.

L = coeficiente de ponderación térmica.

D0= parámetro básico de curado.

D1= parámetro en función del tipo de cemento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Las condiciones de curado se definen en LENTA, MEDIA, RAPIDA y MUY RAPIDA, en función de la clase de cemento y la relación agua cemento.

A su vez, y según las condiciones ambientales los hormigones se designan como A, B y C:

A: No expuesto al sol ni al viento y con HR > 80%

B: Expuesto al sol (intensidad media), a un viento de velocidad media y HR entre el 50% y el 80%.

C: Soleamiento fuerte, velocidad alta del viento y HR < 50%.

- **Requisitos de las zanjas**

A continuación, figuran las dimensiones mínimas de las zanjas de cimentación:

- ✓ Zanjas de hormigón en masa: El canto mínimo en el borde de la zapata será mayor o igual a 35 cm.
- ✓ Zanjas de hormigón armado: Canto mayor o igual a 25 cm. si se apoyan en el terreno.

Las armaduras de todas las caras no distarán entre sí más de 30 cm.

- **Control**

Se asigna a la Propiedad la responsabilidad de asegurar la realización del control de recepción (externo) de la ejecución.

DOCUMENTACIÓN

1.- Hoja de suministro del hormigón fabricado en central, tanto si la instalación está en la obra como si está en el exterior, en la que debe comprobarse lo siguiente:

Que la central ha declarado su tipo (A, B o C).

Que figura claramente la designación del hormigón si ha sido solicitado por propiedades, es decir si es hormigón en masa,

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

armado o pretensado, la resistencia especificada, la consistencia, el tamaño máximo del árido y el tipo de ambiente.

Que esta designación se corresponde con la especificada en el proyecto y que debe figurar en los planos.

Que el contenido de cemento es coherente con el tipo ambiental declarado en la designación.

Que la relación agua / cemento es coherente con el tipo ambiental declarado en la designación.

Coherencia entre el tipo de cemento y empleo de adiciones.

- **Inspecciones**

Hay que dividir la estructura de la obra en lotes a los que aplicar las inspecciones de cada nivel de control. El tamaño del lote está en función del tipo de obra y son los siguientes:

Edificios .....500 m^2, sin rebasar las dos plantas.

Puentes, acueductos, túneles, etc., ...500 m^2 de planta, sin rebasar los 50 m.

Obras de grandes macizos .....250 m^3.

Chimeneas, torres, pilas, etc., ...250 m^3 sin rebasar los 50 m.

Piezas prefabricadas de tipo lineal .....500 m. de bancada.

Piezas prefabricadas de tipo superficial .....250 m.

La EHE establece tres niveles para el control de la ejecución que dependen del coeficiente de mayoración de acciones y que son:

NIVEL REDUCIDO: Cuando gG = 1,60 (acciones permanentes), y gQ = 1,80 (acciones variables). Este nivel de control es de aplicación cuando no existe un seguimiento continuo y reiterativo de la obra. Hay que realizar al menos una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

NIVEL NORMAL: Cuando gG = 1,50 (acciones permanentes), y gQ = 1,60 (acciones variables). Este nivel de control externo es de aplicación general y exige la realización de al menos dos inspecciones por cada lote.

NIVEL INTENSO: Cuando gG = 1,35 (acciones permanentes), y gQ = 1,50 (acciones variables). Este nivel de control, además del control de recepción o externo, exige que el constructor posea un sistema de calidad propio, auditado de forma externa, y que la elaboración de la ferralla y los elementos prefabricados, en caso de existir, se realicen en instalaciones industriales fijas y con un sistema de certificación voluntario. Este nivel exige la realización de tres inspecciones por cada lote.

- **Pruebas de carga**

La EHE establece tres tipos de prueba de carga bajo un Proyecto de Prueba de Carga, y dichas pruebas son:

REGLAMENTARIAS: Este tipo de pruebas de carga son las establecidas en los Reglamentos o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la obra. Las cargas son las de servicio.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA: Este tipo de pruebas de carga son las realizadas cuando se han producido cambios en la estructura o ha sido detectado algún tipo de problema. Salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, las cargas son las de servicio.

EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD RESISTENTE: Este tipo de pruebas de carga son las realizadas cuando se precisa evaluar la seguridad de la estructura. Debe realizarse por personal muy especializado. Las cargas superan a las de servicio y llegan hasta 0,85 (1,35 G + 1,5 Q). No debe utilizarse en estructuras de menos de 56 días de edad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Criterios de aceptación y rechazo**

Se rechazarán:

Los moldes y encofrados de aluminio.

El uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

La ferralla que no sea conforme con los planos del Proyecto.

Las armaduras con pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que afecte al hormigón o a la adherencia.

Las armaduras que presenten una pérdida de peso mayor del 1% después de un cepillado.

La ferralla soldada que no esté elaborada en instalaciones fijas con acero soldable y según UNE 36832:97.

La fijación de estribos por puntos de soldadura una vez colocada la armadura en el encofrado.

El empleo de aceros de distinto tipo en una misma armadura principal.

La presencia de aceros de distinto límite elástico en la misma sección, sin que lo indique el Proyecto expresamente.

La armadura cuyo recubrimiento no esté asegurado por la colocación de separadores.

La colocación de separadores o calzos que no sean fabricados ex profeso para esta función.

El desdoblado en caliente, aun habiendo sido autorizado, si no se protege el hormigón de las altas temperaturas.

Las altas concentraciones de barras dobladas.

Los estribos que presenten un principio de fisuración en los codos de doblado.

Las armaduras en dos capas en las que no coincidan verticalmente las barras.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Las armaduras cuyas barras no cumplan las distancias entre sí y el encofrado.

Los anclajes curvos cuyos diámetros de curvado sean menores a los establecidos en la EHE.

Los empalmes por solapo que no incluyan armadura transversal repartida a lo largo del empalme con sección igual a la mayor de las barras solapadas.

Los solapos de grupos de cuatro barras.

Los solapos de más del 50% en una misma sección de mallas electrosoldadas, en caso de cargas dinámicas.

Las soldaduras en zonas de fuerte curvatura.

Las soldaduras sobre barras galvanizadas o con recubrimiento de resina epoxi.

La soldadura en período de intenso viento, y cuando llueva o nieve.

Las soldaduras sobre superficies a temperatura < 0° C.

La soldadura sobre superficies que no estén limpias y secas.

Las partidas de hormigón preparado en que la carga de hormigón supere el 80% del total del volumen del tambor.

Las amasadas de hormigón que no cumplan con la consistencia en el momento de la descarga.

Las cargas de hormigón de central que no vengan acompañadas de la hoja de suministro.

Las cargas de hormigón de central en cuya hoja de suministro no coincidan los datos fundamentales con la designación del proyecto y la EHE.

La producción de hormigón no elaborado en central que no cuente con el libro de dosificaciones.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Las amasadas en las que el cemento no haya sido dosificado por peso.

Las amasadas de hormigón que presenten principio de fraguado.

Las cargas de hormigón preparado con más de 90 minutos desde la mezcla inicial.

Las amasadas a las que se les añada agua u otra sustancia nociva no prevista de antemano entre las partes y siempre de acuerdo con la EHE.

- **Medición y valoración**

- Se medirá y valorará el hormigón por m³, incluyéndose la parte proporcional según su cuantía de las armaduras, transporte, vertido, vibrado, encofrado y desencofrado y parte proporcional de medios mecánicos, grúas, etc., incluyendo asimismo los medios auxiliares.

- **Mantenimiento**

- El Contratista facilitará a la Propiedad la Documentación Técnica relativa a la cimentación construida, en las que figurarán las características del terreno, el informe geotécnico y las solicitaciones para las que ha sido prevista.

- Cuando se aprecie alguna anomalía, fisuras o cualquier tipo de lesiones del edificio, será estudiado por Técnico competente, que determinará su importancia y peligrosidad, y en caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces que deban realizarse.

- Cuando se prevea alguna modificación, que pueda alterar las propiedades del terreno, debido a construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de un Técnico competente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

1.5 HORMIGONES ARMADOS Y ENCOFRADOS. LOSAS DE CIMENTACIÓN

- **Descripción**

Cimentaciones realizadas mediante placas horizontales de hormigón armado, con o sin nervios rigidizadores.

- **Componentes**

  - Hormigón para armar.
  - Acero B-400-S y B-500-S.
  - Agua.
  - Madera para encofrados.
  - Separadores de armaduras.

Aditivos si son necesarios y siempre con permiso expreso de la Dirección de Obra.

ACERO B 400 S y B 500 S.

Ver Capitulo IV 1.1.- CIMENTACIONES. ACERO. BARRAS DE ACERO.

HORMIGÓN PARA ARMAR

- **Condiciones previas**

- Informe geotécnico, según las NTE-CEG, con indicación de las características geotécnicas.

- Plano acotado de la posición de los ejes, contornos perimetrales y arranques de elementos estructurales, con indicación de la profundidad estimada del plano de apoyo de las zapatas.

- Tipo de construcción, cimentación y profundidad estimada del plano de apoyo de las edificaciones colindantes.

- Situación y características de las posibles instalaciones existentes en el terreno sobre el que se actúa.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Comprobación de la capacidad portante del suelo en relación con la prevista y aprobación de la misma por la Dirección Facultativa.

- Se dejarán previstos los pasos de tuberías y encuentros con arquetas, según Proyecto y las instrucciones de la Dirección Facultativa.

- Se colocará, previamente al hormigonado, la toma de tierra de la estructura.

- **Requisitos de dosificación**

La EHE exige que el suministrador del hormigón sea capaz de que éste posea las características definidas en el proyecto en cuanto a:

- ✓ Adecuación al tipo de función (Hormigón en masa, HM, armado, HA, o pretensado, HP).
- ✓ Resistencia, según la clase de exposición ambiental.
- ✓ Docilidad (consistencia o asiento).
- ✓ Durabilidad.

- **Requisitos del pedido**

En general, cuando se pide hormigón hay que especificar al suministrador lo siguiente:

- ✓ La consistencia.
- ✓ El tamaño máximo del árido.
- ✓ El tipo de ambiente.
- ✓ El tipo de función (masa, armado o pretensado).

Además, la EHE establece que el pedido ha de realizarse bajo la forma de "PROPIEDADES" o de "DOSIFICACIÓN". Cada forma de pedido tiene unas características especiales en lo que respecta a las responsabilidades respectivas del suministrador y del solicitante:

PROPIEDADES: En este caso, el suministrador establece la dosificación, pero ha de garantizar las siguientes características del mismo:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Resistencia característica especificada.

La resistencia mínima del hormigón en masa será fck > 20 N/mm^2

La resistencia mínima del hormigón armado será fck > 25 N/mm^2

- ✓ Docilidad.
- ✓ Tamaño máximo del árido.
- ✓ Contenidos de cemento y relación agua / cemento compatible con el ambiente y el tipo de función del hormigón.

DOSIFICACIÓN: En este caso, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de:

- ✓ Tamaño máximo del árido.
- ✓ Docilidad.
- ✓ Contenido de cemento por kg/m^3.

Además, el suministrador garantizará la relación agua / cemento empleada.

- **Condiciones de transporte**

No transcurrirá más de una hora y media entre la mezcla del agua con el cemento y los áridos, y la colocación del hormigón. Este plazo hay que acortarlo con tiempo caluroso.

Si el hormigón se amasa en central completamente, con transporte a obra, el volumen del hormigón transportado no será mayor del 80% del volumen del tambor de transporte.

Si el hormigón se amasa parcial o totalmente durante el transporte, en amasador móvil, el volumen de hormigón no excederá del 67% de la capacidad del tambor.

- **Condiciones de ejecución**

EN GENERAL:

El hormigonado deberá ser autorizado por la Dirección de Obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Se evitará la segregación del hormigón.

El espesor máximo de las tongadas estará relacionado con los medios de compactación empleados.

Cuando se emplee vibrador de superficie, el espesor de la tongada acabada no será mayor de 20 cm.

Los vibradores de encofrado deberán ser debidamente estudiados y justificados.

El revibrado deberá ser estudiado, justificado y autorizado por la Dirección de Obra.

Los modos de compactación recomendados por la Comisión Permanente del Hormigón son:

Vibrado enérgico – Consistencia SECA.

Vibrado normal – Consistencia PLÁSTICA y BLANDA

Picado con barra – Consistencia FLUIDA.

Las juntas de hormigonado se situarán en dirección normal a las tensiones de compresión.

Las juntas de hormigonado se establecerán preferentemente sobre los puntales de la cimbra.

No se hormigonará sobre la junta sin su previa limpieza.

No se hormigonará sobre las juntas de hormigonado sin la aprobación de la Dirección de Obra.

El empleo de procedimientos especiales para las juntas, deberá estar establecido en el Pliego de Condiciones del Proyecto.

EN TIEMPO FRIO:

La temperatura de la masa de hormigón antes del vertido no será menor de 5º C.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

No se verterá hormigón sobre encofrados o armaduras a temperatura inferior a 0º C.

No se podrá hormigonar sobre hormigón que se haya helado.

Se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que la temperatura ambiente bajará de 0º C en las 48 horas siguientes.

El empleo de aditivos anticongelantes precisará la autorización expresa de la Dirección de Obra.

EN TIEMPO CALUROSO:

Se evitará la evaporación del agua de amasado.

Los moldes deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez vertido el hormigón se protegerá del sol.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura sea mayor de 40º C o haya viento excesivo.

- **Condiciones de curado**

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse un adecuado curado.

Se podrá efectuar por riego directo que no produzca deslavado.

El agua empleada cumplirá las especificaciones de la EHE.

Se podrán utilizar como alternativa, protecciones que garanticen la retención de la humedad inicial y no aporten sustancias nocivas.

Las técnicas especiales (vapor) precisarán de la autorización de la Dirección de Obra.

Para la duración del curado, la Comisión Permanente del Hormigón, proporciona la fórmula D = KLD0 + D1 en donde:

D = duración mínima en días.

K = coeficiente de ponderación ambiental.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

L = coeficiente de ponderación térmica.

D0= parámetro básico de curado.

D1= parámetro en función del tipo de cemento.

Las condiciones de curado se definen en LENTA, MEDIA, RÁPIDA y MUY RÁPIDA, en función de la clase de cemento y la relación agua cemento.

A su vez, y según las condiciones ambientales los hormigones se designan como A, B y C:

A: No expuesto al sol ni al viento y con HR > 80%

B: Expuesto al sol (intensidad media), a un viento de velocidad media y HR entre el 50% y el 80%.

C: Soleamiento fuerte, velocidad alta del viento y HR < 50%.

- **Requisitos de las losas de cimentación**

A continuación, figuran las dimensiones mínimas de las losas de cimentación:

LOSAS DE HORMIGÓN ARMADO

Canto mayor o igual a 25 cm. si se apoyan en el terreno.

Las armaduras de todas las caras no distarán entre sí más de 30 cm.

CUANTÍAS MÍNIMAS DE LAS LOSAS: Cuantías geométricas mínimas en tanto por mil:

Para acero B 400 S	2,0
Para acero B 500 S	1,8

- **Control**

Se asigna a la Propiedad la responsabilidad de asegurar la realización del control de recepción (externo) de la ejecución.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Documentación**

1.- Hoja de suministro del hormigón fabricado en central, tanto si la instalación está en la obra como si está en el exterior, en la que debe comprobarse lo siguiente:

Que la central ha declarado su tipo (A, B o C).

Que figura claramente la designación del hormigón si ha sido solicitado por propiedades, es decir si es hormigón en masa, armado o pretensado, la resistencia especificada, la consistencia, el tamaño máximo del árido y el tipo de ambiente.

Que esta designación se corresponde con la especificada en el proyecto y que debe figurar en los planos.

Que el contenido de cemento es coherente con el tipo ambiental declarado en la designación.

Que la relación agua / cemento es coherente con el tipo ambiental declarado en la designación.

Coherencia entre el tipo de cemento y empleo de adiciones.

- **Inspecciones**

Hay que dividir la estructura de la obra en lotes a los que aplicar las inspecciones de cada nivel de control. El tamaño del lote está en función del tipo de obra y son los siguientes:

Edificios .....500 m^2, sin rebasar las dos plantas.

Puentes, acueductos, túneles, etc., ...500 m^2 de planta, sin rebasar los 50 m.

Obras de grandes macizos .....250 m^3.

Chimeneas, torres, pilas, etc., ...250 m^3 sin rebasar los 50 m.

Piezas prefabricadas de tipo lineal .....500 m. de bancada.

Piezas prefabricadas de tipo superficial …250 m.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

La EHE establece tres niveles para el control de la ejecución que dependen del coeficiente de mayoración de acciones y que son:

NIVEL REDUCIDO: Cuando gG = 1,60 (acciones permanentes), y gQ = 1,80 (acciones variables). Este nivel de control es de aplicación cuando no existe un seguimiento continuo y reiterativo de la obra. Hay que realizar al menos una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.

NIVEL NORMAL: Cuando gG = 1,50 (acciones permanentes), y gQ = 1,60 (acciones variables). Este nivel de control externo es de aplicación general y exige la realización de al menos dos inspecciones por cada lote.

NIVEL INTENSO: Cuando gG = 1,35 (acciones permanentes), y gQ = 1,50 (acciones variables). Este nivel de control, además del control de recepción o externo, exige que el constructor posea un sistema de calidad propio, auditado de forma externa, y que la elaboración de la ferralla y los elementos prefabricados, en caso de existir, se realicen en instalaciones industriales fijas y con un sistema de certificación voluntario. Este nivel exige la realización de tres inspecciones por cada lote.

- **Pruebas de carga**

La EHE establece tres tipos de prueba de carga bajo un Proyecto de Prueba de Carga, y dichas pruebas son:

REGLAMENTARIAS: Este tipo de pruebas de carga son las establecidas en los Reglamentos o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la obra. Las cargas son las de servicio.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA: Este tipo de pruebas de carga son las realizadas cuando se han producido cambios en la estructura o ha sido detectado algún tipo de problema. Salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, las cargas son las de servicio.

EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD RESISTENTE: Este tipo de pruebas de carga son las realizadas cuando se precisa evaluar la seguridad de la estructura. Debe realizarse por personal muy especializado. Las cargas

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

superan a las de servicio y llegan hasta 0,85 (1,35 G + 1,5 Q). No debe utilizarse en estructuras de menos de 56 días de edad.

- **Criterios de aceptación y rechazo**

Se rechazarán:

- Los moldes y encofrados de aluminio.
- El uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.
- La ferralla que no sea conforme con los planos del Proyecto.
- Las armaduras con pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que afecte al hormigón o a la adherencia.
- Las armaduras que presenten una pérdida de peso mayor del 1% después de un cepillado.
- La ferralla soldada que no esté elaborada en instalaciones fijas con acero soldable y según UNE 36832:97.
- La fijación de estribos por puntos de soldadura una vez colocada la armadura en el encofrado.
- El empleo de aceros de distinto tipo en una misma armadura principal.
- La presencia de aceros de distinto límite elástico en la misma sección, sin que lo indique el Proyecto expresamente.
- La armadura cuyo recubrimiento no esté asegurado por la colocación de separadores.
- La colocación de separadores o calzos que no sean fabricados ex profeso para esta función.
- El desdoblado en caliente, aun habiendo sido autorizado, si no se protege el hormigón de las altas temperaturas.
- Las altas concentraciones de barras dobladas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Los estribos que presenten un principio de fisuración en los codos de doblado.

- Las armaduras en dos capas en las que no coincidan verticalmente las barras.

- Las armaduras cuyas barras no cumplan las distancias entre sí y el encofrado.

- Los anclajes curvos cuyos diámetros de curvado sean menores a los establecidos en la EHE.

- Los empalmes por solapo que no incluyan armadura transversal repartida a lo largo del empalme con sección igual a la mayor de las barras solapadas.

- Los solapos de grupos de cuatro barras.

- Los solapos de más del 50% en una misma sección de mallas electrosoldadas, en caso de cargas dinámicas.

- Las soldaduras en zonas de fuerte curvatura.

- Las soldaduras sobre barras galvanizadas o con recubrimiento de resina epoxi.

- La soldadura en período de intenso viento, y cuando llueva o nieve.

- Las soldaduras sobre superficies a temperatura < 0ª C.

- La soldadura sobre superficies que no estén limpias y secas.

- Las partidas de hormigón preparado en que la carga de hormigón supere el 80% del total del volumen del tambor.

- Las amasadas de hormigón que no cumplan con la consistencia en el momento de la descarga.

- Las cargas de hormigón de central que no vengan acompañadas de la hoja de suministro.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Las cargas de hormigón de central en cuya hoja de suministro no coincidan los datos fundamentales con la designación del proyecto y la EHE.

- La producción de hormigón no elaborado en central que no cuente con el libro de dosificaciones.

- Las amasadas en las que el cemento no haya sido dosificado por peso.

- Las amasadas de hormigón que presenten principio de fraguado.

- Las cargas de hormigón preparado con más de 90 minutos desde la mezcla inicial.

- Las amasadas a las que se les añada agua u otra sustancia nociva no prevista de antemano entre las partes y siempre de acuerdo con la EHE.

- **Medición y valoración**

- Se medirá y valorará el hormigón por m³, incluyéndose la parte proporcional según su cuantía de las armaduras, transporte, vertido, vibrado, encofrado y desencofrado y parte proporcional de medios mecánicos, grúas, etc., incluyendo asimismo los medios auxiliares.

- **Mantenimiento**

- El Contratista facilitará a la Propiedad la Documentación Técnica relativa a la cimentación construida, en las que figurarán las características del terreno, el informe geotécnico y las solicitaciones para las que ha sido prevista.

- Cuando se aprecie alguna anomalía, fisuras o cualquier tipo de lesiones del edificio, será estudiado por Técnico competente, que determinará su importancia y peligrosidad, y en caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces que deban realizarse.

- Cuando se prevea alguna modificación, que pueda alterar las propiedades del terreno, debido a construcciones próximas, excavaciones,

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de un Técnico competente.

1.6 HORMIGONES ARMADOS Y ENCOFRADOS. MUROS

- **Descripción**

Muros de hormigón armado con cimentación superficial o profunda, con directriz recta y sección constante o variable, para sostener rellenos y soportar cargas.

- **Componentes**

  - Hormigón para armar.
  - Acero AEH-400-S y AEH-500-S.
  - Agua.
  - Madera y paneles metálicos para encofrados.
  - Separadores de armaduras.
  - Aditivos si son necesarios.
  - Perfil de estanqueidad para juntas.

ACERO B 400 S y B 500 S.

Ver Capitulo IV 1.1.- CIMENTACIONES. ACERO. BARRAS DE ACERO.

HORMIGÓN PARA ARMAR

- **Condiciones previas**

- Informe geotécnico, según las NTE-CEG, con indicación de las características geotécnicas.

- Plano acotado de la posición de los ejes, contornos perimetrales y arranques de elementos estructurales, con indicación de la profundidad estimada del plano de apoyo de las zapatas.

- Tipo de construcción, cimentación y profundidad estimada del plano de apoyo de las edificaciones colindantes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Situación y características de las posibles instalaciones existentes en el terreno sobre el que se actúa.

- Comprobación de la capacidad portante del suelo en relación con la prevista y aprobación de la misma por la Dirección Facultativa.

Se dejarán previstos los pasos de tuberías y encuentros con arquetas, según Proyecto y las instrucciones de la Dirección Facultativa.

- Se comprobará por la Dirección Facultativa el encofrado y la colocación de las armaduras.

- En la base de la cimentación se extenderá el hormigón de limpieza y en sus caras laterales se habrá colocado el encofrado, bien a una cara o a dos.

- La Dirección Facultativa deberá dar el visto bueno al apuntalamiento de los encofrados y a las medidas de protección y seguridad.

- Se colocará, previamente al hormigonado, la toma de tierra de la estructura.

- **Requisitos de dosificación**

La EHE exige que el suministrador del hormigón sea capaz de que éste posea las características definidas en el proyecto en cuanto a:

- Adecuación al tipo de función (Hormigón en masa, HM, armado, HA, o pretensado, HP)

- Resistencia, según la clase de exposición ambiental.

- Docilidad (consistencia o asiento).

- Durabilidad.

- **Requisitos del pedido**

En general, cuando se pide hormigón hay que especificar al suministrador lo siguiente:

- La consistencia.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- El tamaño máximo del árido.
- El tipo de ambiente.
- El tipo de función (masa, armado o pretensado).

Además, la EHE establece que el pedido ha de realizarse bajo la forma de "PROPIEDADES" o de "DOSIFICACIÓN". Cada forma de pedido tiene unas características especiales en lo que respecta a las responsabilidades respectivas del suministrador y del solicitante:

PROPIEDADES: En este caso, el suministrador establece la dosificación, pero ha de garantizar las siguientes características del mismo:

- ✓ Resistencia característica especificada.

  La resistencia mínima del hormigón en masa será fck > 20 N/mm^2

  La resistencia mínima del hormigón armado será fck > 25 N/mm^2
- ✓ Docilidad.
- ✓ Tamaño máximo del árido.
- ✓ Contenidos de cemento y relación agua / cemento compatible con el ambiente y el tipo de función del hormigón.

DOSIFICACIÓN: En este caso, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de:

- ✓ Tamaño máximo del árido.
- ✓ Docilidad.
- ✓ Contenido de cemento por kg/m^3.
- ✓ Además, el suministrador garantizará la relación agua / cemento empleada.

- **Condiciones de transporte**

No transcurrirá más de una hora y media entre la mezcla del agua con el cemento y los áridos, y la colocación del hormigón. Este plazo hay que acortarlo con tiempo caluroso.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9X5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Si el hormigón se amasa en central completamente, con transporte a obra, el volumen del hormigón transportado no será mayor del 80% del volumen del tambor de transporte.

Si el hormigón se amasa parcial o totalmente durante el transporte, en amasador móvil, el volumen de hormigón no excederá del 67% de la capacidad del tambor.

- **Condiciones de ejecución**

EN GENERAL:

- El hormigonado deberá ser autorizado por la Dirección de Obra.
- Se evitará la segregación del hormigón.
- La zapata del muro se hormigonará totalmente, no admitiéndose encofrados perdidos. Si esto fuera necesario para la ejecución del muro, se consultará con la Dirección Facultativa.
- Cuando se haya dejado el talud natural o artificial del terreno con suficiente consistencia, se encofrará y una vez fraguado el hormigón se rellenará y compactará el talud existente.
- En el vertido y colocación de la masa, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de sus elementos.
- La Dirección Facultativa fijará las medidas de protección y seguridad durante el hormigonado.
- Se hormigonará durante la jornada de trabajo el muro o tramo de muro entre juntas de dilatación, no dejando juntas horizontales de hormigonado. Si por razones de ejecución hubiese que dejar juntas de hormigonado, se dejarán adarajas o redientes, y antes de verter el hormigón se picará la superficie, dejando los áridos al descubierto, limpiándose y humedeciéndose.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- El vertido del hormigón se realizará desde una altura no superior a 1,00 m. si se realiza por medios manuales o mecánicos, para evitar la disgregación de la masa.

- La compactación de los hormigones en obra se realizará por tongadas mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. Estas tongadas no serán mayores de 1,00 m., ni mayores que la longitud del vibrador de compactación.

- Se evitará cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos recién hormigonados.

- La puesta a tierra de las armaduras se realizará antes del hormigonado, según las NTE-IEP: Instalaciones de electricidad.

- El espesor máximo de las tongadas estará relacionado con los medios de compactación empleados.

- Los vibradores de encofrado deberán ser debidamente estudiados y justificados.

- El revibrado deberá ser estudiado, justificado y autorizado por la Dirección de Obra.

- Los modos de compactación recomendados por la Comisión Permanente del Hormigón son:

  - ✓ Vibrado enérgico – Consistencia SECA.
  - ✓ Vibrado normal – Consistencia PLÁSTICA y BLANDA
  - ✓ Picado con barra – Consistencia FLUIDA.

- Las juntas de hormigonado se situarán en dirección normal a las tensiones de compresión.

- Las juntas de hormigonado se establecerán preferentemente sobre los puntales de la cimbra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- No se hormigonará sobre la junta sin su previa limpieza.

- No se hormigonará sobre las juntas de hormigonado sin la aprobación de la Dirección de Obra.

- El empleo de procedimientos especiales para las juntas, deberá estar establecido en el Pliego de Condiciones del Proyecto.

EN TIEMPO FRÍO:

- La temperatura de la masa de hormigón antes del vertido no será menor de 5º C.

- No se verterá hormigón sobre encofrados o armaduras a temperatura inferior a 0º C.

- No se podrá hormigonar sobre hormigón que se haya helado.

- Se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que la temperatura ambiente bajará de 0º C en las 48 horas siguientes.

- El empleo de aditivos anticongelantes precisará la autorización expresa de la Dirección de Obra.

EN TIEMPO CALUROSO:

- Se evitará la evaporación del agua de amasado.

- Los moldes deberán estar protegidos del soleamiento.

- Una vez vertido el hormigón se protegerá del sol.

- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura sea mayor de 40º C o haya viento excesivo.

- **Condiciones de curado**

- Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse un adecuado curado.

- Se podrá efectuar por riego directo que no produzca deslavado.

- El agua empleada cumplirá las especificaciones de la EHE.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se podrán utilizar como alternativa, protecciones que garanticen la retención de la humedad inicial y no aporten sustancias nocivas.

- Las técnicas especiales (vapor) precisarán de la autorización de la Dirección de Obra.

Para la duración del curado, la Comisión Permanente del Hormigón, proporciona la fórmula D = KLD0 + D1 en donde:

D = duración mínima en días.

K = coeficiente de ponderación ambiental.

L = coeficiente de ponderación térmica.

D0= parámetro básico de curado.

D1= parámetro en función del tipo de cemento.

Las condiciones de curado se definen en LENTA, MEDIA, RÁPIDA y MUY RÁPIDA, en función de la clase de cemento y la relación agua cemento.

A su vez, y según las condiciones ambientales los hormigones se designan como A, B y C:

A: No expuesto al sol ni al viento y con HR > 80%

B: Expuesto al sol (intensidad media), a un viento de velocidad media y HR entre el 50% y el 80%.

C: Soleamiento fuerte, velocidad alta del viento y HR < 50%.

- **Requisitos de los muros**

A continuación, figuran las cuantías mínimas de los muros:

MUROS DE HORMIGÓN ARMADO: Cuantías geométricas mínimas en tanto por mil:

- PARA ACERO B 400 S:

Armadura horizontal	4,0
Armadura vertical	1,2

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- PARA ACERO B 500 S:

Armadura horizontal	3,2
Armadura vertical	0,9

La cuantía mínima vertical será la correspondiente a la cara de tracción. Se recomienda disponer en la cara opuesta una armadura igual al 30% de la consignada.

La armadura mínima horizontal deberá repartirse en ambas caras.

Para muros vistos por ambas caras, se debe disponer el 50% en cada cara. Para muros vistos por una sola cara, podrá disponerse hasta 2/3 de la armadura total en la cara vista.

En el caso en que se dispongan juntas verticales de contracción a distancias menores de 7,5 m. con la armadura horizontal interrumpida, las cuantías geométricas horizontales mínimas pueden reducirse a la mitad.

La distancia máxima entre armaduras será de 30 cm.

- **Control**

Se asigna a la Propiedad la responsabilidad de asegurar la realización del control de recepción (externo) de la ejecución.

DOCUMENTACIÓN

1.- Hoja de suministro del hormigón fabricado en central, tanto si la instalación está en la obra como si está en el exterior, en la que debe comprobarse lo siguiente:

- Que la central ha declarado su tipo (A, B o C).
- Que figura claramente la designación del hormigón si ha sido solicitado por propiedades, es decir si es hormigón en masa, armado o pretensado, la resistencia especificada, la consistencia, el tamaño máximo del árido y el tipo de ambiente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Que esta designación se corresponde con la especificada en el proyecto y que debe figurar en los planos.
- Que el contenido de cemento es coherente con el tipo ambiental declarado en la designación.
- Que la relación agua / cemento es coherente con el tipo ambiental declarado en la designación.
- Coherencia entre el tipo de cemento y empleo de adiciones.

- **Inspecciones**

Hay que dividir la estructura de la obra en lotes a los que aplicar las inspecciones de cada nivel de control. El tamaño del lote está en función del tipo de obra y son los siguientes:

Edificios .....500 m^2, sin rebasar las dos plantas.

Puentes, acueductos, túneles, etc., ...500 m^2 de planta, sin rebasar los 50 m.

Obras de grandes macizos .....250 m^3.

Chimeneas, torres, pilas, etc. .....250 m^3 sin rebasar los 50 m.

Piezas prefabricadas de tipo lineal .....500 m. de bancada.

Piezas prefabricadas de tipo superficial .....250 m.

La EHE establece tres niveles para el control de la ejecución que dependen del coeficiente de mayoración de acciones y que son:

NIVEL REDUCIDO: Cuando gG = 1,60 (acciones permanentes), y gQ = 1,80 (acciones variables). Este nivel de control es de aplicación cuando no existe un seguimiento continuo y reiterativo de la obra. Hay que realizar al menos una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.

NIVEL NORMAL: Cuando gG = 1,50 (acciones permanentes), y gQ = 1,60 (acciones variables). Este nivel de control externo es de aplicación general y exige la realización de al menos dos inspecciones por cada lote.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

NIVEL INTENSO: Cuando gG = 1,35 (acciones permanentes), y gQ = 1,50 (acciones variables). Este nivel de control, además del control de recepción o externo, exige que el constructor posea un sistema de calidad propio, auditado de forma externa, y que la elaboración de la ferralla y los elementos prefabricados, en caso de existir, se realicen en instalaciones industriales fijas y con un sistema de certificación voluntario. Este nivel exige la realización de tres inspecciones por cada lote.

- **Pruebas de carga**

La EHE establece tres tipos de prueba de carga bajo un Proyecto de Prueba de Carga, y dichas pruebas son:

REGLAMENTARIAS: Este tipo de pruebas de carga son las establecidas en los Reglamentos o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la obra. Las cargas son las de servicio.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA: Este tipo de pruebas de carga son las realizadas cuando se han producido cambios en la estructura o ha sido detectado algún tipo de problema. Salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, las cargas son las de servicio.

EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD RESISTENTE: Este tipo de pruebas de carga son las realizadas cuando se precisa evaluar la seguridad de la estructura. Debe realizarse por personal muy especializado. Las cargas superan a las de servicio y llegan hasta 0,85 (1,35 G + 1,5 Q). No debe utilizarse en estructuras de menos de 56 días de edad.

- **Criterios de aceptación y rechazo**

Se rechazarán:

- Los moldes y encofrados de aluminio.
- El uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.
- La ferralla que no sea conforme con los planos del Proyecto.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9X5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Las armaduras con pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que afecte al hormigón o a la adherencia.
- Las armaduras que presenten una pérdida de peso mayor del 1% después de un cepillado.
- La ferralla soldada que no esté elaborada en instalaciones fijas con acero soldable y según UNE 36832:97.
- La fijación de estribos por puntos de soldadura una vez colocada la armadura en el encofrado.
- El empleo de aceros de distinto tipo en una misma armadura principal.
- La presencia de aceros de distinto límite elástico en la misma sección, sin que lo indique el Proyecto expresamente.
- La armadura cuyo recubrimiento no esté asegurado por la colocación de separadores.
- La colocación de separadores o calzos que no sean fabricados ex profeso para esta función.
- El desdoblado en caliente, aun habiendo sido autorizado, si no se protege el hormigón de las altas temperaturas.
- Las altas concentraciones de barras dobladas.
- Los estribos que presenten un principio de fisuración en los codos de doblado.
- Las armaduras en dos capas en las que no coincidan verticalmente las barras.
- Las armaduras cuyas barras no cumplan las distancias entre sí y el encofrado.
- Los anclajes curvos cuyos diámetros de curvado sean menores a los establecidos en la EHE.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Los empalmes por solapo que no incluyan armadura transversal repartida a lo largo del empalme con sección igual a la mayor de las barras solapadas.
- Los solapos de grupos de cuatro barras.
- Los solapos de más del 50% en una misma sección de mallas electrosoldadas, en caso de cargas dinámicas.
- Las soldaduras en zonas de fuerte curvatura.
- Las soldaduras sobre barras galvanizadas o con recubrimiento de resina epoxi.
- La soldadura en período de intenso viento, y cuando llueva o nieve.
- Las soldaduras sobre superficies a temperatura < 0º C.
- La soldadura sobre superficies que no estén limpias y secas.
- Las partidas de hormigón preparado en que la carga de hormigón supere el 80% del total del volumen del tambor.
- Las amasadas de hormigón que no cumplan con la consistencia en el momento de la descarga.
- Las cargas de hormigón de central que no vengan acompañadas de la hoja de suministro.
- Las cargas de hormigón de central en cuya hoja de suministro no coincidan los datos fundamentales con la designación del proyecto y la EHE.
- La producción de hormigón no elaborado en central que no cuente con el libro de dosificaciones.
- Las amasadas en las que el cemento no haya sido dosificado por peso.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Las amasadas de hormigón que presenten principio de fraguado.
- Las cargas de hormigón preparado con más de 90 minutos desde la mezcla inicial.
- Las amasadas a las que se les añada agua u otra sustancia nociva no prevista antes entre las partes y siempre de acuerdo con la EHE.
- Variaciones en el replanteo y nivelados superiores a ± 5 cm.
- Separación entre juntas superior a 15 m.
- Variaciones superiores en distancia entre juntas ± 30 cm., distintas de las especificadas.
- Variaciones no acumulativas en las dimensiones, superiores en ± 2 cm. a las especificadas.
- Variaciones de ± 2 cm. en el desplome del fuste, medido en la cara vertical.
- Consistencia medida en el cono de Abrams con asiento inferior a 2 cm. o superior a 6 cm. para compactación por vibrado y asiento inferior a 5 cm. o superior a 10 cm. para compactación por picado con barra.
- Resistencia característica del hormigón inferior al 90% de la especificada.
- Tamaño de árido superior al especificado.
- Variaciones en el ancho de las juntas superiores a ± 5 mm.
- Ausencia de perfil separador y/o sellado.

- **Medición y valoración**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se medirá y valorará el hormigón por m³, incluyéndose la parte proporcional según su cuantía de las armaduras, transporte, vertido, vibrado, encofrado y desencofrado y parte proporcional de medios mecánicos, grúas, etc., incluyendo asimismo los medios auxiliares.

- **Mantenimiento**

- El Contratista facilitará a la Propiedad la Documentación Técnica relativa a la cimentación construida, en las que figurarán las características del terreno, el informe geotécnico y las solicitaciones para las que ha sido prevista.

- Cuando se aprecie alguna anomalía, fisuras o cualquier tipo de lesiones del edificio, será estudiado por Técnico competente, que determinará su importancia y peligrosidad, y en caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces que deban realizarse.

- Cuando se prevea alguna modificación, que pueda alterar las propiedades del terreno, debido a construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de un Técnico competente.

1.7 PILOTES DE HORMIGÓN ARMADO

- **Descripción**

Se define como pilote de hormigón armado ejecutado "in situ" con camisa recuperable, los ejecutados vaciando previamente el terreno y sujetando las paredes del mismo mediante una tubería que estará constituida por una camisa de acero abierta en sus extremos, que hará las veces de encofrado.

- **Componentes**

HORMIGÓN PARA ARMAR

El cemento a utilizar será Portland, tipo I y su dosificación por metro cúbico será como mínimo de trescientos cincuenta kilogramos. En caso de

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

hormigonarse bajo agua, el primer hormigón tendrá un contenido en cemento de 400 kg/m3.

El acero a emplear en armaduras será del tipo AEH-500. Los tramos se distribuirán de manera que el número de empalmes sea mínimo, en cualquier caso, se prepararan planos de despiece donde se detallen los solapes y sistemas de sujeción que asegure su emplazamiento.

En el supuesto de que la perforación se ejecute mediante la utilización de lodos tixotrópicos, el Contratista presentará información sobre los equipos a emplear, características de los lodos dosificación y métodos de regeneración. El Ingeniero Director a la vista de los mismos decidirá sobre la conveniencia de mantener ó modificar la propuesta presentada.

- **Ejecución**

- El sistema de perforación será propuesto por el adjudicatario y en todo caso la Dirección de las Obras establecerá la Técnica que podrá ser de camisa recuperable, camisa perdida ó lodos tixotrópicos.

- Cada pilote admitirá la carga prevista para el diámetro correspondiente y se ejecutarán con la forma, disposición y armadura señaladas en los planos.

- Se define como diámetro del pilote el interior de la entubación.

- Antes de iniciar el hormigonado se hará un estudio de comienzo de fraguado de forma que el tiempo de transporte y puesta en obra no supere el setenta por ciento del mismo.

- Si se hiciese preciso utilizar aditivos, para conseguir la condición anterior, el Contratista someterá al Ingeniero Director el tipo y dosificación, que previos los estudios que estime oportunos autorizará la utilización de los mismos.

- Los equipos, sea cualquiera la técnica que se adopte, deberán ofrecer las máximas garantías en cuanto a la capacidad de perforación y la precisión del mismo teniendo en cuenta que las perturbaciones de terrenos

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

colindantes han de ser mínimas asegurando la geometría del pilote, la continuidad del hormigonado, la perfecta puesta en obra, tanto de las armaduras como de los hormigones, deberá asimismo disponer de equipos que permitan la perforación de roca para el empotramiento que se haga preciso y que será como mínimo de tres (3) diámetros desde el punto inferior de la superficie de asiento.

- El vertido de hormigón en los pilotes se realizará mediante tubería que evite la segregación debiendo mantener el fondo de la misma al menos de tres metros por debajo de la superficie de modo que se evite la contaminación del hormigón con los detritus y el agua de la superficie que son desplazadas por flotación. Antes de iniciar el hormigonado se dispondrán, dos tuberías de sesenta y cinco milímetros de diámetro a lo largo del pilote que alcancen el fondo y que permitan la limpieza y la posible inyección si la Dirección de la Obra lo estimase conveniente.

- El hormigonado se realizará sin interrupción, con un exceso de 0.50 m. sobre la longitud teórica necesaria, demoliéndose este exceso posteriormente.

- La profundidad de la excavación superará en 20 centímetros como mínimo la que hayan de alcanzar las armaduras.

- El fondo del pilote será sometido a una profunda limpieza asegurando la eliminación de materiales sueltos y restos de excavación, disponiendo a estos efectos de equipos para la mezcla de aire y agua a presión. En el caso de que el Director de la Obra lo estime oportuno se procederá a la inyección del macizo inferior del pilote con un bulbo que alcanzará una profundidad de tres (3) diámetros desde el fondo del pilote. La inyección se considera incluida en el precio de pilote y no será causa de abono aparte.

- En el caso de pilote ejecutado "in situ" con camisa recuperable se cuidará especialmente la inclinación de la camisa durante la introducción. La extracción de la misma se hará de tal forma que no produzca discontinuidades en el hormigón.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XUSESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- El error máximo de verticalidad será inferior al 2 % contando por el eje teórico del pilote, y el error de posición será como máximo de 5 centímetros respecto a la posición teórica.

- En caso de dudas sobre la buena ejecución de un pilote el Director de las Obras podrá exigir la construcción de otro que lo sustituya en la posición que determine, no siendo de abono el realizado.

- El contratista realizará un parte de trabajo de cada pilote.

- El Contratista antes de proceder a la construcción del nuevo pilote podrá optar por efectuar las pruebas de carga del mismo en las condiciones señaladas en el Artículo 671 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG). El Ingeniero Director de las Obras, de modo inapelable juzgará sobre la conveniencia del asiento producido y si lo considera excesivo obligará a su sustitución de la forma indicada.

- A juicio del Ingeniero Director de las Obras, y en el pilote que estime conveniente se podrá hacer una prueba de carga que alcance un 20 % más que la prevista en el cálculo, todo ello de acuerdo con la norma que establezca el Ingeniero Director.

- **Medición y valoración**

Se medirán por metros lineales de pilote según el diámetro indicado en los planos y presupuesto, completamente terminado después de descabezar y por la diferencia de cotas entre el fondo y la superficie del hormigón después de descabezado.

La longitud de descabezado no es de abono, y debe considerarse incluida en el precio del metro útil.

El abono se hará a los precios que figuren en los Cuadros de Precios en función del diámetro, comprendiendo los mismos, el precio de todas las operaciones, equipos, herramientas, patentes imprevistos etc. necesarios para ejecutar dicha unidad, así como el descabezado de los excesos de hormigón, lodos, la parte proporcional de las pruebas derivadas del epígrafe anterior, así

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9X5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

como la repercusión del proceso de inyección, materiales y puesta en obra si fuese necesario.

El hormigón y las armaduras no están incluidos en el precio, y serán de abono independiente.

Como quiera que las profundidades especificadas en los planos son indicativas, se aclara que, el precio unitario será el mismo incluso si las profundidades resultasen mayores de las previstas, no abonando suplemento alguno por este aumento de longitud.

Asimismo, se hace constar que cualquier inspección ó sondeo será de cuenta del Contratista.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO V: ESTRUCTURAS

1.1 ASPECTOS GENERALES

- **Descripción**

Conjunto de elementos de una construcción que forman la parte resistente y/o sustentante de una edificación.

- **Condiciones previas**

- Verificación de cotas de arranque.
- Comprobación de replanteos.
- Comprobación de retranqueos y demás condicionantes urbanísticos.
- Verificación de la documentación gráfica y de su posible incidencia con otras unidades de obra.

- **Ejecución**

- Replanteo de caras exteriores de la estructura.
- Replanteo de ejes de pilares y/o muros.
- Marcado de los niveles de plantas.
- Establecimiento del plan de control de calidad.

- **Control**

- Comprobación de las especificaciones y homologaciones de los materiales empleados.
- Comprobación inicial de las resistencias, dosificaciones y plasticidad de los hormigones empleados.
- Comprobación de su puesta en obra.
- Comprobación y seguimiento de la realización de los ensayos.

- **Mantenimiento**

- Se impedirán las sobrecargas de uso superiores a las previstas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

No se abrirán huecos ni se practicarán rozas, sin la debida autorización de la Dirección Facultativa.

1.2 ESTRUCTURAS. ENCOFRADOS

- **Descripción**

Molde para verter hormigón y dar forma al elemento resultante hasta su endurecimiento.

- **Condiciones previas**

- Preparación de las zonas donde se vayan a instalar los encofrados, teniendo en cuenta su posterior desencofrado, como por ejemplo los taludes en zonas bajo cota "0".

- Preparación de piezas que vayan a quedar embebidas en el hormigón.

- **Componentes**

Encofrados:

✓ metálicos

✓ de madera

✓ de cartón

✓ de poliestireno

Puntales metálicos y de madera.

Tablas de diversos tipos.

- **Ejecución**

- Planos de la estructura y de despiece de los encofrados.

- Confección de las diversas partes del encofrado.

- Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

- No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobre todo en ambientes agresivos.

- Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado.

- El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablones/durmientes.

- Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablones colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

- Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies.

- El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible.

- Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras.

- Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m.	Tolerancia en mm.
Hasta 0.10	2
De 0.11 a 0.20	3
De 0.21 a 0.40	4
De 0.41 a 0.60	6
De 0.61 a 1.00	8
Más de 1.00	10

- Dimensiones horizontales o verticales entre ejes

Parciales 20 Totales 40

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Desplomes

En una planta	10	En total	30

Condiciones de desencofrado:

- No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

- Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EH-91, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible.

- Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

- Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza.

- **Control**

Controles:

Cimbras

- ✓ Zona de trabajo.
- ✓ Superficie de apoyo.
- ✓ Disposición de bases, codales, tirantes, puntales etc.

Encofrados

- ✓ Dimensiones y emplazamiento.
- ✓ Estanqueidad.
- ✓ Fijación y resistencia.

Desencofrado

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Tiempo de curado.
- ✓ Comprobación de flechas y contra flechas, plomos y niveles.
- ✓ Comprobación de dimensiones.
- ✓ Reparación de defectos superficiales.

Cuando hayan transcurrido tres meses entre la realización del encofrado y el hormigonado, se realizará una revisión total.

- **Requisitos de cimbras, encofrados y moldes**

- Las cimbras, encofrados y moldes, así como sus uniones, tendrán la resistencia y la rigidez necesarias para su función, hasta el endurecimiento del hormigón.

- Se evitará dañar las estructuras ya construidas.

- El suministrador de puntales justificará, garantizará su producto e informará del empleo adecuado de los mismos.

- Se prohíbe el empleo de aluminio en contacto con el hormigón.

- Los encofrados serán suficientemente estancos para evitar pérdidas de lechada o mortero.

- Los encofrados se humedecerán para que no absorban agua del hormigón.

- Se diseñarán de forma que los entumecimientos no produzcan deformaciones.

- Las paredes estarán limpias y no impedirán la libre retracción del hormigón.

- En caso de hormigón pretensado, deberán soportar la redistribución de cargas provocada por el tesado de la armadura.

- Deberán permitir la deformación de las piezas hormigonadas (alargamientos, acortamientos y contraflechas).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Deberán permitir el correcto emplazamiento de las armaduras y tendones.

- Deberán poderse retirar sin provocar sacudidas ni daños en el hormigón.

- Los productos de desmoldeo o desencofrado han de ser expresamente autorizados.

- En elementos de más de 6 m. se recomiendan disposiciones que produzcan una contraflecha en la pieza hormigonada.

- **Medición**

Los encofrados se medirán por m², de la superficie en contacto con el hormigón, con p/p. de puntales, sopandas, cuñas, jabalcones y demás elementos auxiliares, incluso el desencofrado posterior, considerando el nº de puestas. En todo caso se seguirá el criterio reflejado en las mediciones.

- **Mantenimiento**

Los elementos que se vayan a reutilizar se limpiarán y almacenarán en condiciones adecuadas.

1.3 ESTRUCTURAS. HORMIGÓN ARMADO

- **Descripción**

Unidades de obra realizadas con hormigón y armadura de barras de acero para conseguir la resistencia solicitada en el proyecto.

- **Condiciones previas**

✓ Fabricación y montaje de los encofrados.

✓ Definición de las características del hormigón.

✓ Replanteo,

✓ Fabricación de las armaduras.

Conformidad de la D.F. con la colocación y montaje de los elementos descritos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XUSESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Componentes**

✓ Cemento.

✓ Áridos.

✓ Agua.

✓ Ferralla (acero B 400S, B 500 S y B 400 SD).

✓ Separadores de armaduras.

✓ Aditivos necesarios.

✓ Hormigón de central, con sello INCE.

✓ Encofrados.

FERRALLA - ACERO B 400 S y B 500 S.

1.4 ENCOFRADOS

- **Requisitos de cimbras, encofrados y moldes**

- Las cimbras, encofrados y moldes, así como sus uniones, tendrán la resistencia y la rigidez necesarias para su función, hasta el endurecimiento del hormigón.

- Se evitará dañar las estructuras ya construidas.

- El suministrador de puntales justificará, garantizará su producto e informará del empleo adecuado de los mismos.

- Se prohíbe el empleo de aluminio en contacto con el hormigón.

- Los encofrados serán suficientemente estancos para evitar pérdidas de lechada o mortero.

- Los encofrados se humedecerán para que no absorban agua del hormigón.

- Se diseñarán de forma que los entumecimientos no produzcan deformaciones.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Las paredes estarán limpias y no impedirán la libre retracción del hormigón.

- En caso de hormigón pretensado, deberán soportar la redistribución de cargas provocada por el tesado de la armadura.

- Deberán permitir la deformación de las piezas hormigonadas (alargamientos, acortamientos y contraflechas).

- Deberán permitir el correcto emplazamiento de las armaduras y tendones.

- Deberán poderse retirar sin provocar sacudidas ni daños en el hormigón.

- Los productos de desmoldeo o desencofrado han de ser expresamente autorizados.

- En elementos de más de 6 m. se recomiendan disposiciones que produzcan una contraflecha en la pieza hormigonada.

1.5 HORMIGÓN PARA ARMAR

- **Requisitos de dosificación**

La EHE exige que el suministrador del hormigón sea capaz de que éste posea las características definidas en el proyecto en cuanto a:

- Adecuación al tipo de función (Hormigón en masa, HM, armado, HA, o pretensado, HP).

- Resistencia, según la clase de exposición ambiental.

- Docilidad (consistencia o asiento).

- Durabilidad.

- **Requisitos del pedido**

En general, cuando se pide hormigón hay que especificar al suministrador lo siguiente:

✓ La consistencia.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ El tamaño máximo del árido.
- ✓ El tipo de ambiente.
- ✓ El tipo de función (masa, armado o pretensado).

Además, la EHE establece que el pedido ha de realizarse bajo la forma de "PROPIEDADES" o de "DOSIFICACIÓN". Cada forma de pedido tiene unas características especiales en lo que respecta a las responsabilidades respectivas del suministrador y del solicitante:

PROPIEDADES: En este caso, el suministrador establece la dosificación, pero ha de garantizar las siguientes características del mismo:

- ✓ Resistencia característica especificada.
- ✓ La resistencia mínima del hormigón en masa será fck > 20 N/mm^2.
- ✓ La resistencia mínima del hormigón armado será fck > 25 N/mm^2.
- ✓ Docilidad.
- ✓ Tamaño máximo del árido.
- ✓ Contenidos de cemento y relación agua / cemento compatible con el ambiente y el tipo de función del hormigón.

DOSIFICACIÓN: En este caso, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de:

- ✓ Tamaño máximo del árido.
- ✓ Docilidad.
- ✓ Contenido de cemento por kg/m^3.

Además, el suministrador garantizará la relación agua / cemento empleada.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Condiciones de transporte**

- No transcurrirá más de una hora y media entre la mezcla del agua con el cemento y los áridos, y la colocación del hormigón. Este plazo hay que acortarlo con tiempo caluroso.

- Si el hormigón se amasa en central completamente, con transporte a obra, el volumen del hormigón transportado no será mayor del 80% del volumen del tambor de transporte.

- Si el hormigón se amasa parcial o totalmente durante el transporte, en amasador móvil, el volumen de hormigón no excederá del 67% de la capacidad del tambor.

- **Condiciones de ejecución**

EN GENERAL:

- El hormigonado deberá ser autorizado por la Dirección de Obra.

- Se evitará la segregación del hormigón.

- El espesor máximo de las tongadas estará relacionado con los medios de compactación empleados.

- Cuando se emplee vibrador de superficie, el espesor de la tongada acabada no será mayor de 20 cm.

- Los vibradores de encofrado deberán ser debidamente estudiados y justificados.

- El revibrado deberá ser estudiado, justificado y autorizado por la Dirección de Obra.

- Los modos de compactación recomendados por la Comisión Permanente del Hormigón son:

  ✓ Vibrado enérgico – Consistencia SECA.

  ✓ Vibrado normal – Consistencia PLÁSTICA y BLANDA.

  ✓ Picado con barra – Consistencia FLUIDA.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Las juntas de hormigonado se situarán en dirección normal a las tensiones de compresión.

- Las juntas de hormigonado se establecerán preferentemente sobre los puntales de la cimbra.

- No se hormigonará sobre la junta sin su previa limpieza.

- No se hormigonará sobre las juntas de hormigonado sin la aprobación de la Dirección de Obra.

- El empleo de procedimientos especiales para las juntas, deberá estar establecido en el Pliego de Condiciones del Proyecto.

EN TIEMPO FRÍO:

- La temperatura de la masa de hormigón antes del vertido no será menor de 5º C.

- No se verterá hormigón sobre encofrados o armaduras a temperatura inferior a 0º C.

- No se podrá hormigonar sobre hormigón que se haya helado.

- Se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que la temperatura ambiente bajará de 0º C en las 48 horas siguientes.

- El empleo de aditivos anticongelantes precisará la autorización expresa de la Dirección de Obra.

EN TIEMPO CALUROSO:

- Se evitará la evaporación del agua de amasado.

- Los moldes deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez vertido el hormigón se protegerá del sol.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura sea mayor de 40º C o haya viento excesivo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Condiciones de curado**

- Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse un adecuado curado.

- Se podrá efectuar por riego directo que no produzca deslavado.

- El agua empleada cumplirá las especificaciones de la EHE.

- Se podrán utilizar como alternativa, protecciones que garanticen la retención de la humedad inicial y no aporten sustancias nocivas.

- Las técnicas especiales (vapor) precisarán de la autorización de la Dirección de Obra.

Para la duración del curado, la Comisión Permanente del Hormigón, proporciona la fórmula D = KLD0 + D1 en donde:

D = duración mínima en días.

K = coeficiente de ponderación ambiental.

L = coeficiente de ponderación térmica.

D0= parámetro básico de curado.

D1= parámetro en función del tipo de cemento.

Las condiciones de curado se definen en LENTA, MEDIA, RÁPIDA y MUY RÁPIDA, en función de la clase de cemento y la relación agua cemento.

A su vez, y según las condiciones ambientales los hormigones se designan como A, B y C:

A: No expuesto al sol ni al viento y con HR > 80%.

B: Expuesto al sol (intensidad media), a un viento de velocidad media y HR entre el 50% y el 80%.

C: Soleamiento fuerte, velocidad alta del viento y HR < 50%.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Control**

Se asigna a la Propiedad la responsabilidad de asegurar la realización del control de recepción (externo) de la ejecución.

- **Documentación**

1.- Hoja de suministro del hormigón fabricado en central, tanto si la instalación está en la obra como si está en el exterior, en la que debe comprobarse lo siguiente:

- Que la central ha declarado su tipo (A, B o C).
- Que figura claramente la designación del hormigón si ha sido solicitado por propiedades, es decir si es hormigón en masa, armado o pretensado, la resistencia especificada, la consistencia, el tamaño máximo del árido y el tipo de ambiente.
- Que esta designación se corresponde con la especificada en el proyecto y que debe figurar en los planos.
- Que el contenido de cemento es coherente con el tipo ambiental declarado en la designación.
- Que la relación agua / cemento es coherente con el tipo ambiental declarado en la designación.
- Coherencia entre el tipo de cemento y empleo de adiciones.

2.- Libro de dosificaciones del hormigón no fabricado en central, donde figurarán las dosificaciones, sus modificaciones y la justificación correspondiente.

- **Inspecciones**

Hay que dividir la estructura de la obra en lotes a los que aplicar las inspecciones de cada nivel de control. El tamaño del lote está en función del tipo de obra y son los siguientes:

Edificios .....500 m^2, sin rebasar las dos plantas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Puentes, acueductos, túneles, etc., ...500 m^2 de planta, sin rebasar los 50 m.

Obras de grandes macizos .....250 m^3.

Chimeneas, torres, pilas, etc., ...250 m^3 sin rebasar los 50 m.

Piezas prefabricadas de tipo lineal .....500 m. de bancada.

Piezas prefabricadas de tipo superficial …250 m.

La EHE establece tres niveles para el control de la ejecución que dependen del coeficiente de mayoración de acciones y que son:

NIVEL REDUCIDO: Cuando gG = 1,60 (acciones permanentes), y gQ = 1,80 (acciones variables). Este nivel de control es de aplicación cuando no existe un seguimiento continuo y reiterativo de la obra. Hay que realizar al menos una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.

NIVEL NORMAL: Cuando gG = 1,50 (acciones permanentes), y gQ = 1,60 (acciones variables). Este nivel de control externo es de aplicación general y exige la realización de al menos dos inspecciones por cada lote.

NIVEL INTENSO: Cuando gG = 1,35 (acciones permanentes), y gQ = 1,50 (acciones variables). Este nivel de control, además del control de recepción o externo, exige que el constructor posea un sistema de calidad propio, auditado de forma externa, y que la elaboración de la ferralla y los elementos prefabricados, en caso de existir, se realicen en instalaciones industriales fijas y con un sistema de certificación voluntario. Este nivel exige la realización de tres inspecciones por cada lote.

- **Pruebas de carga**

La EHE establece tres tipos de prueba de carga bajo un Proyecto de Prueba de Carga, y dichas pruebas son:

REGLAMENTARIAS: Este tipo de pruebas de carga son las establecidas en los Reglamentos o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la obra. Las cargas son las de servicio.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA: Este tipo de pruebas de carga son las realizadas cuando se han producido cambios en la estructura o ha sido detectado algún tipo de problema. Salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, las cargas son las de servicio.

EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD RESISTENTE: Este tipo de pruebas de carga son las realizadas cuando se precisa evaluar la seguridad de la estructura. Debe realizarse por personal muy especializado. Las cargas superan a las de servicio y llegan hasta 0,85 (1,35 G + 1,5 Q). No debe utilizarse en estructuras de menos de 56 días de edad.

- **Criterios de aceptación y rechazo**

Se rechazarán:

- Los moldes y encofrados de aluminio.
- uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.
- ferralla que no sea conforme con los planos del Proyecto.
- armaduras con pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que afecte al hormigón o a la adherencia.
- Las armaduras que presenten una pérdida de peso mayor del 1% después de un cepillado.
- La ferralla soldada que no esté elaborada en instalaciones fijas con acero soldable y según UNE 36832:97.
- La fijación de estribos por puntos de soldadura una vez colocada la armadura en el encofrado.
- El empleo de aceros de distinto tipo en una misma armadura principal.
- La presencia de aceros de distinto límite elástico en la misma sección, sin que lo indique el Proyecto expresamente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- La armadura cuyo recubrimiento no esté asegurado por la colocación de separadores.

- La colocación de separadores o calzos que no sean fabricados ex profeso para esta función.

- El desdoblado en caliente, aun habiendo sido autorizado, si no se protege el hormigón de las altas temperaturas.

- Las altas concentraciones de barras dobladas.

- Los estribos que presenten un principio de fisuración en los codos de doblado.

- Las armaduras en dos capas en las que no coincidan verticalmente las barras.

- Las armaduras cuyas barras no cumplan las distancias entre sí y el encofrado.

- Los anclajes curvos cuyos diámetros de curvado sean menores a los establecidos en la EHE.

- Los empalmes por solapo que no incluyan armadura transversal repartida a lo largo del empalme con sección igual a la mayor de las barras solapadas.

- Los solapos de grupos de cuatro barras.

- Los solapos de más del 50% en una misma sección de mallas electrosoldadas, en caso de cargas dinámicas.

- Las soldaduras en zonas de fuerte curvatura.

- Las soldaduras sobre barras galvanizadas o con recubrimiento de resina epoxi.

- La soldadura en período de intenso viento, y cuando llueva o nieve.

- Las soldaduras sobre superficies a temperatura < 0° C.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- La soldadura sobre superficies que no estén limpias y secas.

- Las partidas de hormigón preparado en que la carga de hormigón supere el 80% del total del volumen del tambor.

- Las amasadas de hormigón que no cumplan con la consistencia en el momento de la descarga.

- Las cargas de hormigón de central que no vengan acompañadas de la hoja de suministro.

- Las cargas de hormigón de central en cuya hoja de suministro no coincidan los datos fundamentales con la designación del proyecto y la EHE.

- La producción de hormigón no elaborado en central que no cuente con el libro de dosificaciones.

- Las amasadas en las que el cemento no haya sido dosificado por peso.

- Las amasadas de hormigón que presenten principio de fraguado

- Las cargas de hormigón preparado con más de 90 minutos desde la mezcla inicial.

- Las amasadas a las que se les añada agua u otra sustancia nociva no prevista de antemano entre las partes y siempre de acuerdo con la EHE.

- **Medición**

En general se medirá por m³ de volumen ejecutado, con p.p. de encofrado, andamios y medios auxiliares. Determinadas unidades de obra podrán medirse por m² o por unidad, siempre siguiendo los criterios reflejados en las mediciones.

- **Mantenimiento**

Se proporcionará por el Contratista la documentación que recoja las cargas admisibles de los elementos estructurales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO VI: FÁBRICAS

1.1 ASPECTOS GENERALES

- **Descripción**

Obra de albañilería, realizada con elementos prefabricados cerámicos, de hormigón o de cantería, que forma parte de la estructura de un edificio.

- **Condiciones previas**

- Estar realizada la cimentación de este elemento.
- Replanteo de ejes, caras, niveles etc.
- Situación y dimensiones de los huecos.
- Acopio de los materiales a utilizar.
- Dosificación de morteros de agarre.

- **Ejecución**

- Colocación de miras.
- Replanteo de hiladas.
- Se realizará la fábrica por hiladas horizontales.
- Se realizará el llagueado a medida que vaya avanzando la fábrica.
- Una vez terminada, se repasarán los paramentos, se limpiarán las cámaras de aire.

1.2 ALBAÑILERÍA. FABRICAS. MATERIAL CERÁMICO

- **Descripción**

Muros de fábrica de ladrillo o cualquier otro material cerámico, sentado con mortero de cemento, o cal, y arena.

- **Condiciones previas**

- Replanteo de caras y ejes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Disposición de forjados.

- **Componentes**

- Ladrillos.

- Morteros.

- Piezas especiales.

- **Ejecución**

Tipos de muros:

- Muro aparejado: Muro trabado en todo su espesor, con un espesor no menor de 12 cm, cuando sustenten forjados. Podrá tener cualquier tipo de aparejo o llaga, y también resaltos y rehundidos.

- Muro verdugado: Muro aparejado en el que se alternan tímpanos de ladrillo normal con verdugadas de ladrillo mas resistente, pudiendo estar armadas. Las verdugadas no serán menores de dos hiladas o 12,5 cm. Cada tímpano tendrá como máximo siete veces la altura de la verdugada.

- Muro doblado: Muro de dos hojas de ladrillo adosadas, de un espesor mínimo en cada hoja de 9 cm. Las dos hojas irán entrelazadas entre sí mediante llaves de ladrillo, de chapa galvanizada, varilla de acero galvanizado, verdugadas de ladrillo... etc.

- Muro capuchino: Muro como el anterior, pero con una cámara intermedia no mayor de 11 cm.

- Muro apilastrado: Muro aparejado con pilastras resaltadas, realizadas al mismo tiempo y aparejadas de la misma manera.

- Se replantearán colocando miras en cada esquina y cada cuatro metros en paños largos, marcando en ellas las alturas de las hiladas a realizar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Los ladrillos serán humedecidos ligeramente antes de su colocación.

- Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón".

- Los cerramientos de más de 3,5 m. de altura estarán anclados en sus cuatro caras.

- Los que superen la altura de 3.5 m. estarán rematados por un zuncho de hormigón armado.

- Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados.

- En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

- En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento.

- Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

- Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia.

- Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero.

- Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar.

- Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

- El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen.

- No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

- **Control**

- Control de replanteo de ejes.

- Humedecido de los ladrillos en el momento de su puesta en obra.

- Verticalidad de esquinas y paramentos, no admitiéndose más de 10 mm. por planta.

- Dimensionado de huecos.

- Situación y verticalidad de juntas de dilatación.

- Espesores de los muros ejecutados.

- Planeidad de paramentos, realizada con regla de 2 m. admitiéndose una variación de 10 mm. en paramentos para enfoscar, y de 50 mm. en paramentos de cara vista.

- Se comprobará la estanqueidad.

- Alineación y nivelación de las llagas, no mayor de 2 mm/m.

- Dosificación de morteros de agarre.

- El cargadero tendrá como mínimo una entrega de 19 cm.

Se comprobarán los encadenados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Medición**

- La ejecución de fábricas de ladrillo se medirá por m² de superficie ejecutada, descontando todos los huecos.

- La colocación de cargaderos se medirá por longitud real de cargadero.

En todo caso se aplicarán las indicaciones contenidas en las mediciones de proyecto.

- **Mantenimiento**

- Se respetarán los empujes máximos que se pueden ejercer.

- Se evitarán las humedades habituales, denunciando cualquier fuga observada.

- Se evitará la realización de rozas horizontales o inclinadas.

Se observará con cuidado, por técnico competente, cualquier fisura, desplome...etc., a fin de dictaminar su peligrosidad y las reparaciones que deban realizarse.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO VII: CERRAMIENTOS

1.1 ASPECTOS GENERALES

- **Descripción**

Elementos del cerramiento exterior de los edificios, estanco a los agentes atmosféricos, y que proporciona el adecuado aislamiento térmico y acústico.

- **Condiciones previas**

Planos de fachada y memoria de carpintería.

- **Ejecución**

– En el arranque se colocará una barrera antihumedad y siempre por debajo del primer forjado.

– Cuando se interrumpan los trabajos se arriostrarán los cerramientos realizados.

– Se asegurará la estanqueidad del cerramiento exterior, incluidas las juntas de dilatación.

– Se colocarán los elementos aislantes cuidando su ejecución y características, de acuerdo con el proyecto de ejecución.

– Cuando llueva intensamente, el viento sea superior a 50 km/h o la temperatura descienda por debajo de los 0º, se suspenderán los trabajos al exterior.

- **Control**

– Verticalidad de los paños, desviaciones del replanteo, verticalidad de las juntas de dilatación.

– Espesores de las fábricas y compatibilidad entre los distintos materiales.

– Colocación y comprobación de las características del material de aislamiento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

– Estanqueidad del cerramiento.

- **Medición**

Se medirá por m² de superficie ejecutada, descontando huecos; en todo caso se seguirán las indicaciones de las mediciones del proyecto.

- **Mantenimiento**

Se observarán desplomes o fisuraciones, que serán inspeccionadas por técnico competente que dictaminará su importancia y la solución adecuada.

1.2 TABIQUERÍA

- **Descripción**

Elementos de partición y separación de estancias interiores, sin efectos resistentes.

- **Condiciones previas**

- – Acabado de la estructura y limpieza de toda la zona de trabajo.
- – Replanteo, definición de juntas.
- -Disposición de los precercos de carpintería.

- **Componentes**

- Ladrillo o cualquier otro tipo de material cerámico.
- Morteros.

- **Ejecución**

- –Replanteo, colocando la primera hilada, y a continuación las miras y los precercos.
- –Construcción del tabique hasta 2 cm del forjado, y recibido a las 24 h.
- –Se conservará la junta de dilatación si se atraviesa con un tabique.
- –Si el tabique tiene un espesor menor de 7 cm, tendrá una altura y una longitud máximas entre arriostramientos de 3,6 y 6 m. respectivamente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- –Si el espesor es mayor de 7 cm. estas dimensiones serán de 4,6 y 7 cm. respectivamente.

- **Control**

- –Se realizará un control por planta tipo, comprobando la ejecución, disposición, juntas, recibido...
- –Se comprobará la ejecución de las juntas de dilatación del edificio.
- –Se comprobará el recibido de los precercos.
- No se admitirán errores superiores a 20 mm. en el replanteo, ni a 5 mm. en planeidad o desplomes.

- **Medición**

– La ejecución de los tabiques de ladrillo se medirá por m² de superficie ejecutada, descontando todos los huecos.

– La colocación de cargaderos se medirá por longitud real de cargadero.

En todo caso se aplicarán las indicaciones contenidas en las mediciones de proyecto.

- **Mantenimiento**

– Se respetarán los empujes máximos que se pueden ejercer.

– Se evitarán las humedades habituales, denunciando cualquier fuga observada.

✓ Se observará con cuidado, por técnico competente, cualquier fisura, desplome…etc. a fin de dictaminar su peligrosidad y las reparaciones que deban realizarse.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO VIII: IMPERMEABILIZACIÓN

1.1 ASPECTOS GENERALES

- **Descripción**

Materiales o productos que aportan protección frente al paso del agua y a la formación de humedades interiores.

- **Componentes**

- ✓ Soporte de la impermeabilización, que en cubiertas puede coincidir o no con el elemento estructural de sustentación. Puede ser:
- ✓ Hormigón armado en obra, prefabricado, o celular.
- ✓ Mortero de cemento.
- ✓ Morteros de áridos ligeros.
- ✓ Placas de aislante térmico.
- ✓ Tablero cerámico.
- ✓ Tableros prefabricados, metálicos o de otros materiales.
- ✓ Membranas impermeabilizantes anteriormente ejecutadas.
- ✓ Productos asfálticos.
- ✓ Armaduras bituminosas.
- ✓ Emulsiones y mezclas.
- ✓ Másticos.
- ✓ Láminas.
- ✓ Láminas de oxiasfalto.
- ✓ Láminas de oxiasfalto modificado.
- ✓ Láminas de betún modificado con elastómeros.
- ✓ Láminas de betún modificado con elastómeros.
- ✓ Láminas extruidas de betún modificado con polímeros.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Láminas de alquitrán modificado con polímeros.
- ✓ Láminas antirraíz.
- ✓ Bandas de refuerzo o remate perimetral.
- ✓ Placas asfálticas.
- ✓ Productos sintéticos.
- ✓ Láminas.
- ✓ Láminas de PVC normales.
- ✓ Láminas de PVC armadas.
- ✓ Láminas de caucho sintético.
- ✓ Láminas de polietileno normal.
- ✓ Láminas de polietileno armadas.
- ✓ Láminas de polietileno clorosulfonado.
- ✓ Láminas mixtas de copolímero etileno–betún.
- ✓ Láminas de polietileno expandido.
- ✓ Láminas geotextiles de polietileno.
- ✓ Láminas geotextiles de poliéster.
- ✓ Bandas de refuerzo.
- ✓ Emulsiones.
- ✓ De resinas acrílicas en base acuosa.
- ✓ Mixtas de resinas estireno–acrílicas.
- ✓ De resinas de siliconas o siloxanos.
- ✓ Mixtas de resinas acrílico–vinílicas.
- ✓ Mixtas de betún con caucho o látex.
- ✓ Mixtas de epoxi y alquitrán.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Mixtas de epoxi y poliuretano.
- ✓ Resinas epoxi
- ✓ Con disolventes.
- ✓ Sin disolventes.
- ✓ Morteros hidrófugos.
- ✓ Poliéster.
- ✓ Masillas.
- ✓ Monocomponentes.
- ✓ Poliuretano.
- ✓ Siliconas.
- ✓ Multicomponentes.
- ✓ Brea–epoxi
- ✓ Brea–poliuretano.
- ✓ Caucho sintético.
- ✓ Viniléster.
- ✓ Epoxi.
- ✓ Epoxi–poliuretano.
- ✓ Expansibles.
- ✓ Resinas de viniléster.
- ✓ Bentonita de sodio.
- ✓ Elastómeros.

- **Condiciones previas**

– Ejecución o colocación del soporte que sostendrá al producto impermeabilizante.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

– Cuando el soporte sea de hormigón, hormigón celular, mortero de cemento o mortero de áridos ligeros, su superficie deberá estar fraguada y seca, sin huecos ni resaltes mayores que el 20% del espesor de la membrana impermeabilizante prevista.

– Cuando el soporte sea de placas aislantes, éstas deberán colocarse a tope y sin huecos entre ellas.

– Cuando la membrana esté constituida por oxiasfalto la imprimación deberá ser efectuada con una emulsión de base asfáltica, y cuando está constituida por másticos de alquitrán modificado, la imprimación deberá ser de base de alquitrán.

– Antes de comenzar los trabajos de impermeabilización deben ser instaladas las cazoletas de desagüe y preparar las juntas de dilatación.

– Todos los encuentros con elementos verticales, como petos o chimeneas, deben ser rematados con una escocia o un chaflán, formando un ángulo de 135º ± 10º.

– En casos de rehabilitación, se retirarán los anteriores productos dañados, saneando el soporte.

- **Ejecución**

Condiciones generales de ejecución:

– Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que respecta a la correcta colocación del material.

– Se deberá garantizar la continuidad de la impermeabilización, cubriendo la totalidad de la superficie a tratar.

– El producto deberá quedar bien sujeto al soporte, con aspecto uniforme y sin defectos.

– Cuando el trabajo sufra interrupciones, deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

– Las láminas se colocarán siempre solapadas y en sentido ascendente.

– El material ya colocado deberá protegerse contra impactos, punciones o tensiones que lo puedan alterar o dañar. Se protegerá de la lluvia durante la ejecución y una vez colocado mientras no se instale la protección definitiva, en caso de que así se requiera.

– Se evitarán las temperaturas extremas y una exposición prolongada a la luz solar.

El producto irá protegido con los materiales o técnicas necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo.

- **Control**

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

– Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

– Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

– Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

– Ejecución de elementos singulares, como perímetros, encuentros, desagües y juntas.

La Dirección Facultativa podrá exigir, si lo estima conveniente, una prueba de estanqueidad en cubiertas, con el fin de comprobar posibles defectos no observables a simple vista. Dicha prueba consiste en:

– Inundar la cubierta hasta un nivel de 5 cm. por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la membrana en paramentos, debiendo además asegurarse de que la carga de agua no sobrepase la sobrecarga de uso en cubierta. La inundación se mantendrá durante 24 horas como mínimo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Cuando la cubierta no permita la inundación, se procederá a un riego continuo durante 48 horas.

Durante la prueba no deberán aparecer filtraciones en la parte inferior del forjado o soporte ni en los muros. El vaciado debe hacerse lentamente. Cuando se vacíe no debe quedar agua estancada.

- **Seguridad**

– Los productos se almacenarán en lugares bien ventilados y lejos de materiales inflamables.

– En cubiertas será obligatorio el uso del cinturón de seguridad, sujeto con cuerda a las anillas de seguridad.

– No se trabajará en las inmediaciones de líneas eléctricas de alta tensión.

– Deberán suspenderse los trabajos cuando llueva, nieve, o exista un viento superior a los 50 Km/h, en cuyo caso, además, deberán retirarse los materiales y herramientas que pudieran desprenderse.

– Se utilizará ropa adecuada al trabajo y a las condiciones climatológicas, especialmente el calzado, que deberá tener suela antideslizante y carecer de partes metálicas, para lograr un correcto aislamiento eléctrico.

– Se deberán disponer durante el montaje protecciones en los aleros o bien redes de seguridad. Los trabajadores expuestos deberán asegurarse con protecciones individuales adecuadas a cada situación. Se tendrá especial cuidado en el apoyo de la base de las escaleras dispuestas para el acceso a la cubierta, que además no deben empalmarse.

– Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a Seguridad e Higiene en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Medición**

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado.

- **Mantenimiento**

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento al menos una vez al año, realizando las operaciones siguientes:

– Eliminación de los materiales acumulados por el viento y cualquier posible vegetación.

– Retirada de los sedimentos formados por retenciones ocasionales del agua.

– Conservación en estado óptimo de los elementos de albañilería existentes en el sistema de impermeabilización.

– Comprobación de la membrana en las cubiertas sin protección pesada. El personal de inspección o mantenimiento deberá llevar calzado de suela blanda.

– En caso de ser observado algún defecto de impermeabilización, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

1.2 IMPERMEABILIZACIÓN. LÁMINAS ASFÁLTICAS

- **Descripción**

Son productos bituminosos formados esencialmente por láminas de oxiasfalto o de betún elastómero, que pueden contener en su interior armaduras: Fieltro orgánico –en desuso– (FO), fieltro de fibra de vidrio (FV), malla de fibra de vidrio (MV), tejido de fibra de vidrio (TV), fieltro de poliéster (FP), película de polietileno (PE), o película de poliéster (PR), como protección contra desgarros, tracciones o punzonamiento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Pueden presentar diversas terminaciones superficiales: Film de polietileno, arena, pizarra, gránulos minerales en varios colores, gránulos cerámicos o lámina metálica de aluminio o cobre.

- **Componentes**

– Soporte de la impermeabilización, que en cubiertas puede coincidir o no con el elemento estructural de sustentación. Puede ser:

- Hormigón armado en obra, prefabricado, o celular.
- Mortero de cemento.
- Morteros de áridos ligeros.
- Placas de aislante térmico.
- Placas de fibrocemento.
- Tablero cerámico.
- Tableros prefabricados, metálicos o de otros materiales.
- Membranas impermeabilizantes anteriormente ejecutadas.

– Láminas asfálticas. Pueden ser de varios tipos:

– Láminas bituminosas de oxiasfalto. Se componen de una o más armaduras, recubrimientos bituminosos de oxiasfalto, material antiadherente y ocasionalmente una protección superficial.

– Láminas bituminosas de oxiasfalto modificado. Se componen de una o más armaduras, recubrimientos bituminosos a base de oxiasfalto modificado, material antiadherente plástico y ocasionalmente una protección superficial.

– Láminas de betún modificado con elastómeros. Se componen de una o más armaduras, recubiertas con másticos bituminosos modificados con elastómeros, material antiadherente y ocasionalmente una protección superficial.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

– Láminas extruidas de betún modificado con polímeros. Se componen de un recubrimiento bituminoso a base de in betún modificado con polímeros y están fabricadas mediante extrusión y calandrado. Ocasionalmente llevan por su cara interna una armadura de fieltro de fibra de vidrio.

– Láminas de betún modificado con plastómeros. Se componen de una o más armaduras, recubiertas con másticos bituminosos modificados con plastómeros, material antiadherente y ocasionalmente una protección superficial.

– Láminas de alquitrán modificado con polímeros. Son láminas sin armadura, fabricadas mediante extrusión y calandrado y que se componen de un recubrimiento bituminoso a base de alquitrán modificado con polímeros, plastificantes y otros materiales, como cargas minerales.

– Láminas antirraíz. Son láminas asfálticas de alta resistencia tratadas con productos que actúan como repelente de las raíces. En lo demás son similares a sus análogas.

– Placas asfálticas. Son productos bituminosos prefabricados en piezas de pequeño tamaño y diversas formas, generalmente ovaladas o rectangulares, y están constituidas por una armadura, recubrimiento bituminoso, un material antiadherente por su cara interna, por lo general arena, y una protección mineral en la cara exterior.

– Protección de la membrana. Puede ser pesada o ligera:

✓ Protección pesada:

Grava

Baldosas o losas

Hormigones y morteros

Tierra vegetal

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Protección ligera. Va incorporada en la última lámina de la membrana de impermeabilización, y sólo se permite en cubiertas no transitables. Las láminas que llevan incorporada la protección se denominan autoprotegidas.

– Aislamiento térmico.

– Bandas y parches de refuerzo. Son del mismo material que la membrana ejecutada, y están destinadas a su uso en los remates.

– Adhesivos.

– Angulares metálicos de remate.

– Elementos de sujeción.

– Másticos y sellantes.

– Mortero de cemento, o morteros especiales de acabado.

– Elementos auxiliares de albañilería.

- **Condiciones previas**

– Ejecución o colocación del soporte que sostendrá al producto impermeabilizante.

– Cuando el soporte sea de hormigón, hormigón celular, mortero de cemento o mortero de áridos ligeros, su superficie deberá estar fraguada y seca, sin huecos ni resaltes mayores que el 20% del espesor de la membrana impermeabilizante prevista.

– Cuando el soporte sea de placas aislantes, éstas deberán colocarse a tope y sin huecos entre ellas.

– Cuando la membrana esté constituida por oxiasfalto la imprimación deberá ser efectuada con una emulsión de base asfáltica, y cuando está constituida por másticos de alquitrán modificado, la imprimación deberá ser de base de alquitrán.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

– Antes de comenzar los trabajos de impermeabilización deben ser instaladas las cazoletas de desagüe y preparar las juntas de dilatación.

– Todos los encuentros con elementos verticales, como petos o chimeneas, deben ser rematados con una escocia o un chaflán, formando un ángulo de 135º ± 10º

– Los materiales de imprimación deben aplicarse con brocha, cepillo o pulverizador. Debe ser aplicada en todas las zonas en las que deba adherirse la impermeabilización y en los puntos singulares y remates.

– En las impermeabilizaciones de cubiertas planas, en todo el perímetro y en los encuentros con paramentos, se deberá prolongar la membrana en vertical hasta una altura de ± 20 cm. o hasta la albardilla en petos bajos.

– Cuando el remate se ejecute mediante empotramiento de la lámina en los paramentos, deberá haber sido preparado previamente el paramento, ejecutando la necesaria roza en el mismo.

En casos de rehabilitación, se retirarán los anteriores productos dañados, saneando el soporte.

- **Ejecución**

La impermeabilización puede ser instalada sobre el soporte según uno de los sistemas que se indican a continuación:

– Adherido: La impermeabilización se une al soporte en toda su superficie. En este sistema se pueden realizar impermeabilizaciones monocapa o multicapa, tanto para protección ligera como para protección pesada. Todas las capas constituyentes deben adherirse entre sí y al soporte, el cual deberá ser tratado previamente con una imprimación, que puede ser una emulsión o una pintura de imprimación, con una masa mínima de 0,3 Kg/m². Si la primera capa de la

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

impermeabilización se realiza con un mástico de alquitrán modificado, no será necesaria la imprimación.

- Monocapa: La lámina debe colocarse soldándola sobre la imprimación o extendiéndola sobre una capa de oxiasfalto fundido. Si la lámina fuese autoprotegida, también puede colocarse sobre una capa de oxiasfalto ya frío, en cuyo caso debe ser soldada tanto a la base como los solapes entre sí.

- Multicapa: Cuando se realiza con asfalto fundido, las láminas deberán extenderse sobre el oxiasfalto o el mástic fundido de forma que lo desplacen, para evitar la formación de bolsas de aire. La última lámina, si es autoprotegida, puede colocarse inmediatamente después de extender la capa de oxiasfalto fundido. También puede colocarse sobre una capa de oxiasfalto ya frío, en cuyo caso debe ser soldada tanto a la misma como los solapes entre sí. Otra forma de realizar la impermeabilización multicapa es mediante calentamiento en todas las capas, soldándolas entre sí y al soporte previamente imprimado.

– Semiadherido: La impermeabilización se une al soporte en una extensión entre el 15% y el 50% de su superficie. La adherencia de la impermeabilización al soporte se consigue a través de las perforaciones de la primera lámina, colocándola sobre una capa de imprimación aplicada al soporte con una masa mínima de 0,3 Kg/m², formada por una emulsión o una pintura de imprimación. Estos sistemas han sido relegados desde hace años, y la nueva redacción de la norma UNE 104–402/96 ya no recoge las membranas ejecutadas con estas láminas perforadas.

– No adherido: La impermeabilización se coloca sobre el soporte en toda su superficie. Para conseguir la independencia

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

de la membrana con respecto al soporte, se colocará la primera lámina directamente sobre el mismo, sin imprimación. Se pueden realizar impermeabilizaciones monocapa o multicapa.

- Monocapa: La lámina debe soldarse solamente en los solapos.

- Multicapa: Deberá colocarse una primera capa de láminas, en las que se unen sus solapos con asfalto fundido. El resto de las láminas se aplicarán intercalando asfalto fundido.

- Clavado: La impermeabilización se sujeta al soporte mediante puntas. Se puede realizar una impermeabilización monocapa, constituida exclusivamente por placas asfálticas clavadas al soporte, o multicapa, en la que previamente se coloca una lámina asfáltica.

Condiciones generales de ejecución:

– En azoteas o cubiertas planas, para llevar a cabo la unión de las láminas entre sí mediante calentamiento, debe verterse por delante de la lámina todavía enrollada una cantidad suficiente de mástico o de oxiasfalto fundido, de forma que al desenrollarla quede una porción por delante y sobresalga por los bordes. Al tiempo de desenrollar la lámina debe presionarse la superficie en contacto con la masa. La colocación de las piezas debe hacerse de forma que la junta entre piezas de cada hilera no quede alineada con las de las hileras contiguas. Las láminas antirraíz se ejecutarán de igual forma que el resto de láminas, teniendo la precaución de subirlas en los petos por encima del nivel que alcanzará la tierra vegetal.

- En cubiertas, las láminas deberán colocarse empezando por la parte más baja del faldón, y preferiblemente en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente del faldón. Deben realizarse hileras completas, dejando solapos de 8 cm. como mínimo en las uniones entre piezas. Se continuará colocando nuevas hileras en sentido ascendente hasta la limatesa, de forma que cada hilera solape al menos 8 cm. sobre la anterior. Cuando la

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

pendiente del faldón sea mayor que el 10% las láminas podrán colocarse en dirección paralela a la línea de máxima pendiente. Si la pendiente superase el 15%, las láminas deberán fijarse mecánicamente para evitar su descuelgue. Es el caso siempre de las láminas de refuerzo en cubriciones de placas asfálticas.

- **Remates perimetrales**

Paramentos y petos altos: Tendrán un desarrollo aproximado de 50 cm. y estarán constituidos por una banda de refuerzo armada interiormente, soldada sobre el encuentro del soporte con el paramento, de forma que el borde de la impermeabilización se solape sobre ella aproximadamente 20 cm. y con un desarrollo en vertical de aproximadamente 20 cm. Deberá estar ya colocado el aislamiento térmico. Se rematará con otra lámina, análoga a las empleadas en la membrana, totalmente adherida sobre la anterior. Podrá rematarse el extremo de ésta última empotrándola en el paramento mediante la oportuna roza y mortero de cemento, o bien mediante un perfil metálico de sujeción, anclado mecánicamente y sellado con silicona o un mástico asfáltico.

Petos bajos: El sistema a emplear es similar al descrito para los paramentos, excepto que tanto la banda de refuerzo como la de remate se prolongan por encima del peto, siendo clavadas sobre un perfil de madera fijado al mismo. Puede ser rematado con una albardilla de chapa metálica plegada.

- **Sumideros**

Se colocará sobre el aislamiento y previamente a la impermeabilización una lámina de refuerzo de 1,00 x 1,00 m., centrada sobre la ubicación de la cazoleta y adherida al soporte mediante imprimación y calor. Tras efectuar varios cortes en sentido radial, sin quitar los trozos de lámina, se introducirá la cazoleta del sumidero, encajándola en su sitio. Sobre ella se ejecutará la membrana normalmente, tanto si es monocapa como si es multicapa, autoprotegida como de proteción pesada, recortándola lo que sea necesario para colocar el sumidero, sellando con calor o con aporte de

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

un mástico los bordes. En el caso de las cubiertas a proteger con protección pesada, se levantará una hilada de tabicón de ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento, formando una caja en torno al sumidero, y su parte superior se preparará para el recibido de una rejilla.

- **Control**

– Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

– Extendido y colocación de las láminas asfálticas y la protección, en su caso.

– Ejecución de elementos singulares, como perímetros, encuentros, desagües y juntas:

– Se comprobará la correcta ejecución de la escocia o media caña en los encuentros.

– Cuando las láminas de la membrana o la de refuerzo vayan a ir soldadas sobre el aislamiento térmico, será preciso que éste tenga la superficie preparada para ello, y que en su conjunto sea resistente al calor.

– Deberá vigilarse el correcto solape entre las láminas, así como la adherencia de éstas entre sí y al soporte.

– En caso de empotrar la lámina en el paramento, deberá ser comprobado que quede correctamente introducida en la roza en toda su longitud, y en una profundidad suficiente, que permita su remate con el posterior enfoscado de cemento.

– Las cazoletas de desagüe no deberán estar a una distancia inferior de 1 m. del peto más próximo, y deberá comprobarse que la rejilla de protección sea suficiente para evitar su embozamiento.

– Deberá comprobarse en los sumideros que la membrana impermeabilizante esté perfectamente adherida a la cazoleta, y que la lámina de refuerzo esté correctamente colocada entre ésta y el soporte y perfectamente sellada.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

La Dirección Facultativa podrá exigir, si lo estima conveniente, una prueba de estanqueidad, con el fin de comprobar posibles defectos no observables a simple vista. Dicha prueba consiste en:

– Inundar la cubierta hasta un nivel de 5 cm. por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la membrana en paramentos, debiendo además asegurarse de que la carga de agua no sobrepase la sobrecarga de uso en cubierta. La inundación se mantendrá durante 24 horas como mínimo. Cuando la cubierta no permita la inundación, se procederá a un riego continuo durante 48 horas

– Durante la prueba no deberán aparecer filtraciones en la parte inferior del forjado o soporte ni en los muros. El vaciado debe hacerse lentamente. Cuando se vacíe no debe quedar agua estancada.

- **Medición**

Se medirá y valorará por m² de superficie realmente ejecutada, incluyendo en la medición la parte proporcional de remates perimetrales o de sumideros y los materiales accesorios para la correcta terminación de la unidad, así como la parte proporcional de adhesivo para fijación, cortes, uniones, solapes y colocación. En el caso de mantenimiento parcial o reparaciones, los remates perimetrales se medirán por metro lineal, mientras que los remates en sumideros se medirán por unidad, incluyendo en ambos casos la parte proporcional de accesorios y elementos auxiliares.

- **Mantenimiento**

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento al menos una vez al año, realizando las operaciones siguientes:

– Eliminación de los materiales acumulados por el viento y cualquier posible vegetación.

– Retirada de los sedimentos formados por retenciones ocasionales del agua.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

– Conservación en estado óptimo de los elementos de albañilería existentes en el sistema de impermeabilización.

– Comprobación de la membrana en las cubiertas sin protección pesada, con especial cuidado en la fijación al soporte y los remates perimetrales. El personal de inspección o mantenimiento deberá llevar calzado de suela blanda. En caso de ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

1.3 IMPERMEABILIZACIÓN. MEZCLAS Y EMULSIONES ASFÁLTICAS

- **Descripción**

Son productos bituminosos utilizados para la preparación e imprimación de superficies, con el fin de mejorar la adherencia de la impermeabilización al soporte. Pueden utilizarse también para impermeabilizar muros enterrados y cimientos.

- **Componentes**

- Soporte de la impermeabilización, que en cubiertas puede coincidir o no con el elemento estructural de sustentación. Puede ser:

- Hormigón armado en obra, prefabricado, o celular.
- Mortero de cemento.
- Morteros de áridos ligeros.
- Placas de aislante térmico.
- Placas de fibrocemento.
- Tablero cerámico.
- Tableros prefabricados, metálicos o de otros materiales.
- Membranas impermeabilizantes anteriormente ejecutadas.
- Imprimadores bituminosos. Hay varios tipos:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Emulsiones asfálticas. Productos que se obtienen dispersando pequeñas partículas de betún asfáltico en agua o en una solución acuosa con un agente emulsionante. También pueden contener otros materiales, como áridos, materia mineral fina, caucho, etc.

- Pinturas bituminosas de imprimación. Son productos líquidos con base bituminosa, asfáltica o de alquitrán, que se aplican en capa fina, formando una película sólida al secarse.

- Oxiasfaltos. Son productos bituminosos pastosos obtenidos partiendo de hidrocarburos naturales mediante destilación y oxidación posterior, al hacer pasar a través de su masa una corriente de aire a elevada temperatura, con o sin la adición de catalizadores.

- **Condiciones previas**

- Ejecución o colocación del soporte que sostendrá al producto impermeabilizante.

- Cuando el soporte sea de hormigón, hormigón celular, mortero de cemento o mortero de áridos ligeros, su superficie deberá estar fraguada y seca, sin huecos ni resaltes mayores que el 20% del espesor de la membrana impermeabilizante prevista.

- Cuando el soporte sea de placas aislantes, éstas deberán colocarse a tope y sin huecos entre ellas.

- Antes de comenzar los trabajos de impermeabilización deben ser instaladas las cazoletas de desagüe y preparar las juntas de dilatación.

- Todos los encuentros con elementos verticales, como petos o chimeneas, deben ser rematados con una escocia o un chaflán, formando un ángulo de 135º ± 10º

- En casos de rehabilitación, se retirarán los anteriores productos dañados, saneando el soporte.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Ejecución**

- Los materiales de imprimación deben aplicarse con brocha, cepillo o pulverizador. Debe ser aplicada en todas las zonas en las que deba adherirse la impermeabilización y en los puntos singulares y remates.

- Se evitarán las temperaturas extremas y una exposición prolongada a la luz solar.

- Cuando la membrana esté constituida por oxiasfalto la imprimación deberá ser efectuada con una emulsión de base asfáltica, y cuando está constituida por másticos de alquitrán modificado, la imprimación deberá ser de base de alquitrán.

- La imprimación debe tener una masa mínima de 0,3 Kg/m².

- Si la primera capa de la impermeabilización se realizase "in situ" con un mástico de alquitrán modificado, no será necesaria la imprimación.

- **Control**

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

- Extendido de la capa de imprimación.

- Ejecución de elementos singulares, como perímetros, encuentros, desagües y juntas.

- **Medición**

Se medirá y valorará por m² de superficie ejecutada, medida en proyección horizontal.

- **Mantenimiento**

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento al menos una vez al año, realizando las operaciones siguientes:

- Eliminación de los materiales acumulados por el viento y cualquier posible vegetación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Retirada de los sedimentos formados por retenciones ocasionales del agua.

- Conservación en estado óptimo de los elementos de albañilería existentes en el sistema de impermeabilización.

- Comprobación de la membrana en las cubiertas sin protección pesada. El personal de inspección o mantenimiento deberá llevar calzado de suela blanda. En caso de ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

1.4 IMPERMEABILIZACIÓN. ARMADURAS BITUMINOSAS

- **Descripción**

Son productos bituminosos obtenidos impregnando o saturando una armadura de fieltro o tejido con betún asfáltico. Se utilizan para dar resistencia mecánica a las impermeabilizaciones "in situ", alternándolas con capas de oxiasfalto o másticos de alquitrán modificado. Sólo para membranas destinadas a cubiertas no transitables, tanto autoprotegidas como con protección pesada, y en cubiertas invertidas.

- **Componentes**

- Soporte de la impermeabilización, que en cubiertas puede coincidir o no con el elemento estructural de sustentación. Puede ser:

- Hormigón armado en obra, prefabricado, o celular.

- Mortero de cemento.

- Morteros de áridos ligeros.

- Placas de aislante térmico.

- Tablero cerámico.

- Tableros prefabricados, metálicos o de otros materiales.

- Membranas impermeabilizantes anteriormente ejecutadas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Armaduras bituminosas:
- Tejidos bituminosos.
- Fieltros bituminosos.
- Oxiasfaltos. Son productos bituminosos pastosos obtenidos partiendo de hidrocarburos naturales mediante destilación y oxidación posterior, al hacer pasar a través de su masa una corriente de aire a elevada temperatura, con o sin la adición de catalizadores.
- Másticos de alquitrán modificado. Son productos de consistencia pastosa compuestos de alquitrán mezclado con polímeros, pudiendo contener además disolventes, plastificantes, materia mineral fina o fibrosa y otros aditivos.
- Protección de la membrana. Puede ser pesada o ligera:
  - ✓ Protección pesada

    Grava.

    Baldosas o losas.

    Hormigones y morteros.

    Tierra vegetal.
  - ✓ Protección ligera. Va incorporada en la última capa de la membrana, y sólo se permite en cubiertas no transitables.

- **Condiciones previas**

- La superficie del soporte deberá ser uniforme, estar limpia y carecer de cuerpos extraños.
- Cuando el soporte sea de hormigón, hormigón celular, mortero de cemento o mortero de áridos ligeros, su superficie deberá estar fraguada y seca, sin huecos ni resaltes mayores que el 20% del espesor de la membrana impermeabilizante prevista.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Cuando el soporte sea de placas aislantes, éstas deberán colocarse a tope y sin huecos entre ellas.

- Cuando la membrana esté constituida por oxiasfalto la imprimación deberá ser efectuada con una emulsión de base asfáltica, y cuando está constituida por másticos de alquitrán modificado, la imprimación deberá ser de base de alquitrán.

- Antes de comenzar los trabajos de impermeabilización deben ser instaladas las cazoletas de desagüe y preparar las juntas de dilatación.

- Todos los encuentros con elementos verticales, como petos o chimeneas, deben ser rematados con una escocia o un chaflán, formando un ángulo de 135º ± 10º

- **Ejecución**

La impermeabilización con armaduras bituminosas se hace "in situ", correspondiendo al sistema adherido, en el que la membrana está unida al soporte en toda su superficie. Puede acabarse con protección pesada o ligera.

Todas las capas constituyentes deben adherirse entre sí y al soporte, el cual deberá ser tratado previamente con una imprimación, que puede ser una emulsión o una pintura de imprimación, con una masa mínima de 0,3 Kg/m². Si la primera capa de la impermeabilización se realiza con un mástico de alquitrán modificado, no será necesaria la imprimación.

Las armaduras deberán extenderse sobre el oxiasfalto o el mástico fundido de forma que lo desplacen, para evitar la formación de bolsas de aire.

- **Control**

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

- Extendido y colocación de las armaduras bituminosas y las capas de mástico, con especial cuidado para prevenir bolsas de aire.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

Ejecución de elementos singulares, como perímetros, encuentros, desagües y juntas.

La Dirección Facultativa podrá exigir, si lo estima conveniente, una prueba de estanqueidad, con el fin de comprobar posibles defectos no observables a simple vista. Dicha prueba consiste en:

- Inundar la cubierta hasta un nivel de 5 cm. por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la membrana en paramentos, debiendo además asegurarse de que la carga de agua no sobrepase la sobrecarga de uso en cubierta. La inundación se mantendrá durante 24 horas como mínimo. Cuando la cubierta no permita la inundación, se procederá a un riego continuo durante 48 horas

- Durante la prueba no deberán aparecer filtraciones en la parte inferior del forjado o soporte ni en los muros. El vaciado debe hacerse lentamente. Cuando se vacíe no debe quedar agua estancada.

- **Medición**

Se medirá y valorará por m² de superficie realmente ejecutada, incluyendo la parte proporcional de fijación, cortes, uniones, solapes y colocación.

- **Mantenimiento**

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento al menos una vez al año, realizando las operaciones siguientes:

- Eliminación de los materiales acumulados por el viento y cualquier posible vegetación.

- Retirada de los sedimentos formados por retenciones ocasionales del agua.

- Conservación en estado óptimo de los elementos de albañilería existentes en el sistema de impermeabilización.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Comprobación de la membrana en las cubiertas sin protección pesada. El personal de inspección o mantenimiento deberá llevar calzado de suela blanda. En caso de ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

1.5 IMPERMEABILIZACIÓN. ARMADURAS BITUMINOSAS

- **Descripción**

Las juntas estructurales son juntas permanentes, visibles o no, que se dejan en los elementos estructurales para prevenir alteraciones de los mismos cuando sufran movimientos por acción de los cambios de temperatura o empujes estructurales. Un ejemplo son las juntas de dilatación.

- **COMPONENTES**

Aparte de los materiales constituyentes de la propia junta, que pueden ser de muy diversa naturaleza, se mencionan aquí algunos posibles componentes del sellado impermeabilizante de las juntas:

- ✓ Láminas asfálticas.
- ✓ Láminas de PVC.
- ✓ Láminas de otros materiales sintéticos.
- ✓ Másticos asfálticos.
- ✓ Másticos mixtos de brea/epoxi
- ✓ Másticos mixtos de brea/poliuretano
- ✓ Masillas de poliuretano.
- ✓ Masillas de silicona.
- ✓ Masillas de caucho sintético.
- ✓ Masillas de resinas expansibles.
- ✓ Otros másticos sintéticos.
- ✓ Morteros epoxi.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Accesorios varios: Fluidos de imprimación, perfiles o cordones perdidos, aplicadores, material fungible o desechable...
- ✓ Elementos auxiliares de albañilería.

- **Condiciones previas**

Como norma general, para impermeabilizar una junta deberá estar ejecutada ésta, y haber alcanzado los trabajos la fase de impermeabilización en su conjunto, con el fin de que la obra se lleve a cabo con un desarrollo regular y homogéneo.

- En las juntas estructurales, los bordes de la junta y su interior deberán estar saneados, limpios y secos, sin restos de lechadas ni materiales deleznables.

- **Ejecución**

En este tipo de juntas debe preverse un movimiento apreciable, por lo que se deberá dejar una holgura suficiente a los elementos de sellado, o bien emplear productos que aseguren una perfecta adherencia, elasticidad permanente y una gran resistencia a la rotura por estiramiento:

- ✓ Con lámina asfáltica:

- Cubiertas autoprotegidas: Previamente a la formación de pendientes, se levantarán sobre el forjado tabicones de ladrillo hueco doble a ambos lados de la junta y en toda su longitud, hasta una altura determinada por la de la pendiente, más el aislamiento térmico, más la escocia o media caña de remate. Deberán ser enfoscados con los bordes redondeados. Posteriormente se colocará el aislamiento de la cubierta y en el interior de la junta. Se colocará, soldándola con calor, una banda formando una coca sobre los tabicones, a lo largo de la junta y cubriéndola, pudiendo introducir en la coca un perfil de poliuretano o poliestireno. Luego se extenderá la membrana, que deberá quedar interrumpida a lo largo de la junta, rematando ésta con otra banda, con un

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

desarrollo de ± 50 cm., armada y autoprotegida, soldada sobre la impermeabilización.

- Cubiertas a proteger con protección pesada (grava): En este caso se procederá igual, excepto que los tabicones deberán sobresalir del nivel que alcance la grava. La lámina de remate debe ser autoprotegida, por quedar al exterior. Se extenderá una lámina geotextil de protección entre la membrana y la grava.

- Cubiertas a solar: El proceso inicial es el mismo, pero en esta solución la lámina de la membrana pasa por encima de la junta, formando una coca, y no se precisa una lámina de remate. Se extenderá una lámina geotextil antes de extender la arena y el mortero de agarre. Al ejecutar el pavimento se dejará la junta, que será posteriormente sellada con un mástico de brea-epoxi o completamente sintético.

✓ Con lámina de PVC:

- Cubiertas autoprotegidas: Previamente a la formación de pendientes, se levantarán sobre el forjado tabicones de ladrillo hueco doble a ambos lados de la junta y en toda su longitud, hasta una altura determinada por la de la pendiente, más el aislamiento térmico, más la escocia o media caña de remate. Deberán ser enfoscados con los bordes redondeados. Posteriormente se colocará el aislamiento de la cubierta y en el interior de la junta. Se colocará, soldándola sobre el soporte mediante cola de contacto, una banda formando una coca sobre los tabicones, a lo largo de la junta y cubriéndola, pudiendo introducir en la coca un perfil cilíndrico de poliuretano. Luego se extenderá la membrana, que deberá quedar interrumpida a lo largo de la junta, rematando ésta con otra banda, con un desarrollo de ± 50 cm., armada y autoprotegida, soldada sobre la impermeabilización por el mismo

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

sistema con el que se hayan soldado entre sí las láminas de la membrana.

- Cubiertas a proteger con protección pesada (grava): En este caso se procederá igual, excepto que los tabicones deberán sobresalir del nivel que alcance la grava. La lámina de remate debe ser autoprotegida, por quedar al exterior. Se extenderá una lámina geotextil de protección entre la membrana y la grava.

- Cubiertas a solar: El proceso inicial es el mismo, pero en esta solución la lámina de la membrana pasa por encima de la junta, formando una contracoca, y no se precisa una lámina de remate. Se extenderá una lámina geotextil antes de extender la arena y el mortero de agarre. Al ejecutar el pavimento se dejará la junta, que será posteriormente sellada con un mástico sintético.

- Con bandas de material sintético y mortero epoxi: Este sistema se puede utilizar en juntas horizontales de cubiertas a proteger y en juntas verticales. Consiste en la utilización de láminas o bandas precortadas de algún material sintético, generalmente de polietileno clorosulfonado, como material sellante, embebidas en un mortero epoxi como mortero de agarre de las mismas. El sistema asegura la eficacia incluso en condiciones de gran humedad y fuertes movimientos estructurales o térmicos.

Una vez preparada la superficie, se limitarán los bordes de la zona a tratar a ambos lados de la junta, como mínimo 2 cm. a cada lado. Lo más corriente es emplear una cinta de papel adhesivo. Se mezclarán los componentes del mortero epoxi siguiendo las especificaciones del fabricante, y se aplicarán a ambos lados de la junta, en una capa de 1 a 2 mm. de espesor y con una anchura que sobrepase al menos 2 cm. por cada lado la posición definitiva de los bordes de la banda. A continuación, se retirarán las cintas adhesivas, dejando a cada lado de la junta una

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9X5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

zona libre de mortero. Inmediatamente se extenderá la banda flexible, del centro hacia fuera, formando una coca en el interior de la junta cuando ésta tenga una anchura suficiente. Deberá ser presionada firmemente contra el mortero, para asegurar un contacto lo más íntimo posible entre ellos. A continuación, se extenderá una nueva capa de mortero epoxi a ambos lados, de modo que cubra los bordes de la banda en una anchura de 2 cm. al menos y se una con la primera capa por sus bordes externos, formando un solo cuerpo. El proceso implica calcular previamente la cantidad de mortero a emplear, pues estos morteros, unos mezclados sus componentes, tienen un tiempo de manipulación corto, generalmente inferior a los 45 minutos. Por ello, conviene delimitar la longitud de la junta a tratar y no intentar hacerla toda de una sola vez.

- Con masillas de brea-epoxi: Son masillas compuestas por una mezcla de alquitrán de hulla y resinas epoxi, que les dan una elasticidad permanente, buena adherencia y buena resistencia química a los agentes ambientales agresivos, como ácidos y bases diluidos, lo que las hace adecuadas para el sellado de juntas de dilatación, de preferencia verticales, pero también horizontales cuando las solicitaciones no son excesivas. Para su colocación, una vez limpias y secas las superficies interiores de la junta, se prepararán con el imprimador adecuado, encajando además en la junta, si se estima conveniente, un perfil o cordón de poliuretano, que actuará de barrera. A continuación, se mezclarán los componentes de la masilla siguiendo las instrucciones del fabricante, hasta obtener un compuesto homogéneo. Antes de que se seque la imprimación deberá colocarse la masilla en el interior de la junta, ayudándose con una espátula o una pistola aplicadora, de tal modo que la profundidad del contacto de la masilla con las paredes de la junta sea como mínimo de 1 cm., recomendándose

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

una profundidad de 2 cm. a partir de 1,5 cm. de ancho de la junta. La superficie superior se dejará enrasada con los bordes de la junta. El proceso implica calcular previamente la cantidad de masilla a emplear pues estos productos, una vez mezclados sus componentes, tienen un tiempo de manipulación corto, generalmente inferior a los 60 minutos. Por ello, conviene delimitar la longitud de la junta a tratar y no intentar hacerla toda de una sola vez.

- **Control**

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

- Extendido y colocación de las láminas asfálticas y la protección, en su caso.

- Cuando se utilicen láminas o bandas sobre tabicones, deberá comprobarse que los enfoscados carezcan de aristas que puedan desgarrar las bandas en su movimiento.

- Deberá vigilarse el correcto solape entre las láminas, así como la adherencia de éstas entre sí y al soporte, comprobando especialmente las soldaduras, sellando con un producto idóneo cuando sea preciso.

- Ejecución de elementos singulares, como perímetros, encuentros y desagües.

- Se comprobará la correcta ejecución de la escocia o media caña en los encuentros.

- Cuando las láminas de la membrana o la de refuerzo vayan a ir soldadas sobre el aislamiento térmico, será preciso que éste tenga la superficie preparada para ello, y que en su conjunto sea resistente al calor.

- Deberá vigilarse el correcto solape entre las láminas, así como la adherencia de éstas entre sí y al soporte.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Cuando se empleen morteros o resinas epoxi, deberá extremarse el control de los tiempos transcurridos desde la mezcla de sus componentes.

- En el mismo caso, deberá preverse con la suficiente antelación la longitud de la junta a sellar, con el fin de acomodar la cantidad de producto epoxi a preparar.

La Dirección Facultativa podrá exigir, si lo estima conveniente, una prueba de estanqueidad, con el fin de comprobar posibles defectos no observables a simple vista. Dicha prueba consiste en:

- Inundar la cubierta hasta un nivel de 5 cm. por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la membrana en paramentos, debiendo además asegurarse de que la carga de agua no sobrepase la sobrecarga de uso en cubierta. La inundación se mantendrá durante 24 horas como mínimo. Cuando la cubierta no permita la inundación, se procederá a un riego continuo durante 48 horas

Durante la prueba no deberán aparecer filtraciones en la parte inferior del forjado o soporte ni en los muros. El vaciado debe hacerse lentamente. Cuando se vacíe no debe quedar agua estancada.

- **Medición**

Las juntas por lo general se medirán y valorarán incluidas como parte proporcional en el m² de impermeabilización realmente ejecutada, incluyendo también la medición la parte proporcional de remates perimetrales o de sumideros y los materiales accesorios para la correcta terminación de la unidad, así como la parte proporcional de adhesivo para fijación, cortes, uniones, solapes y colocación. En el caso de mantenimiento parcial o reparaciones, los sellados de las juntas estructurales se medirán por metro lineal, incluyendo siempre la parte proporcional de accesorios y elementos auxiliares.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Mantenimiento**

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento de las juntas al menos una vez al año, realizando las operaciones siguientes:

- Eliminación de los materiales acumulados por el viento y cualquier posible vegetación.

- Comprobación de la estanqueidad de la junta en toda su longitud.

- Comprobación de la elasticidad de los sellantes de la junta, y de su adherencia, en su caso.

Conservación en estado óptimo de los elementos de albañilería existentes en el sistema de impermeabilización.

1.6 IMPERMEABILIZACIÓN. JUNTAS DE TRABAJO

- **Descripción**

Son juntas visibles y permanentes que surgen en la zona de contacto de dos materiales distintos, se dejan en una unidad de obra, o se trazan sobre la misma con posterioridad a su ejecución, para absorber movimientos diferenciales. Estas juntas pueden coincidir con alguna junta estructural, pero por lo general son independientes y no se prolongan hasta la estructura. Un ejemplo son las juntas de fraccionamiento y periféricas en pavimentaciones.

- **Componentes**

Aparte de los materiales constituyentes de la propia junta, que pueden ser de muy diversa naturaleza, se mencionan aquí algunos posibles componentes del sellado impermeabilizante de las juntas:

- ✓ Másticos mixtos de brea/poliuretano
- ✓ Masillas de poliuretano.
- ✓ Masillas de silicona.
- ✓ Masillas de caucho sintético.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Otros másticos sintéticos.
- ✓ Resinas fluidas de imprimación.
- ✓ Accesorios varios: Perfiles o cordones perdidos, aplicadores, material fungible o desechable...

- **Condiciones previas**

Como norma general, para impermeabilizar una junta deberá estar ejecutada ésta, y haber alcanzado los trabajos la fase de impermeabilización en su conjunto, con el fin de que la obra se lleve a cabo con un desarrollo regular y homogéneo.

- En las juntas de trabajo, los bordes de la junta y su interior deberán estar saneados, limpios y secos, sin restos de lechadas ni materiales deleznables.

- En las juntas de pavimentos industriales ejecutadas con posterioridad a la ejecución del pavimento, se habrán realizado éstas mediante corte limpio y recto, sin desconchados y con una profundidad suficiente para su fin, sin atravesar todo el espesor de la losa.

- En juntas entre elementos metálicos o prefabricados, deberá comprobarse que están libres de grasas u óxidos, y que no tengan otros materiales adheridos, como la película plástica que a menudo les protege.

- **Ejecución**

Entre las juntas de trabajo, las más frecuentes son las que se dejan o cortan en los pavimentos, principalmente aquéllos de tipo industrial, o bien las zonas de contacto entre piezas prefabricadas, o entre dos materiales de distinta naturaleza, como en los recibidos de carpinterías exteriores o aparatos sanitarios. Se suelen utilizar para su impermeabilización másticos de muy diversa naturaleza:

- Masillas monocomponentes de poliuretano: Por su facilidad de uso están indicadas para el sellado de prefabricados o entre elementos metálicos y juntas poco solicitadas en pavimentos

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

industriales. Estas masillas tienen una gran adherencia a todo tipo de materiales corrientes de obra, total impermeabilidad, buena resistencia mecánica y buen comportamiento frente a los agentes químicos comunes. Polimerizan en poco tiempo al ser expuestas a la humedad ambiental, manteniendo su elasticidad permanentemente. Previamente a su empleo, y una vez limpia la junta, se encajará en ésta si se estima conveniente, a la profundidad deseada, un cordón o perfil cilíndrico de poliuretano, que servirá de tope a la masilla, impidiendo que profundice más de lo previsto en la junta. A continuación, se extenderá un cordón de masilla mediante pistola de cartuchos u otro aplicador adecuado, si la junta tiene 1 cm. o menos de anchura; si supera esta anchura se aconseja extender un cordón por cada borde y otro en el centro.

- Masillas monocomponentes de silicona: Son las más utilizadas en juntas de trabajo al interior, por su facilidad de uso y por la gama de colores que actualmente está disponible en el mercado. Están indicadas para el sellado de vidriería, carpintería metálica y aparatos sanitarios, elementos prefabricados o metálicos y, en general, juntas de pequeña anchura. Estas masillas tienen una gran adherencia a todo tipo de materiales corrientes de obra, total impermeabilidad, buena resistencia mecánica y buen comportamiento frente a los agentes químicos comunes. Polimerizan en poco tiempo al ser expuestas al aire y/o la humedad ambiental, manteniendo su elasticidad permanente e indefinidamente. Para su empleo, y una vez limpia la junta, se extenderá un cordón de masilla mediante pistola de cartuchos, si la junta tiene 1 cm. o menos de anchura; si supera esta anchura se aconseja extender un cordón por cada borde y otro en el centro, si bien en este caso es aconsejable estudiar otro sistema de sellado.

- Con masillas multicomponentes: Están compuestas generalmente por dos componentes, aunque a veces pueden ser más, dependiendo

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

de las características deseadas. Todas ellas se caracterizan por polimerizar una vez mezclados sus componentes, pudiendo en ocasiones hacerlo incluso en presencia del agua o bajo ella.

- Masillas de caucho sintético: Su componente principal es el caucho sintético, al que se agrega un coagulante, debiendo estar exento de otras resinas sintéticas y/o disolventes. Se ajustan a las normas UNE 1158 y 7157. Tienen una excelente adherencia sobre hormigón y acero, total impermeabilidad y una elasticidad permanente e indefinida, y una tensión de rotura superior a los 30 Kg/m², lo que les permite alargamientos superiores al 400%, por lo que están indicadas en juntas horizontales o verticales sometidas a grandes solicitaciones o donde estén en contacto permanente con el agua, incluso a presión. Para su colocación, una vez limpias y secas las superficies interiores de la junta, se prepararán con el imprimador adecuado, encajando además en la junta a la profundidad deseada un perfil o cordón de poliuretano, que actuará de barrera. A continuación, se mezclarán los componentes de la masilla siguiendo las instrucciones del fabricante, hasta obtener un compuesto homogéneo. Antes de que se seque la imprimación deberá colocarse la masilla en el interior de la junta, ayudándose con una espátula o una pistola aplicadora, de tal modo que la profundidad del contacto de la masilla con las paredes de la junta sea como mínimo de 1 cm., recomendándose una profundidad de 2 cm. a partir de 1,5 cm. de ancho de la junta. La superficie superior se dejará enrasada con los bordes de la junta. El proceso implica calcular previamente la cantidad de masilla a emplear, pues estos productos de caucho sintético, una vez mezclados sus componentes, tienen un tiempo de manipulación corto, generalmente inferior a los 60 minutos. Por ello, conviene delimitar la longitud de la junta a tratar y no intentar hacerla toda de una sola vez.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Masillas de brea y poliuretano: Son masillas cuyo componente principal es el poliuretano, modificado con la adición de alquitrán de hulla y aditivos especiales, que les dan una elasticidad permanente, buena adherencia y, sobre todo, una altísima resistencia química a los hidrocarburos, ácidos diluidos y otros productos agresivos, lo que las hace idóneas para el sellado de juntas de pavimentación en instalaciones industriales, talleres mecánicos, tableros de puentes y pistas o hangares de aviación, o incluso para el sellado de juntas estructurales cuando se requieran aquéllas características. Para su colocación, una vez limpias y secas las superficies interiores de la junta, se prepararán con el imprimador adecuado, encajando además en la junta, si se estima conveniente, un perfil o cordón de poliuretano, que actuará de barrera. A continuación, se mezclarán los componentes de la masilla siguiendo las instrucciones del fabricante, hasta obtener un compuesto homogéneo. Antes de que se seque la imprimación deberá colocarse la masilla en el interior de la junta, ayudándose con una espátula o una pistola aplicadora, de tal modo que la profundidad del contacto de la masilla con las paredes de la junta sea como mínimo de 1 cm., recomendándose una profundidad de 2 cm. a partir de 1,5 cm. de ancho de la junta. La superficie superior se dejará enrasada con los bordes de la junta. El proceso implica calcular previamente la cantidad de masilla a emplear pues estos productos, una vez mezclados sus componentes, tienen un tiempo de manipulación corto, generalmente inferior a los 60 minutos. Por ello, conviene delimitar la longitud de la junta a tratar y no intentar hacerla toda de una sola vez.

- **Control**

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

- Cuando se empleen morteros o resinas epoxi, deberá extremarse el control de los tiempos transcurridos desde la mezcla de sus componentes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- En el mismo caso, deberá preverse con la suficiente antelación la longitud de la junta a sellar, con el fin de acomodar la cantidad de producto epoxi a preparar.

- **Medición**

Las juntas por lo general se medirán y valorarán incluidas como parte proporcional en la medición de la unidad de obra en la que se encuentren. En el caso de mantenimiento parcial o reparaciones, el sellado de las juntas se medirá por metro lineal, incluyendo siempre la parte proporcional de accesorios y elementos auxiliares.

- **Mantenimiento**

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento de las juntas al menos una vez al año, realizando las operaciones siguientes:

- ✓ Comprobación de la estanqueidad de la junta en toda su longitud.
- ✓ Comprobación de la elasticidad de los sellantes de la junta, y de su adherencia, en su caso.

Conservación en estado óptimo de los elementos de albañilería afectados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO IX: PAVIMENTOS

1.1 PAVIMENTOS DE CEMENTO. CONTINUOS

- **Descripción**

Revestimiento de suelos en interiores y exteriores, ejecutados en obra, compuestos por una solera de hormigón tratada superficialmente para conferirle resistencia al desgaste, propiedades antipolvo o estanqueidad.

- **Condiciones previas**

Terminación y adecuación del soporte sobre el que se va a revestir. El soporte estará limpio y con la planeidad y nivel apto para la colocación del pavimento.

- **Componentes**

  - ✓ Fluosilicatos.
  - ✓ Resinas epoxi.
  - ✓ Poliuretanos.
  - ✓ Brea–epoxi.
  - ✓ Pigmentos.
  - ✓ Cemento.

- **Ejecución**

– La superficie del hormigón del forjado o solera estará exenta de grasas, aceite, polvo y de ellas se eliminará la lechada superficial mediante rascado con cepillos metálicos.

Una vez limpia y preparada la superficie, se aplicará el tratamiento superficialmente mediante rastras de goma, con la dosificación que determine el fabricante.

- **Control**

– Cada 100 m² se realizará un control de ejecución del pavimento, comprobándose la planeidad en todas las direcciones con regla de 2 m.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- No se aceptarán capas y espesores inferiores a lo especificado.
- No se aceptará la presencia de bolsas o grietas.
- No se aceptarán variaciones superiores a 3 mm.

- **Medición**

Los pavimentos continuos se medirán y abonarán por m² de superficie realmente ejecutada, incluyendo pinturas, endurecedores, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

- **Mantenimiento**

- Se evitará la permanencia continuada sobre el pavimento de los agentes químicos admisibles para el mismo y la caída accidental de agentes químicos no admisibles.
- Cada 5 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección del pavimento, observando si aparecen en alguna zona los materiales agrietados o desprendidos. En este caso, se repondrán o se fijarán con los materiales y forma indicados para su colocación.

1.2 TERRAZO. LOSA CONTINUA

- **Descripción**

Revestimiento de suelos en interiores y exteriores, ejecutados en obra y formados por un conglomerante de mortero de cemento y áridos minerales de adición.

- **Condiciones previas**

Terminación y adecuación del soporte sobre el que se va a pavimentar. El soporte estará limpio y con la planeidad y nivel apto para la colocación de las baldosas.

- **Componentes**

✓ Arena.

✓ Mortero de cemento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- ✓ Malla de acero.
- ✓ Banda para juntas.
- ✓ Mortero de acabado.

- **Ejecución**

– Sobre la superficie de hormigón del forjado o solera, se formará una capa de 2 cm. de espesor de arena de río, sobre la que se extenderá una capa de mortero de cemento de dosificación 1:10 de 1,5 cm. de espesor.

– A continuación, se colocará la malla de acero, sobre la que se extenderá otra capa de mortero de cemento de dosificación 1:4 de 1,5 cm. de espesor.

– Una vez apisonada y nivelada esta capa, se extenderá el mortero de acabado, con un espesor de 1,5 cm., que se apisonará y nivelará.

– Se dispondrá seguidamente la banda para juntas formando cuadrículas de lado no mayor de 1,25 m.

– El mortero de acabado, que contendrá junto con el cemento arenillas de mármol, colorantes y chinas procedentes de mármoles o pórfidos, se mantendrá cubierto adecuadamente durante una semana para que permanezca húmedo.

– El acabado se hará mediante pulido con máquina de disco horizontal, empleándose lechada de cemento, piedra de carborundo de grano fino y fieltro de pulido. Podrá utilizarse ácido oxálico u otro producto adecuado.

– Se respetarán las juntas de dilatación. Su ancho estará comprendido entre 10 y 20 mm., y su profundidad será igual al espesor del pavimento.

– Cuando el sellante sea una masilla, se aplicará sobre la junta sin rebosar en los bordes; cuando sea un perfil preformado se introducirá en la junta a presión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Control**

– Se realizará un control cada 30 m² y un mínimo de uno por local.

– Se realizará el control de la ejecución de la capa base, la separación entre bandas de junta y la planeidad medida en todas las direcciones con regla de 2 m.

Será condición de no aceptación:

– La ausencia de la capa de arena.

– Espesor de las capas de mortero inferior a las especificadas.

– Ausencia de malla.

– Distancia entre juntas superiores a 130 cm.

– Variaciones de planeidad superiores a 4 mm.

- **Medición**

Se medirán por m². de superficie realmente ejecutada, incluyendo el nivelado de arena, ejecución de juntas, remates y limpieza.

- **Mantenimiento**

– No se superarán las cargas máximas previstas en la Documentación Técnica.

– Se evitará la permanencia continuada sobre el pavimento de los agentes químicos admisibles para el mismo, y la caída accidental de agentes químicos no admisibles.

– La limpieza se realizará con agua jabonosa o detergentes no agresivos. Las eflorescencias o trazos de mortero que aparezcan se eliminarán con agua y, si es necesario, se empleará una pequeña cantidad de piedra pómez.

– Cada 5 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección del pavimento con repaso de juntas y se repararán los defectos que se observen.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO X: CARPINTERÍA DE ALUMINIO

1.1 VENTANAS

- **Descripción**

Ventanas realizadas con perfiles de aleación de aluminio.

- **Componentes**

  - ✓ Perfiles de aluminio y mecanismos de colgar y seguridad.
  - ✓ Juntas de material elástico.
  - ✓ Mástico de sellado.

- **Ejecución**

Condiciones técnicas:

– Perfiles de aleación de aluminio, según norma UNE–38337 de tratamiento 5OS–T5 con espesor medio mínimo 1,50 milímetros. Serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones, y sus ejes serán rectilíneos. Llevarán una capa de anodizado.

– Los junquillos serán de aleación de aluminio de 1 mm de espesor mínimo. Se colocarán a presión en el propio perfil y en toda su longitud.

– Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

– Protección anódica mínima del perfil: De 15 a 22 micras, según ambiente en todo caso, según lo previsto en proyecto.

- **Control**

– Se evitará el contacto directo con el mortero fresco al realizar el recibido del perfil.

– Si no se dispone de precerco, deberán tratarse las patillas de anclaje con pintura o revestimiento protector.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Se evitará, en todo caso, la utilización de tornillería de distinto metal que pueda producir efectos galvánicos en contacto con el aluminio.

Condiciones de no aceptación automática:

– Desplome del premarco, de 2 mm en 1 m.

– No está enrasada la carpintería con el paramento, su variación es mayor de 2 mm.

– Sellado deficiente.

– Atornillado incorrecto o utilización de tornillos de diferente metal sin separadores.

- **Medición**

La medición y valoración se realizará por unidad de ventana, para recibir acristalamiento, realizada con perfiles de aluminio, indicando características de los perfiles y anodizado o tipo de tratamiento de los mismos. Se incluirá en el precio el corte, la elaboración, montaje, sellado de uniones y limpieza según NTE–FCL, así como cualquier otro elemento u operación necesaria para dejar la ventana en condiciones de uso.

Alternativamente, se podrá realizar la medición y valoración por m² de ventana o superficie del hueco a cerrar, considerando e incluyendo los conceptos indicados.

- **Mantenimiento**

– Cada 3 años, o antes si se apreciara falta de estanqueidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería reparando los defectos que puedan aparecer en ella, o en sus mecanismos.

- Anualmente se realizará una limpieza con agua y jabón. Se evitarán los cáusticos o productos corrosivos. Ocasionalmente se puede usar amoníaco.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO XI: CERRAJERÍA. PUERTAS DE ACERO

- **Descripción**

Carpintería de perfiles de acero laminado en caliente, conformados en frío o realizada con perfiles de acero inoxidable. Las puertas interiores cerrarán huecos de alturas no mayores de cinco metros y medio (5,5 m.) y de peso no mayor de dos mil kilogramos (2000 Kg).

- **Componentes**

  - ✓ Perfiles de acero y herrajes de colgar y seguridad.
  - ✓ Precercos, en su caso.
  - ✓ Tornillería y soldadura.
  - ✓ Mástic de sellado.
  - ✓ Imprimación protectora.

- **Ejecución**

Condiciones Técnicas:

– La carpintería de acero estará formada por perfiles laminados en caliente, de eje rectilíneo, sin alabeos ni rebabas, o bien por perfiles laminados en frío, de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo cero con ocho milímetros (0.80 mm.), y resistencia a rotura por tracción no menor de treinta y cinco kilogramos por milímetro cuadrado de sección (35 kg/mm².).

– Las puertas de acero inoxidable están formadas por perfiles obtenidos por plegado mecánico de chapas de acero inoxidable, de espesor mínimo uno con dos milímetros (1,20 mm), no presentando alabeos, grietas ni deformaciones, y sus ejes serán rectilíneos.

– Perfiles de acero, según norma UNE–38337 de tratamiento SOS–T5 con espesor medio mínimo 1.50 mm. Serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones, y sus ejes serán rectilíneos. Llevarán una capa de anodizado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

– Los junquillos serán de aleación de aluminio de 1 mm de espesor mínimo. Se colocarán a presión en el propio perfil y en toda su longitud.

– Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano. y sus encuentros formarán ángulo recto,

Cercos metálicos:

– Serán de chapa de acero protegidos con imprimación, debiendo tener superficies lisas, sin abolladuras, grietas ni deformaciones sensibles. Las chapas utilizadas tendrán un espesor no inferior a 0,5 mm, con tolerancia de ±l mm en las secciones, y ± 0.l mm en los espesores.

– Las patillas de anclaje y los machos de los pernios vendrán colocados de taller, sensiblemente a la misma altura, no separándolas más de 1 m entre sí y más de 25 cm de los extremos. Los cercos llegarán a obra con un tirante inferior, que pueda quedar oculto por el pavimento, para evitar la deformación del cerco.

Fijación de la carpintería:

– Fijación del cerco con patillas laterales

– A la altura de las patillas se abrirán en la fábrica huecos no menores de 100 mm de longitud, 30 mm de altura y 100 mm de profundidad.

– Una vez humedecidos los huecos se introducirán las patillas en ellos, cuidando de que la carpintería quede aplomada y enrasada con el paramento interior del muro. A continuación, se rellenarán los huecos con mortero de cemento. Se apretará el mortero para conseguir una perfecta unión con las patillas.

– Se tomará la precaución de proteger los herrajes y paramentos del mortero que pueda caer y se repasará la limpieza de la carpintería tras su colocación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

– Fijación del cerco con patillas laterales, con patilla superior y fijación a la peana.

– Para la fijación de las patillas se procederá igualmente al apartado anterior.

– Se realizarán en la peana taladros en los cuales introduciremos tacos expansivos de diámetro 8 mm. Para fijar el cerco a la peana se roscarán en los tacos expansivos tornillos de acero galvanizado que pasarán por los taladros realizados en el cerco.

– Fijación del cerco con patillas laterales y a la caja de persiana,

– Para la fijación de las patillas se procederá igualmente al apartado primero.

– Para la fijación del cerco a la caja de persiana se practicará en éste unos taladros para introducir tornillos de acero galvanizado que roscarán en la caja de persiana.

- **Control**

– Para el control de la carpintería de acero, se realizará una inspección de la fijación del cerco por cada 10 puertas cuando las puertas son de acero, y de la fijación del precerco en las puertas de acero inoxidable comprobando:

– Aplomado de las puertas, no aceptándose desplomes iguales o mayores de, dos milímetros en un metro (2 mm/m.).

– Recibido de las patillas, comprobando el empotramiento no menor de diez centímetros, y el correcto llenado de mortero en el hueco practicado en el paramento.

– Enrasado de las puertas, se admitirá una variación con el enrase del paramento de hasta 2 mm.

– Sellado del precerco, cuando la puerta sea de acero inoxidable, no aceptándose cuando la junta del sellado sea discontinua.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se realizarán así mismo pruebas de servicio y estanqueidad.

  ✓ La prueba de servicio se realizará mediante la apertura y cierre de la parte practicable de la puerta, no aceptándose cuando se compruebe un funcionamiento deficiente del mecanismo de maniobra y cierre.

  ✓ La prueba de estanqueidad se realizará mediante un difusor de ducha, proyectando agua en forma de lluvia sobre la puerta recibida y acristalada. El ensayo se mantendrá durante 8 horas, desechándose aquellas puertas con penetración de agua al interior.

Serán condiciones de no aceptación:

– Holgura superior a cuatro milímetros (4 mm.) entre hoja y cerco.

– Holgura inferior a dos milímetros (2 mm.), o superior a cuatro milímetros (4 mm.) entre hoja y solado.

– Variación superior 2 milímetros (2 mm.) en el aplomado o nivelado.

– Diferencia de cota de colocación de pernio en hoja y cerco, superior a mas menos cinco milímetros (± 5 mm.)

- Variación superior en dos milímetros (2 mm.) en la alineación de pernios.

En las puertas interiores el número de controles será de uno cada cinco (5) unidades. Los puntos a controlar según el tipo de puerta serán:

Puerta abatible:

– Holgura entre hoja y cerco, no se admitirán holguras mayores de cinco milímetros (5 mm.).

– Holguras entre hoja y solado, no se admitirán holguras inferiores a dos milímetros (2 mm.), o superiores a cuatro milímetros (4 mm.).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

– Aplomado y nivelado, no se admitirán variaciones superiores a dos milímetros (2 mm.).

– Colocación de pernios, no se admitirán diferencia de cota de colocación de pernio en hoja y cerco superior en más o menos de cinco milímetros (± 5 mm.)

– Alineación de pernios, no se admitirán variaciones superiores a dos milímetros (2 mm.).

Puerta corredera:

– Holgura entre hoja y solado, no se admitirán valores inferiores a ocho milímetros (8 mm.), o superiores a doce milímetros (12 mm.).

– Horizontalidad de las guías, no se admitirán valores superiores al dos por mil (0,2%)

– Distancia entre guías medidas en los extremos laterales, no se aceptarán diferencias en medidas superiores al dos por mil (0,2%) de la altura del hueco.

– Aplomado y nivelado. no se aceptarán variaciones mayores de dos milímetros (2 mm.).

Puerta plegable:

– Holgura entre hoja y solado, no se admitirán valores menores a ocho milímetros (8 mm.) ni mayores de doce milímetros (12 mm.)

– Horizontalidad de las guías, no se admitirán variaciones superiores al dos por mil (0.2%)

– Distancia entre guías medida en los extremos laterales, no se aceptarán diferencias entre medidas superiores al dos por mil (0.2%)

– Aplomado y nivelado, no se admitirán variaciones superiores a dos milímetros (2 mm.)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

– Colocación de bisagras o pernios, no se admitirán diferencias de cota de colocación, superiores en más o en menos a cinco milímetros (±5 mm.)

– Alineación de bisagras o pernios, no se admitirán variaciones superiores a dos milímetros (2 mm.)

Puerta levadiza:

– Aplomado de las guías, no se aceptarán variaciones superiores a dos milímetros (2 mm.) sobre la vertical, o sobre la inclinación prevista.

– Distancia entre guías medidas en sus extremos, no se admitirán diferencias entre medidas, superiores al dos por mil (0.2%) de la altura del hueco.

– Colocación de bisagras o pernios, no se admitirán diferencias de cota de colocación de más menos cinco milímetros (±5 mm.)

– Alineación de bisagras o pernios, no se admitirán variaciones superiores a dos milímetros (2 mm.)

Puerta basculante:

– Holgura entre hoja y solado, no se admitirán holguras inferiores a ocho milímetros (8 mm.), o mayores de doce milímetros (12 mm.)

– Horizontalidad y/o aplomado de las guías, no se admitirán variaciones superiores a dos milímetros (2 mm.)

– Distancia entre guías medida en sus extremos, no se admitirán diferencias entre medidas superiores al dos por mil (0.2%) de la anchura del hueco.

– Colocación de bisagras o pernios no se admitirán diferencias de cota de colocación superior en más o en menos a cinco milímetros (± 5 mm.)

– Alineación de bisagras o pernios, no se admitirán variaciones superiores a dos milímetros (2 mm.)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- **Medición**

Indistintamente, se podrá realizar la medición y valoración por m² de puerta o superficie del hueco a cerrar, considerando e incluyendo los conceptos indicados.

- **Mantenimiento**

– Cada cinco años (5) en caso de puertas interiores o cada tres años (3) en las exteriores, así como cuando se aprecie falta de estanqueidad, roturas o mal funcionamiento se inspeccionará la carpintería reparando los defectos que hayan aparecido en la misma, o en sus mecanismos de cierre y maniobra, y se procederá a su repintado. Anualmente se realizará una limpieza con agua y jabón. Se evitarán los cáusticos o productos corrosivos, pudiéndose usar ocasionalmente amoníaco.

– No se apoyarán sobre la carpintería pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas o muebles, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

Zaragoza, agosto de 2020
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colás
Colegiado nº 4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO

SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 132/30 kV "ELAWAN FUENDETODOS" EN EL T.M. DE BELCHITE (PROVINCIA ZARAGOZA)

DOCUMENTO VI
ESTUDIO DE SEGURIDAD

BBA1

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

ÍNDICE

CAPITULO I: MEMORIA ***1***

1. INTRODUCCIÓN 1
   1.1.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 1
   1.2.- OBJETO 2
   1.3.- ALCANCE 2
2. DATOS DE LA OBRA 4
   2.1.- DENOMINACIÓN 4
   2.2.- PROMOTOR 4
   2.3.- EMPLAZAMIENTO 4
   2.4.- DESTINO DE LA OBRA 4
   2.5.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN 4
   2.6.- PLAZO DE EJECUCIÓN 5
   2.7.- PERSONAL 5
3. DATOS DEL ENTORNO 6
   3.1.- ENTORNO DE TRABAJO Y CLIMATOLOGÍA 6
   3.2.- ACCESOS 8
   3.3.- TOPOGRAFÍA 8
   3.4.- INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y BIENESTAR 8
   3.5.- CENTRO ASISTENCIAL 9
4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 10
   4.1.- DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR 10
   4.2.- PUESTOS DE TRABAJO Y OFICIOS 11
   4.3.- MAQUINARIA, UTILES DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES 12
   4.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 13
   4.5.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 14
   4.6.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES 14
5. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LA OBRA 15
   5.1.- RECURSO PREVENTIVO 15
   5.2.- VIGILANCIA DE LA SALUD 16
   5.3.- FORMACIÓN 17
   5.4.- TELÉFONOS Y DIRECCIONES 18
6. ACTUACIONES PREVIAS 19
   6.1.- VALLADO Y ACCESOS 19
   6.2.- VÍAS Y SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS 19
   6.3.- SEÑALIZACIÓN 19
7. SERVICIOS PARA EL PERSONAL 21

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

8. INSTALACIONES PROVISIONALES 22
8.1.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA 22
8.2.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 22
9. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA SET 23
9.1.- REPLANTEO DE OBRA/TOPOGRAFÍA 23
9.2.- TALA Y DESBROZADO DE VEGETACIÓN 24
9.3.- EXPLANACIÓN, MOVIMIENTOS DE TIERRA 26
9.4.- TRANSPORTES Y ACOPIO DE MATERIAL 29
9.5.- EXCAVACIÓN DE CIMENTACIONES DE APARAMENTA Y EDIFICIO DE CONTROL. 31
9.6.- ENCOFRADOS 33
9.7.- FERRALLADO 34
9.8.- HORMIGONADO 36
9.9.- RELLENOS 38
9.10.- EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJAS 39
9.11.- HORMIGONADO DE ZANJAS 41
9.12.- TENDIDO DE CONDUCTORES 45
9.13.- ELABORACIÓN DE EMPALMES Y TERMINACIONES 46
9.14.- MONTAJE ELECTROMECÁNICO (PÓRTICO, SOPORTES, APARAMENTA Y TRANSFORMADOR DE POTENCIA) 48
9.15.- REALIZACIÓN DE LOS DRENAJES 50
9.16.- TRABAJOS DE CERRAMIENTO PERIMETRAL 51
9.17.- TRABAJOS DE OBRA CIVIL EDIFICIO DE CONTROL 53
9.18.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA, ALUMBRADO, PCI, ANTI-INTRUSIÓN, SERVICIOS AUXILIARES. 58
9.19.- CABLEADO DE ARMARIOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL 59
9.20.- PRUEBAS DE CONTROL Y PROTECCIÓN 61
9.21.- PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN Y EQUIPOS 62
10. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVA SEGÚN MAQUINARIA Y HERRAMIENTA 64
10.1.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES "AMOLADORAS, TALADROS, ETC…" 64
10.2.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS PORTÁTILES "MARTILLO ELECTRICO" 66
10.3.- SOLDADURA ELÉCTRICA, AUTÓGENA Y OXICORTE 68
10.4.- COMPACTADORES 70
10.5.- COMPRESOR 71
10.6.- RETROEXCAVADORAS 72
10.7.- BULLDOZER 74

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

10.8.- RODILLO COMPACTADOR 79
10.9.- MOTONIVELADORA 80
10.10.- CAMIÓN HORMIGONERA 82
10.11.- VIBRADOR 84
10.12.- DUMPER O AUTOVOLQUETE 85
10.13.- CAMIÓN PLUMA 86
10.14.- GRÚA AUTOPROPULSADA O AUTOTRANSPORTADA 88
11. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN MEDIOS AUXILIARES 92
11.1.- ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES 92
11.2.- GRUPO ELECTRÓGENO 93
11.3.- CUADROS ELÉCTRICOS AUXILIARES 95
11.4.- ESCALERAS MANUALES 96
11.5.- ESTRUCTURA PORTABOBINAS 99
11.6.- ESLINGAS 100
11.7.- PLATAFORMA ELEVADORA (BRAZO ARTICULADO, TELESCÓPICO O TIJERA) 101
12. TRABAJOS ESPECIALES CON RIESGO 105
12.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES EN OBRA 105
12.2.- MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS 106
12.3.- TRABAJOS EN ALTURA 108
12.3.1.- Trabajos verticales 110
12.3.2.- Dispositivo anticaídas 113
12.4.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 116
12.5.- RIESGO ELÉCTRICO 117
12.5.1.- Trabajos sin tensión 117
12.5.2.- Trabajos en proximidad de elementos en tensión. 121
12.5.3.- Trabajos en tensión 126
12.6.- TRABAJOS EN ZANJA 129
13. PLAN DE EMERGENCIA 135
13.1.- INCENDIO 136
13.2.- ROTURA DE CANALIZACIONES 137
13.3.- ROTURA DE LÍNEA DE TENSIÓN 138
13.4.- ACCIDENTES 139
CAPITULO II: PLIEGO DE CONDICIONES 142
1. DISPOSICIONES OFICIALES 142
2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 147
2.1.- DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 147

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

2.2.- DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 148
2.3.- DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS 149
2.4.- DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD Y DELEGADOS DE PREVENCIÓN 150
3. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA 152
3.1.- PLANTEAMIENTO GENERAL 152
3.2.- LIBRO DE INCIDENCIAS 152
3.3.- LIBRO DE SUBCONTRATACION 153
3.4.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 154
3.5.- PARALIZACION DE LOS TRABAJOS 155
4. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES 157
5. REQUISITOS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 158
5.1.- CASETAS PROVISIONALES MODULARES PREFABRICADAS 158
5.2.- INSTALACIONES DE HIGIENE 158
6. REQUISITOS TÉCNICOS PARA INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA 159
6.1.- EXTINTORES 159
7. REQUISITOS TÉCNICOS DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS 161
7.1.- VALLADOS 161
7.1.1.- Malla tipo STOPPER 161
7.1.2.- Cordón de balizamiento 161
7.1.3.- Valla de acero galvanizado 161
7.2.- PASARELAS 161
8. REQUISITOS TÉCNICOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 162
9. NORMAS DE SEGURIDAD PARA MAQUINARIA 167
9.1.- Antes de empezar cualquier trabajo 167
9.2.- Trabajos auxiliares en la máquina 168
9.3.- Normas técnicas 171
10. NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS 173
11. NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES 176
12. NORMAS DE SEGURIDAD PARA GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS 177
12.1.1.- En el funcionamiento 179
12.1.2.- En las obligaciones 180
12.1.3.- Sistemas de seguridad 181

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

12.1.4.- Comportamiento humano 182
12.1.5.- Protecciones personales 182
12.1.6.- Legislación afectada 183
13. NORMAS DE SEGURIDAD PARA MEDIOS AUXILIARES 184
13.1.- ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES 184
13.2.- GRUPO ELECTRÓGENO 184
13.3.- CUADROS ELÉCTRICOS AUXILIARES 185
13.4.- ESCALERAS SIMPLES Y EXTENSIBLES 185
13.5.- ESLINGAS 187
13.5.1.- Eslinga de cadena 187
13.5.2.- Eslinga de cable de acero 188
13.5.3.- Eslingas textiles 188
13.5.4.- Accesorios 188
13.6.- PLATAFORMAS ELEVADORAS 189
14. PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS EN OBRA 191
CAPITULO III: PLANOS 192
CAPITULO IV: PRESUPUESTO 193
1. PRESUPUESTO PARCIAL 194
1.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 194
1.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 197
1.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 199
1.4.- EQUIPOS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA 200
1.5.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 201
1.6.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 202
1.7.- VIGILANCIA Y FORMACIÓN 203
2. PRESUPUESTO GENERAL 204

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO I: MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

1.1.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Supuestos previstos:

1. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 euros.

El presupuesto de ejecución por contrata de la obra es mayor, como se puede comprobar en el Documento IV del presente Proyecto.

2. Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

El plazo previsto de ejecución se establece en unos 12 meses.

El número de operarios previsto para la realización de la obra, en sus diferentes tajos, es de 15.

3. Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

Volumen de mano de obra estimada = 15x22x12=3960 días.

4. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

No procede.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

El cumplimiento de los supuestos 1, 2 y 3 establecidos por el Real Decreto 1627/1997 justifica la obligación de realizar el Estudio de Seguridad y Salud para el proyecto de SET 132/30 kV "ELAWAN FUENDETODOS".

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

1.2.- OBJETO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones perceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directivas básicas a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la dirección facultativa, de acuerdo con el **R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre,** por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de edificación y obras públicas, así como la Ley 31/95, de 8 de noviembre.

Las inspecciones de la Propiedad ajenas a la dirección material de la obra deberán realizarse fuera de las jornadas de trabajo; en caso de visitas durante horas de trabajo, los visitantes serán advertidos de la existencia de este Estudio de Seguridad y Salud quedando obligados a no exponerse a riesgos innecesarios y al uso de los equipos de protección necesarios pudiéndose prohibir el paso a la obra de las personas que no cumplan con este requisito.

1.3.- ALCANCE

Las medidas contempladas en este Estudio de Seguridad y Salud alcanzarán a todos los trabajos a realizar durante la ejecución de la "SET 132/30 kV "ELAWAN FUENDETODOS", en T.M. de Belchite (Provincia de

Zaragoza)", exigiendo la obligación de su cumplimiento a todo el personal que preste actividad laboral en las obras, bien de trabajadores con relación laboral con la contrata, de subcontratistas, así como de trabajadores autónomos, en aplicación de lo dispuesto en el R.D. 171/2004 y en el R.D. 1627/1997.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

2. DATOS DE LA OBRA

2.1.- DENOMINACIÓN

Proyecto de SET 132/30 kV "ELAWAN FUENDETODOS", en T.M. de Belchite (Provincia de Zaragoza).

2.2.- PROMOTOR

El presente Proyecto de Subestación Eléctrica Transformadora se realiza a petición de la empresa ELAWAN ENERGY, S.L., con CIF: B-85146215 y domicilio social en C/ Ombu, 3, Planta 10, 28045, Madrid.

2.3.- EMPLAZAMIENTO

El proyecto se encuentra ubicado en la Comarca de Gúdar-Javalambre, ubicada concretamente en la parcela 25, polígono 510, del Término Municipal de Belchite (Provincia de Zaragoza).

La situación y el emplazamiento de la SET 132/30 kV "ELAWAN FUENDETODOS" pueden verse detalladamente en los planos nº1 y nº2 del presente Proyecto.

2.4.- DESTINO DE LA OBRA

El destino de la obra es la construcción y montaje de la SET 132/30 kV "ELAWAN FUENDETODOS", en el término municipal de Belchite (Provincia de Zaragoza).

2.5.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN

El presupuesto de ejecución material de la SET 132/30 kV "ELAWAN FUENDETODOS", queda desglosado en el Documento IV del presente proyecto.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

2.6.- PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima que la duración de las obras del citado proyecto sea aproximadamente de 12 meses contando a partir de la fecha de su inicio.

2.7.- PERSONAL

El personal aproximado previsto, para realizar las distintas actividades, será de 15 trabajadores diarios.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

3. DATOS DEL ENTORNO

3.1.- ENTORNO DE TRABAJO Y CLIMATOLOGÍA

El trabajo se realiza en intemperie.

El clima de la Comarca de Campo de Belchite es de tipo mediterráneo y tendencia continental, con oscilaciones térmicas que pueden superar los 20 ºC en un sólo día. En verano, a las elevadas temperaturas se une una acusada sequía, ya que las precipitaciones son escasas y con una distribución interanual y estacional muy irregular. Los inviernos son también rigurosos, con inversiones térmicas y nieblas que acentúan aún más su crudeza. El déficit hídrico es muy marcado entre los meses de marzo y noviembre, con una intensa evapotranspiración que se ve acentuada por la acción desecante del viento dominante del NO, el cierzo.

Se deberán aplicar ciertas restricciones a los trabajos cuando existan condiciones ambientales adversas. Estas restricciones se justifican por una reducción de las propiedades de aislamiento, así como por la reducción de la visibilidad y de la movilidad del trabajador.

Para los trabajos en el exterior, se deben tener en cuenta entre otras las siguientes condiciones atmosféricas:

Precipitación.- Por precipitación se entiende la lluvia, la nieve, el granizo, la llovizna, el rocío o la escarcha.

Se considera que las precipitaciones son poco importantes si no entorpecen la visibilidad de los trabajadores. Si la visibilidad se deteriora, la precipitación se considera importante. Dependiendo del nivel de tensión, del tipo de instalación y del método utilizado, cuando las precipitaciones son importantes el trabajo debe suspenderse.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

Niebla espesa.- La niebla se considera espesa cuando la visibilidad se reduce a un nivel peligroso para la seguridad, particularmente cuando la persona designada como encargada de los trabajos no puede ver a los miembros del equipo y a los elementos en tensión en los que, o en su proximidad, se desarrollan los trabajos. En estas condiciones los trabajos deberán interrumpirse.

Tormenta eléctrica.- Las tormentas eléctricas consisten en rayos y truenos. Cuando se vean relámpagos o se oigan truenos, o en caso de inminente aproximación de una tormenta eléctrica, a fin de prevenir riesgos, el trabajo deberá suspenderse si se está efectuando sobre conductores desnudos, en líneas aéreas y en subestaciones conectadas con estas líneas, debiendo informarse a la persona designada como encargada de los trabajos.

Viento fuerte.- Se dice que el viento es fuerte cuando impide al trabajador utilizar sus herramientas con suficiente precisión. En este caso se debe interrumpir el trabajo.

Temperaturas muy bajas.- Se considera que la temperatura es muy baja cuando es difícil el uso de herramientas y disminuye la duración o vida útil de los materiales. En este caso los trabajos deben interrumpirse.

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.

Se deben considerar otros parámetros ambientales, tales como la altitud y la contaminación, particularmente en alta tensión, si reducen la calidad de aislamiento de las herramientas y equipos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Cuando las condiciones ambientales requieran la interrupción del trabajo, los trabajadores deben dejar la instalación y los dispositivos aislantes y aislados en posición segura. Los trabajadores deben también retirarse de la zona de trabajo de forma segura. Antes de reemprender el trabajo interrumpido, debe verificarse que las partes aislantes estén limpias.

3.2.- ACCESOS

Se procurará en lo posible que los accesos a la obra se realicen por medio de caminos existentes. Para aquellos lugares que por su ubicación no dispongan de caminos, se construirán pistas de acceso con dimensionamiento y pendiente adecuada que permita acceder con vehículo todo terreno.

3.3.- TOPOGRAFÍA

Las coordenadas del emplazamiento de la Subestación (UTM ETRS 89 HUSO 30) SON:

VÉRTICE	X	Y
1	684.980	4.581.200
2	684.929	4.581.164
3	684.966	4.581.113
4	685.017	4.581.149

3.4.- INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y BIENESTAR

Pese a la proximidad de núcleos urbanos, por estar fuera de los mismos, no se tendrá acceso a instalaciones de suministro de energía eléctrica, abastecimiento de agua o a la red de saneamiento por lo que se dispondrá de instalaciones provisionales ateniéndose a las condiciones legales requeridas para las mismas

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

3.5.- CENTRO ASISTENCIAL

TELÉFONOS DE INTERES	
Hospital Miguel Servet Paseo Isabel La Católica, 1-3, 5009 Zaragoza	976 76 55 00
Centro de Salud De Belchite Calle Portal de la Villa, 50130, Belchite	976 83 05 50
Bomberos	976 28 88 22
Urgencias	112

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada por los Servicios Médicos de la Mutua Laboral concertada por cada contratista o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera por los Servicios de Urgencia de los Hospitales Públicos o Privados más próximos.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, y de un Botiquín y, además, habrá personal con unos conocimientos básicos de Primeros Auxilios, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad.

Así mismo se dispondrá, igualmente, en obra de una "nota" escrita, colocada en un lugar visible y de la que se informará y dará copia a todos los contratistas, que contendrá una relación con las direcciones y teléfonos de los Hospitales, ambulancias y médicos locales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

4.1.- DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR

Para la evacuación de la energía de la Instalación Solar Fotovoltaica "F.V. ELAWAN FUENDETODOS I" y de la Instalación Solar Fotovoltaica "F.V. ELAWAN FUENDETODOS II" a la red de transporte de Red Eléctrica de España, serán necesarias una serie de infraestructuras eléctricas que eleven y transporten la energía generada por la planta hasta el punto de conexión en SET 132/30 kV "ELAWAN FUENDETODOS".

Para ello, la energía generada por las placas solares que componen las zonas de la Planta Solar Fotovoltaica, se recogerá mediante una red subterránea de Media Tensión a 30 kV y se llevará hasta la subestación transformadora SET "ELAWAN FUENDETODOS".

Las fases de trabajo son las siguientes:

- Replanteo de la obra / topografía.
- Señalización de la Subestación.
- Instalación de casetas de obra y WC químicos.
- Tala y desbrozado de vegetación existente.
- Explanaciones y Movimiento de tierras.
- Transporte y acopio de material.
- Excavación de cimentaciones de aparamenta y edificio.
- Puesta a tierra de las cimentaciones.
- Encofrados.
- Ferrallado.
- Hormigonado
- Rellenos
- Excavación de la zanja de conductores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Relleno de la zanja de conductores.
- Tendido de conductores y fibra óptica en zanja.
- Montaje Electromecánico. (pórticos, soportes, montaje de equipos)
- Instalación de los Transformadores de potencia.
- Tendido y conexionado de la Instalación eléctrica.
- Realización de drenajes.
- Trabajos de cerramiento perimetral.
- Obra civil del Edificio de Control.
- Instalación eléctrica y alumbrado.
- Instalación contra incendios y anti-intrusismo.
- Instalación de los servicios auxiliares.
- Montaje Electromecánico. (instalación de equipos de control, medida, servicios auxiliares, celdas de protección…)
- Cableado de armarios de protección, control y medida.
- Pruebas de control y protección.
- Puesta en servicio de la nueva instalación y equipos.
- Retirada de caseta de obra y WC químico portátil.

Los riesgos laborales derivados de dichas actividades que integran las distintas funciones y tareas de los puestos de trabajo necesarios para realizar la obra anteriormente mencionada serán objeto de tratamiento y atención en los apartados siguientes.

4.2.- PUESTOS DE TRABAJO Y OFICIOS

Para la realización de las tareas objeto de la obra se contará con los siguientes puestos de trabajo y oficios o especializaciones profesionales.

- Jefe de Obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Encargado de la obra.
- Operario de máquinas.
- Oficiales (albañil, electricistas...)
- Conductor especialista.
- Peón especialista.

4.3.- MAQUINARIA, UTILES DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES

La maquinaria, equipos, útiles y herramientas más relevantes que se manejan para la ejecución de las tareas objeto del trabajo son las siguientes:

- Herramientas eléctricas y manuales. (Recortadora de pavimento, detectores de tensión, etc…)
- Equipos de soldadura
- Compactadores
- Compresor
- Retroexcavadoras
- Bulldozer
- Rodillo compactador
- Motoniveladora
- Camión Hormigonera.
- Vibrador de hormigón
- Dumper o autovolquete.
- Camión grúa para transporte de materiales e izado de apoyo.
- Grúa autopropulsada

Entre los medios auxiliares, destacan los siguientes:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Andamios tubulares.
- Grupos electrógenos
- Cuadros eléctricos auxiliares.
- Escaleras de mano y de tijera.
- Gatos alza bobinas.
- Eslingas
- Plataforma elevadoras

A todo ello hay que añadir las siguientes sustancias y materiales:

- Arenas, áridos, zahorras, hormigón, baldosas, asfalto….
- Combustibles.
- Vallas y chapas para protecciones colectivas.

4.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Iluminación natural o artificial óptima.
- Correcta protección de las partes móviles de la maquinaria.
- Correcta instalación eléctrica de la maquinaria.
- Utilización de defensas en trabajos con riesgo de caída a distinto nivel.
- Señalización y balizamiento.
- Formación e información de los trabajadores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

4.5.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Dada la proximidad de núcleos urbanos, no será necesaria la instalación de comedores ni vestuarios, ya que se realizará, cuando sea necesario el uso de estos servicios, el desplazamiento a dichas poblaciones.

Se instalará una caseta (modulo prefabricado), que servirá de oficina y de WC químicos, en suficiente cantidad, para los trabajadores de la obra.

4.6.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

El suministro de energía eléctrica a los equipos y útiles mencionados en el apartado anterior se realizará mediante la instalación de cuadros de distribución con toma de corriente en las instalaciones de la propiedad o alimentados mediante grupos electrógenos. Los cuadros cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones móviles de intemperie y se situaran estratégicamente para disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

5. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LA OBRA

5.1.- RECURSO PREVENTIVO

La figura del Recurso Preventivo se deriva de la imposición legal marcada por la LEY 54/2003, de 12 de diciembre, por la que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborales; cuando en su art. 3 añade al capítulo IV de la LEY 31/1995 de 8 de Noviembre un nuevo art. 32 bis con la siguiente redacción: "Art. 32 bis. Presencia de los recursos preventivos".

El contratista informará al Coordinador de Seguridad de la modalidad de Recurso Preventivo seleccionado según los art. 4 y 7 de la LEY 54/2003.

Deberá preverse la ausencia de la/s persona/s designada/s como recurso preventivo por motivos vacacionales u otros designando un suplente durante este periodo de ausencia.

La designación del personal preventivo se realizará mediante acta, firmada por parte de la empresa y por parte de los trabajadores designados.

Será el Recurso Preventivo un buen conocedor del Plan de Seguridad y Salud presentado por su empresa para la obra y aprobado por el Coordinador, y será el que informe de las diferentes desviaciones de los trabajos respecto al Plan que hubiera detectado durante la realización de los mismos para la corrección de estos mediante ANEXOS o nuevas EDICIONES del PLAN.

Si hubiera subcontratación y se creyese conveniente, el subcontratista deberá presentar al contratista principal igualmente su Recurso Preventivo, definiendo la modalidad elegida y asumiendo el presente procedimiento al adherirse al Plan de Seguridad y Salud en el que se verá reflejado.

El recurso preventivo designado deberá poseer como mínimo, según marca la ley, el curso de 50 H en materia de prevención de riesgos laborales (nivel básico, según R.D. 39/1997).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

5.2.- VIGILANCIA DE LA SALUD

Botiquines: Se dispondrá de un botiquín en la obra conteniendo el material adecuado.

El material empleado se repondrá inmediatamente, y al menos una vez al mes, se hará revisión general del botiquín, desechando aquellos elementos que estén en mal estado o caducados. La ubicación del botiquín debe estar suficientemente señalizada.

Asistencia a accidentados: Se deberá informar a los operarios de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, una lista con todos los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., a fin de garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

Reconocimiento Médico: Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo que avale su aptitud médica para el desempeño de las actividades que vaya a realizar.

El resultado de estos reconocimientos está clasificado acorde a los dos grupos:

- Apto para todo tipo de trabajo.
- Apto con ciertas limitaciones.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

5.3.- FORMACIÓN

El personal presente en la obra deberá haber recibido, por parte de su empresa, la información y formación necesaria relativa a riesgos laborales, medidas y medios de protección y prevención en su puesto de trabajo en el momento de su incorporación al mismo según artículos 18 y 19 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Así mismo, el personal presente, deberá poseer la formación en prevención de riesgos laborales correspondiente a su oficio desempeñado de acuerdo al VI Convenio de la Construcción.

Para el uso de maquinaria especifica se deberá poseer los carnets necesarios que acrediten los conocimientos para el manejo de la misma (carné de operador de grúa móvil…)

Para trabajos especiales, en altura, riesgos eléctricos, espacios confinados…, se deberá poseer formación acreditada de prevención de riesgos laborales en ese tipo de trabajos.

Todo el personal que tenga asignadas funciones en emergencias de primera intervención, primeros auxilios o evacuación deberá poseer formación en primeros auxilios, protección contra incendios, así como conocimiento de las medidas de emergencia y demás datos de personal asignado en la Subestación.

Sin perjuicio de lo anterior, previamente a la incorporación a los trabajos en SET 132/30 kV "ELAWAN FUENDETODOS" se hará entrega a todo el personal, al ingresar en obra, de una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos específicos de la Subestación, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

5.4.- TELÉFONOS Y DIRECCIONES

Se deberá informar a los operarios de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, una lista con todos los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., a fin de garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

6. ACTUACIONES PREVIAS

6.1.- VALLADO Y ACCESOS

El control de acceso de empresas, personal y vehículos se realizará mediante la validación de la documentación legal y en materia de Prevención, aportadas por la Contrata, por parte del Coordinador de Seguridad y Salud,

La explanada de la SET se vallará en su perímetro con valla de obra móvil galvanizada soportada en pie de hormigón hasta la colocación del vallado perimetral definitivo.

La excavación de cimentación del edificio de control y del transformador de potencia se balizará en su perímetro con malla tipo STOPPER, debidamente retranqueada y sustentada asegurándose su reposición y mantenimiento en perfecto estado durante todo el tiempo que se mantenga abierta,

Las zanjas y pozos de cimentación de los soportes y de la demás aparamenta en intemperie permanecerán balizadas, en su conjunto según proximidad, a base de cinta de balizamiento, cuerda de banderolas o malla plástica tipo STOPPER, debidamente sustentada y retranqueada de los bordes.

6.2.- VÍAS Y SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS

No existen afecciones o cruzamientos de las instalaciones a ningún organismo con instalaciones existentes en la zona.

6.3.- SEÑALIZACIÓN

Se seguirán los siguientes criterios de señalización para la Subestación

Señalización de atención obra, limitación de velocidad y advertencia de salida de camiones, ésta última en trabajos de movimiento de tierras, en ambas direcciones de los viales próximos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

En la entrada a la Subestación cartel de obligación de uso e EPIs y advertencia de riesgos.

Señalización de identificación de las zonas de lavado de cubas de hormigón y cartel de advertencia de salida de camiones.

Señalización en las casetas del punto de encuentro y ubicación de botiquines y extintores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

7. SERVICIOS PARA EL PERSONAL

Dada la proximidad de núcleos urbanos, no será necesaria la instalación de comedores ni vestuarios, ya que se realizará, cuando sea necesario el uso de estos servicios, el desplazamiento a dichas poblaciones.

Se instalará una caseta (modulo prefabricado), que servirá de oficina, con dispensador de agua potable, y de WC químicos con la siguiente dotación:

-Uno por cada 25 hombres o fracción y uno por cada 15 mujeres o fracción.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

8. INSTALACIONES PROVISIONALES

8.1.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El suministro de energía eléctrica a los equipos y útiles mencionados en el apartado anterior se realizará mediante la instalación de cuadros de distribución con toma de corriente en las instalaciones de la propiedad o alimentados mediante grupos electrógenos. Los cuadros cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones móviles de intemperie y se situarán estratégicamente para disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

8.2.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se dispondrá de extintores en todos los vehículos y maquinaria presentes en la obra.

Se dispondrá de extintor cerca de los grupos electrógenos empleados en la obra.

Se dispondrá de extintor de CO_2 en la proximidad de los cuadros eléctricos provisionales utilizados en la obra.

Se dispondrá de extintor en las casetas de obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

9. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA SET.

En este apartado nos referimos a los riesgos propios derivados de la ejecución de actividades concretas, que por tanto, sólo afectan al personal que realiza trabajos en dicha obra.

9.1.- REPLANTEO DE OBRA/TOPOGRAFÍA

RIESGOS:

- Atropellos.
- Golpes y cortes.
- Exposición a condiciones climatológicas extremas.
- Ruido.
- Aplastamientos.
- Electrificación.
- Inhalación de polvo y vapores tóxicos.
- Picaduras de insectos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.
- Para evitar la polvareda se puede regar la zona cercana a la zona de estacionamiento del topógrafo.
- Cuando en la zona de trabajo del equipo de topografía circulen vehículos o algún tipo de maquinaría se debe de señalizar mediante vallas, señales de limitación de velocidad, conos reflectantes..., la señalización en la vías de comunicación es de considerable importancia.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- También se colocarán protecciones colectivas (redes, vallas...) en lugares donde el equipo de topografía esté sometido al riesgo de caída a distinto nivel.
- En los túneles se deberá de colocar un sistema de ventilación, para sanear el ambiente.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Atropellos: Utilizar trajes o chalecos reflectantes, con la finalidad de ser vistos por los conductores de las máquinas o vehículos.
- Caídas a distinto nivel: Las protecciones más adecuadas son zapatos antideslizantes, y arnés.
- Inhalación de polvo: mascarillas y gafas.
- Ruido: emplear orejeras y tapones auditivos.
- Golpes y cortes: Guantes de todo tipo.
- Desprendimientos: Para los desprendimientos se utilizará el casco de seguridad.
- Proyección de fragmentos: Gafas de protección y casco de seguridad.
- Picaduras de insectos: hacer uso de cremas protectoras.
- Electrificación: Guantes de protección y empleo de utensilios y materiales de tipo dieléctrico.
- Climatología adversa: Se utilizan todos aquellos EPI's tanto para el frío, calor, viento, humedad, agua..., como son, el gorro, capuchas, impermeables, botas de agua, ropa isotérmica, crema protectora de las radiaciones solares.

9.2.- TALA Y DESBROZADO DE VEGETACIÓN

RIESGOS:

- Golpes o cortes por manejo de herramientas o por arbolado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Cortes y Heridas por astillas.
- Atrapamientos.
- Ruidos y vibraciones.
- Posturas forzadas, Sobreesfuerzos.
- Agentes climáticos, sobrecarga térmica.
- Agresión de animales.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.
- Todo árbol cuyo corte se ha empezado, deberá ser derribado antes de atacar otro árbol.
- Controlar las maniobras por una persona cualificada.
- Informar inmediatamente a su responsable directo "Jefe de Equipo", "Encargado" y responsable de prevención en el caso de encontrarse con una situación anómala.
- Ninguna persona ajena a la tala deberá penetrar en la zona de operaciones.
- Se suspenderá el apeo en días de fuerte viento o de dirección cambiante, ante la dificultad de determinar la dirección de caída.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Pantalones anticorte, con refuerzo en la parte anterior del muslo.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad con suelas antideslizantes y puntera reforzada.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Ropa de trabajo adecuada, ajustada al cuerpo, cómoda, de tejido ligero y resistente, que permita la transpiración, debiendo soportar enganches con ramas y ser impermeable. Y de alta visibilidad.
- Casco homologado contra impactos.
- Pantalla facial, preferentemente fijada al casco para que sea abatible.
- Protección ocular (Gafas protectoras).

9.3.- EXPLANACIÓN, MOVIMIENTOS DE TIERRA

RIESGOS:

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles de máquinas.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atropellos o choques con o contra vehículos.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Exposición a agentes químicos (polvo).
- Exposición a agentes físicos (ruido y vibraciones).
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión)
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se sanearán los taludes y las zonas inestables se señalizaran.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas, movimientos del terreno, estado de las medianerías etc., con el fin de prever posibles movimientos indeseables. Cualquier anomalía la comunicara el Capataz o el Delegado de Prevención a la Dirección de las Obras, tras proceder a desalojar los tajos expuestos al riesgo.
- Se prohíbe permanecer en el entorno del radio de acción de las máquinas para el movimiento de tierras.
- No se transportará a personas en vehículos y máquinas no acondicionadas para ello.
- Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda a menos de 2º C.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de los taludes inestables.
- Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal, cunetas,… se realizaran lo antes posible.
- Se evitara el paso de tráfico de vehículos a las tongadas compactadas y en todo caso se evitarán que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por causas naturales, etc.), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes, cimentaciones colindantes etc.
- Después de utilizar los rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- Se prohibirá la entrada del personal ajeno a los trabajos que se realicen, así como su proximidad a las máquinas en movimiento.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz o Encargado.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de los trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 4 m.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.
- Correcto mantenimiento de las cabinas de los vehículos de excavación para evitar la entrada de polvo en las cabinas.
- Utilizar los equipos de protección individual.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla antipolvo.

9.4.- TRANSPORTES Y ACOPIO DE MATERIAL

RIESGOS:

- Vuelcos.
- Desprendimientos o caída de la carga, por ser excesiva o estar mal sujeta.
- Golpes contra salientes de la carga.
- Atropellos de personas.
- Choques contra vehículos o máquinas.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas.
- Atrapamientos de pies y manos durante el acopio de materiales.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Adecuar las cargas correctamente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Controlar las maniobras por una persona cualificada.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.
- Realizar un correcto mantenimiento de los equipos necesarios para realizar las cargas y descargas de los materiales.
- No se transportarán pasajeros fuera de la cabina.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial, así como la señalización de la obra.
- El conductor se limpiará el barro adherido al calzado, antes de subir al vehículo de transporte, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Si existieran líneas eléctricas cercanas a las zonas de acopio las maniobras deberán estar guiadas por un trabajador cualificado.
- Los materiales se almacenarán de forma racional, de manera que no se produzcan derrumbamientos ni deslizamientos.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo, fuera de la cabina.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
    - Chaleco reflectante de alta visibilidad, fuera de la cabina.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

9.5.- EXCAVACIÓN DE CIMENTACIONES DE APARAMENTA Y EDIFICIO DE CONTROL.

RIESGOS:

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropello y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisión y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Contacto eléctrico o proyección de materiales como consecuencia de producción de un cortocircuito en canalizaciones subterráneas.
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caída de personas desde los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).
- Proyecciones de partículas.
- Polvo ambiental.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión)

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- No se llevarán pasajeros en lugares del vehículo no habilitados para ello, ni a más personas que las precisas.
- El personal que manipule máquinas de movimientos de tierras tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se señalizarán las excavaciones para evitar la posibilidad de caída de personas ajenas al trabajo.
- No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separado de este una distancia no menor de dos veces la profundidad del vaciado.
- No se realizará la excavación del terreno a "tumbo" socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.
- Se verificará el estado de las tierras después de cambios climáticos importantes, especialmente en régimen de lluvias.
- Se realizarán rampas de acceso a las zapatas para mayor seguridad del personal.
- Se vallará la zapata en todo su perímetro, vigilando en todo momento que las vallas estén correctamente colocadas.
- Se entibará la zapata en los puntos que se supere 1,30 metros de profundidad o el tipo de terreno así lo exija.
- Informar inmediatamente a su responsable directo "Jefe de Equipo", "encargado" y responsable de prevención de la empresa de cualquier anomalía que suceda en obras en relación a prevención de riesgos laborales.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla antipolvo.

9.6.- ENCOFRADOS

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caídas de objetos
- Heridas o punzamientos en los pies.
- Atrapamiento de pies y manos.
- Riesgo eléctrico directa o indirectamente.
- Lumbalgias por sobreesfuerzos.
- Golpes o Cortes en manos y pies.
- Fracturas, torceduras, y esguinces.
- Golpes contra objetos.
- Los derivados de la climatología extrema.
- Aplastamientos en operaciones de descarga.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de movimiento de cargas, mientras duren las operaciones de subida de tablones, puntales, ferralla, etc.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los puntos de las losas horizontales para impedir la caída al vació de personas.
- Orden y limpieza del lugar de trabajo.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán y se almacenaran en el punto limpio.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- En las esperas de ferralla, se colocarán "SETAS" protegiendo las puntas salientes.
- El ascenso y descenso de personas a los encofrados se realizara con escaleras de mano reglamentarias, cuidando su estabilidad y evitando que puedan resbalar.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Arnés anticaídas para trabajos a más de 2 metros.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo.

9.7.- FERRALLADO

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Heridas o punzonamientos en los pies.
- Atrapamiento de pies y manos.
- Caída de objetos por desplome o manipulación.
- Lumbalgias por sobreesfuerzos.
- Golpes o Cortes en manos y pies.
- Fracturas, torceduras, y esguinces.
- Golpes contra objetos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Los derivados de la climatología extrema.
- Aplastamientos en operaciones de descarga.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Habilitar en obra espacio para acopio de ferralla.
- Utilizar equipos de protección individual.
- Paquetes almacenados en horizontal sobre durmientes.
- Transporte mediante eslingas en dos puntos separados.
- Recogida de residuos en lugar determinado y señalizado.
- Prohibido el transporte de paquetes en vertical.
- Ayuda a la descarga de ferralla mediante cuerdas.
- Prohibido trepar por armaduras de pilares y escaleras.
- Cubrir las esperas con protecciones de madera.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Arnés de seguridad.
- Protección ocular, ejemplo Gafas anti-impactos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

9.8.- HORMIGONADO

RIESGOS:

- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropellos y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisión y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Caída de personas desde los vehículos.
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.).
- Proyecciones de partículas.
- Polvo ambiental.
- Caídas de personas, animales o vehículos al interior de las excavaciones.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de maquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.
- Lesiones cutáneas por contacto con hormigón y aditivos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.
- El personal que manipule máquinas de movimiento de tierras tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.
- No se llevarán pasajeros en lugares de vehículo no habilitados para ello, ni a más personas que las previstas.
- Se señalizarán las excavaciones para evitar la posibilidad de caída de personas ajenas al trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se prohíben los acopios a una distancia inferior a 2 metros del borde de la zapatas.
- Se verificará el estado de las tierras después de cambios climáticos importantes, especialmente en régimen de lluvias.
- Se prohíbe cargar la cuba de hormigón por encima del peso máximo autorizado.
- Durante el vertido del hormigón, la canal será guiada por una persona, y será está quien emita las indicaciones a chofer del camión.
- Todas las excavaciones desde su inicio hasta que sean rellenadas serán protegidas perimetralmente con vallas, obstáculos y señales que delimiten la zona afectada que impidan el acceso a la misma.
- Las tierras extraídas de las zapatas serán acopiadas a más de 2 m de distancia de la excavación.
- Seleccionar al personal que no tenga lesiones cutáneas durante el contacto con el hormigón y aditivos, informando a los trabajadores de la presencia de nuevos productos y de sus repercusiones cutáneas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección.
- Botas de seguridad de goma o de PVC
- Guantes de PVC o goma.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

9.9.- RELLENOS

RIESGOS:

- Caídas de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Atropellamientos de personas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Caída de materiales.
- Afecciones cutáneas por contacto.
- Contacto directo con la corriente eléctrica.
- Contacto indirecto con la corriente eléctrica.
- Aprisionamientos de pies y manos.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Todos los vehículos y maquinaria de movimiento de tierras serán verificados con la periodicidad necesaria, de la que se llevará el pertinente registro.
- El personal que manipule máquinas de movimiento de tierras tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a seis metros alrededor de compactadoras en funcionamiento.
- Se regarán las zonas de paso de los vehículos para evitar la creación de polvo.
- No se llevarán pasajeros en lugares del vehículo no específicamente habilitados para ello, ni a más personas que las previstas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla antipolvo.

9.10.- EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJAS

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropello y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisión y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caída de personas, animales o vehículos al interior de las excavaciones.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión).
- Exposición al ruido.
- Proyecciones de partículas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Polvo ambiental.
- Lesiones cutáneas por contacto con hormigón y aditivos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.
- No se permitirá que un operario permanezca solo durante la excavación. Una de ellas fuera de la excavación. El trabajador que permanezca en el interior de la excavación deberá estar sujeto a una cuerda y esta permanecerá amarrada en la superficie.
- Para el acceso y salida de los hoyos se empleará una escalera simple que sobresalga 1 metro del borde de la excavación.
- El personal que manipule máquinas de excavación tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.
- No se llevarán pasajeros en lugares del vehículo no habilitados para ello, ni a más personas que las precisas.
- Se señalizarán las excavaciones para evitar la posibilidad de caída de personas ajenas al trabajo.
- Se prohíben los acopios a una distancia inferior a 2 metros de borde de la cimentación.
- Se verificará el estado de las tierras después de cambios climáticos importantes, especialmente en régimen de lluvias.
- Se vallará la cimentación en todo su perímetro, vigilando en todo momento que las vallas estén correctamente colocadas.
- Se entibará la excavación en los puntos que se supere 1,50 metros de profundidad o el tipo de terreno así lo exija.
- Informar inmediatamente a su responsable directo "Jefe de Equipo", "encargado" y responsable de prevención de la empresa de cualquier anomalía que suceda en obras en relación a prevención de riesgos laborales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Las tierras extraídas de la cimentación serán acopiadas a más de 2 metros de distancia de la excavación.
- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas eléctricas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Botas de goma para el trabajo con el hormigón.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo para el tipo de climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Protección ocular (Gafas de protección).
- Mascarilla antipolvo.
- Protección auditiva.
- Cinturón- de seguridad con arnés.

9.11.- HORMIGONADO DE ZANJAS

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropello y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisión y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caída de personas, animales o vehículos al interior de las excavaciones.
- Exposición al ruido.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión).
- Proyecciones de partículas.
- Polvo ambiental.
- Lesiones cutáneas por contacto con hormigón y aditivos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Vertido directo mediante canaleta

- Previamente al inicio del vertido del hormigón, directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes, para evitar posibles vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros de la excavación.
- Se instalarán barandillas sólidas al frente de la excavación protegiendo el tajo de vía de la canaleta.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar del hormigonado hasta que el camión hormigonera no es en posición de vertido.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se colocarán escaleras reglamentarias para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta los cimientos.
- La maniobra de vertido será dirigida por el encargado que vigilará que no se realicen maniobras inseguras

Vertido mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en la realización de este tipo de trabajos.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo de dos operarios, para evitar caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que se apoyarán los operarios que gobiernen el vertido de la manguera.
- El manejo del montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista para evitar accidentes por tapones y sobrepresiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto enviando masas de mortero de dosificación, para evitar los atoramientos o tapones.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigón, cumpliendo el libro de mantenimiento, que será presentado a requerimiento de la dirección.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los operarios situados en niveles inferiores, con redes viseras o elementos de protección equivalentes que impidan que estos sean alcanzados por objetos que puedan caer desde niveles superiores.
- Las zonas de trabajo dispondrán de acceso fácil y seguro y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para que el piso no esté o resulte peligroso.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Botas de goma para el trabajo con el hormigón.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo para el tipo de climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Protección ocular (Gafas de protección).
- Mascarilla antipolvo.
- Protección auditiva.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Cinturón de seguridad con arnés.

9.12.- TENDIDO DE CONDUCTORES.

RIESGOS:

- Sobreesfuerzo.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Cortes y golpes por manipulación de herramientas o materiales.
- Desplome.
- Atrapamientos y/o en tendido manual.
- Caídas a distintos niveles de personas y/u objetos.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Golpes de equipo, contra otras instalaciones.
- Vuelcos o deslizamientos de bobinas.
- Golpes y aplastamientos durante la colocación de bobinas.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las bobinas al portabobinas.
- Los gatos de sujeción de las bobinas se colocarán en terrenos firmes y horizontales.
- La bobina dispondrá de dispositivos de frenado que posibilite el control del movimiento de la misma.
- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación. Así como las bolsas portaherramientas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.
- En caso de tormenta con aparato eléctrico, se suspenderán los trabajos y al reanudarse estos, se descargarán a tierra los conductores, así mismo, en series de longitudes considerables los conductores también serán puestos a tierra.
- Se utilizará radioteléfono para puesta en marcha y parada del tendido ante aviso inmediato de cualquier obstáculo.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra proyecciones.
- Bolsa portaherramientas.

9.13.- ELABORACIÓN DE EMPALMES Y TERMINACIONES

RIESGOS:

- Atropamientos y/o sobreesfuerzos en tendido manual.
- Daños por caídas a distintos niveles (de personas y/u objetos).
- Cortes con máquina de empalmes.
- Quemaduras.
- Riesgo eléctrico.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas y máquinas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Gestión correcta de los descargos.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.
- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación.
- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.
- Análisis previo del estado de las instalaciones eléctricas interiores, señalizando todos los equipos electrificados.
- En el caso de encontrarnos con una situación extraña en la obra o por el contrario una anomalía en la obra, se informará inmediatamente a su responsable directo, "Jefe de Equipo", "Encargado" y "Responsable de prevención de la obra".
- El Jefe de trabajos deberá revisar la instalación eléctrica antes de que ninguna otra persona (oficial de la brigada) acceda a dicha instalación eléctrica.
- Siempre que se trabaje junto a instalaciones en tensión, los trabajos se realizarán con herramientas aisladas.
- No se utilizarán flexómetros ni materiales metálicos junto a instalaciones electrificadas.
- Si se debe acceder a Centros de transformación, lo harán personas cualificadas para ello.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarillas antipolvo.
- Arnés de seguridad con doble anclaje, en el caso de existir riesgo de caída en altura.

9.14.- MONTAJE ELECTROMECÁNICO (PÓRTICO, SOPORTES, APARAMENTA Y TRANSFORMADOR DE POTENCIA)

RIESGOS:

- Caídas al mismo nivel, tropiezos y golpes.
- Caídas a distinto nivel.
- Derivados de carga-descarga y colocación de equipos.
- Colisión y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caída de personas desde los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc).
- Proyecciones de partículas.
- Contactos con sustancias cáusticas-corrosivas y/o inhalación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión)

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Uso de herramientas y equipos homologados.
- Comprobar y asegurar estabilidad y resistencia de las zonas trabajo para apoyos del personal y equipos de trabajo.
- El encargado del empleo y manipulación de la grúa tendrá la capacidad y formación necesarias para la correcta ejecución de estas operaciones.
- Mantener zonas de trabajo ordenadas y despejadas de obstáculos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología y chaleco de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla antipolvo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

9.15.- REALIZACIÓN DE LOS DRENAJES

RIESGOS:

- Caídas de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Atropellamientos de personas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Caída de materiales.
- Afecciones cutáneas por contacto.
- Contacto directo con la corriente eléctrica.
- Contacto indirecto con la corriente eléctrica.
- Aprisionamientos de pies y manos.
- Exposición al ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de los estratos o de sus características, emanaciones de gas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra, al menos en este tajo, y se comunicara a la Dirección Técnica.
- El drenaje de los rellenos contiguos a obra se ejecutará antes o simultáneamente a dicho relleno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a seis metros alrededor de compactadoras en funcionamiento.
- Se regaran las zonas de paso de los vehículos para evitar la creación de polvo.
- No se llevarán pasajeros en lugares del vehiculo no específicamente habilitados para ello, ni a mas personas que las previstas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla antipolvo.

9.16.- TRABAJOS DE CERRAMIENTO PERIMETRAL

RIESGOS:

- Caídas de personas a diferente nivel y/o al mismo nivel.
- Caídas de objetos a diferente nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Orden y limpieza en la zona de trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Las superficies de tránsito estarán libres de todo tipo de obstáculos, ya sean materiales, herramientas o escombros, que puedan ocasionar riesgos de caídas al mimo nivel.
- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en los trabajos.
- La manipulación manual de cargas durante estos trabajos estará de acuerdo con el contenido del R.D. 487/97 sobre manipulación manual de cargas.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar, estarán suficientemente iluminadas. De utilizarse fuentes de iluminación portátiles estarán alimentadas a 24 voltios.
- Se tendrá especial atención en los trabajos con ladrillos, de la proyección de fragmentos al cortar los mismos.
- Sólo los trabajadores cualificados pueden permanecer en la zona de montaje.
- Se prohíbe la anulación de tomas de tierra de las máquinas herramientas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Cinturón de seguridad con Arnés anticaída y línea de vida.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

9.17.- TRABAJOS DE OBRA CIVIL EDIFICIO DE CONTROL

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Lesiones en pies y manos.
- Proyecciones de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Las superficies de tránsito estarán libres de todo tipo de obstáculos, ya sean materiales, herramientas o escombros, que puedan ocasionar riesgos de Caídas al mismo nivel.
- La manipulación manual de cargas durante estos trabajos estará de acuerdo con el contenido del R.D. 487/97 sobre manipulación manual de cargas.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar, estarán suficientemente iluminadas. De utilizarse fuentes de iluminación portátiles estarán alimentadas a 24 voltios, en prevención del riesgo de contactos eléctricos.
- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en los trabajos.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombro diariamente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Todas las máquinas eléctricas estarán protegidas por un interruptor diferencial y toma de tierra, a través del cuadro general o bien, protegidas con doble aislamiento eléctrico.
- En caso de ser necesario para la colocación de los equipos se utilizará el medio auxiliar adecuado: andamios, escalera, etc... siguiendo en todo momento las especificaciones y normativa estipulada en el apartado de medios auxiliares.
- Se tendrá especial atención en los trabajos con ladrillos, de la proyección de fragmentos al cortar los mismos con la paleta. Para ello será obligatorio el uso de gafas de protección contra proyecciones de partículas.

Enfoscados y enlucidos

Los materiales más comunes para el enfoscado son el mortero, la cal, la arena, etc.

- No se enfoscará a alturas superiores a la del pecho sin utilizar elementos de alzada.
- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de paso y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado.
- Las plataformas sobre borriqueta para ejecutar enyesados (y asimilables) de techo, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados interiores se formarán sobre borriquetas, quedando prohibido el uso de bidones, escaleras, pilas de material para tal fin.
- En el transporte de reglas, tablones, el extremo que va por delante se encontrará por encima de la altura del casco de quién lo transporta. Si el transporte se realiza sobre carretillas, el paquete irá firmemente atado a la misma.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- El transporte de sacos de aglomerado, se realizará sobre carretillas de mano.
- Estos sacos se acopiarán ordenadamente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar, lo más separados posible, para evitar sobrecargas.

Solado

Los materiales más comunes empleados en la pavimentación son las baldosas, mortero, moqueta, linóleo, colas y disolventes.

- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en los trabajos.
- Se pondrá especial atención a la utilización de las herramientas cortantes.

Pintura

En los trabajos con pintura, barnices y disolventes, el principal peligro está en la utilización de sustancias que pueden ser perjudiciales para la salud, así como en la realización de operaciones en lugares con peligro de caída.

- El almacenamiento de pinturas, barnices y disolventes se hará en lugares bien ventilados, protegidos del sol y del fuego.
- No se realizarán trabajos de soldadura y oxicorte en las zonas donde se almacenen o empleen pinturas inflamables, barnices, y disolventes, para evitar el riesgo de deflagración, explosión o incendio.
- El vertido de pinturas y materias primas sólidas se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y formación de nubes de polvo.
- En el empleo de pinturas se llevarán los EPI´S adecuados para evitar, dentro de lo posible, el contacto directo con la piel.
- Los trabajadores mantendrán la máxima limpieza en la ropa de trabajo.
- Se prohibirá fumar expresamente en zonas donde se empleen pinturas que contengan disolventes inflamables, señalizándose mediante indicación de "Prohibido fumar".

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Será necesario mantener cerrados los recipientes de disolventes y ventilar adecuadamente los lugares de trabajo.

Cerramientos

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se comprobará la situación, estado y requisitos de los medios de transporte, elevación y puesta en obra de los postes y piezas, con antelación a su utilización.
- La manipulación manual de cargas durante estos trabajos estará de acuerdo con el contenido del R.D. 487/97 sobre manipulación manual de cargas.
- Se utilizarán guantes de protección en el manejo del alambre de espino, postes y malla metálica en su caso.

Alicatados

- Los andamios a utilizar serán siempre sobre borriquetas con plataforma constituida por tres tablones trabados entre sí.
- Las zonas de trabajo tendrán un nivel de iluminación mínimo de 100 lux.
- Se limpiarán los tajos de recortes y desperdicios de pasta según se vayan produciendo.
- Cuando se realicen cortes con elementos mecánicos, se utilizará la vía húmeda en locales abiertos.

Carpintería de madera, carpintería metálica y cerrajería

- Los precercos, cercos, puertas y mazos de molduras, se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados.
- Los precercos se colocarán de manera que su acodalamiento o acuñamiento sea seguro.
- El serrín, los recortes y los clavos se recogerán inmediatamente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux.
- Se prohíbe expresamente la anulación de tomas de tierra de las máquinas herramientas.

Vidriería

- Los acopios se harán en posición vertical ligeramente inclinados y sobre durmientes de madera.
- Se retirarán inmediatamente los fragmentos de vidrio que pudieran producirse en los tajos.
- La manipulación de las planchas se hará con ayuda de ventosas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad homologado con barbuquejo.
- Guantes de trabajo de cuero y goma.
- Manoplas, Muñequera, Mandil y Polainas de cuero.
- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo adecuado a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Cinturón antivibratorio y de seguridad para protección lumbar.
- Mascarillas de protección de las vías respiratorias.
- Gafas de seguridad certificadas.
- Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad con puntera reforzada. O Traje de agua.
- Cinturón de seguridad de sujeción, cuerdas o cables salvavidas con puntos de amarre establecidos previamente.
- Protectores auditivos para el personal cuya exposición al ruido supere los umbrales permitidos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

9.18.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA, ALUMBRADO, PCI, ANTI-INTRUSIÓN, SERVICIOS AUXILIARES.

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyecciones de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- El personal debe estar AUTORIZADO por la empresa para trabajos en BT.
- Mantener un adecuado órden y limpieza.
- Análisis previo del estado de las instalaciones eléctricas interiores, señalizando todos los equipos electrificados.
- Siempre que se trabaje junto a instalaciones en tensión, los trabajos se realizarán con herramientas aisladas.
- No se utilizarán flexómetros ni materiales metálicos junto a instalaciones electrificadas.
- Si se debe acceder a Centros de transformación, lo harán personas cualificadas para ello.
- Utilizar equipos de protección individual.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Guantes de protección eléctrica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarillas antipolvo.

9.19.- CABLEADO DE ARMARIOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL

RIESGOS:

- Caídas de personas a diferente nivel.
- Caídas de objeto por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objeto por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la maquinaria.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se vigilara en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará "portalámparas estancos con mango aislantes" y rejilla de protección de la bombilla alimentados a 24 voltios.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas por doble aislamiento categoría II.
- Las herramientas cuyo aislamiento este deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el ultimo cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la fuentes suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Sólo los trabajadores cualificados pueden permanecer en la zona de montaje.
- Obligación de utilización de los equipos de protección individual.
- Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión, en profundidad, de las conexiones de mecanismo, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Casco de seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Guantes de protección dieléctrica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

9.20.- PRUEBAS DE CONTROL Y PROTECCIÓN

RIESGOS:

- Caídas de personas al mismo y/o a diferente nivel.
- Caídas de objetos a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la maquinaria.
- Contactos térmicos y/o Contactos eléctricos.
- Explosiones y/ o Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Contacto eléctrico.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las herramientas cuyo aislamiento este deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- El personal encargado de la realización de las pruebas de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de 2 metros.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las herramientas a utilizar estarán protegidas por doble aislamiento categoría II.
- Sólo los trabajadores cualificados pueden permanecer en la zona.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Arnés anticaída, anclado a un punto fijo.
- Protectores auditivos, cuando sea necesario.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

9.21.- PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN Y EQUIPOS

RIESGOS:

- Caídas de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación (herramientas, materiales).
- Golpes con objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con vehículos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilización de equipos de manutención y elevación adecuados.
- Utilización de equipos de tracción.
- Utilización de herramientas manuales con mango aislado.
- Utilización de herramientas portátiles eléctricas adecuadas.
- Permiso de trabajo en altura. Línea de vida.
- Diferencial de alta sensibilidad y toma de tierra de cuadro.
- Señalización y delimitación de la zona de trabajo.
- Uso de polímetro.
- Observancia de las cinco reglas de oro en la electricidad.
- Equipos de extinción de incendios.
- Iluminación complementaria.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos y eléctricos.
- Guantes de seguridad contra riesgos mecánicos y eléctricos.
- Pantalla de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Casco de protección.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

10. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVA SEGÚN MAQUINARIA Y HERRAMIENTA

10.1.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES "AMOLADORAS, TALADROS, ETC…"

RIESGOS:

- Caídas de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caídas de objetos a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos con el circuito de alimentación.
- Contactos eléctricos indirectos con la carcasa de la máquina.
- Enganche de ropa, cabellos y otros objetos sueltos, por el movimiento de rotación de las partes móviles de la máquina.
- Proyecciones de partículas sólidas y chispas durante el trabajo.
- Lesiones en la muñeca por bloqueo de la máquina.
- Cortes y/o golpes.
- Ruido excesivo (Trauma sonoro).
- Incendio y explosión si se trabaja en ambientes inflamables o explosivos o en las proximidades de sustancias combustibles.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Se conectará a la red mediante su clavija de conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.
- Si no hubiese protección diferencial y magnetotérmica en el lugar de conexión, esta se efectuará a través de la caja auxiliar de conexiones con protección diferencial y magnetotérmica.
- Utilizar herramientas de la clase II y III en caso de trabajos en intemperie.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- No se debe poner la máquina en marcha si los dispositivos de protección del disco no están colocados.
- En lugares expuestos a proyecciones de líquidos o atmósferas explosivas, se utilizarán únicamente herramientas eléctricas de grado de protección adecuado.
- Iluminar correctamente el punto de ataque.
- Si las piezas a trabajar son móviles, se las sujetará con una prensa o tornillo pero nunca con la mano.
- Dejar rodar unos instantes la herramienta en vacío para observar su funcionamiento. Si se observasen defectos no debe de utilizarse.
- Debe de controlarse la dirección en que se emiten las chispas para evitar la posibilidad de incendios o proyección sobre otros operarios.
- Si durante el trabajo se cambia la posición se hará con la máquina parada.
- La presión durante el amolado no debe de ser excesiva pues se corre el riesgo de romper el disco.
- Se colocará la broca en el taladro con ayuda de la llave sacabrocas. Se hará con el taladro desenchufado.
- Las brocas deberán ser adecuadas al material que se desea taladrar y deben estar perfectamente afiladas.
- Se guardará la broca en su caja y el taladro en la suya, cuidando que quede limpio y con el cable bien enrollado.
- No se agrandarán agujeros con brocas de diámetro próximo al del agujero hecho, ni alabeando con brocas de diámetro inferior.
- Cuando no se utilice se mantendrá desconectada de la red.
- Verificar que el útil a utilizar es el adecuado a la velocidad de la máquina.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco de seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares)
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Mandil de cuero.
- Protecciones auditivos (orejeras o tapones).

10.2.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS PORTÁTILES "MARTILLO ELECTRICO"

RIESGOS:

- Contactos eléctricos directos e/o indirectos.
- Contusiones y golpes en el trabajo.
- Sordera profesional por exceso de ruido.
- Proyecciones de partículas sólidas.
- Lesiones en la espalda por manipulación de material pesado.
- Afecciones vías respiratorias por producción de polvo.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.
- Se comprobará el buen estado del cable de alimentación así como del punto de entrada en el martillo.
- Utilizar herramientas de clase II.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se conectará a la red con todo el cable desenrollado y mediante su clavija de conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.
- Si no hubiese protección diferencial en el lugar de conexión, ésta se efectuará a través de la clavija auxiliar de conexiones con protección diferencial y magnetotérmica.
- Comprobar que el martillo dispone de dispositivos de amortiguación de las vibraciones.
- Colocarse el mandil de cuero, protección auditiva, gafas contra impactos y mascarilla antipolvo, si existe posibilidad de ambiente pulvígeno.
- Levantar el martillo manteniendo la punta apoyada en el suelo.
- No hacer funcionar la máquina en vacío sin la correspondiente herramienta y sin que esté apoyada firmemente sobre un material resistente.
- Ponerse en posición de trabajo manteniendo la espalda recta.
- Cuidar que los pies queden suficientemente alejados de la punta, así como el cable de alimentación.
- Con el martillo colocado lo más perpendicular posible respecto al punto donde se trabajará, empezar el martillado.
- Eliminar frecuentemente los cascotes producidos.
- Cuando no se utilice el martillo, se mantendrá desconectado de la red.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares)
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos.
- Mandil de cuero.
- Protección auditiva.
- Mascarilla antipolvo.

10.3.- SOLDADURA ELÉCTRICA, AUTÓGENA Y OXICORTE

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos o pies por objetos pesados.
- Inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras por contacto térmico.
- Explosión o Incendio.
- Proyección de partículas.
- Contactos Eléctricos directos e/o indirectos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través de un cuadro con disyuntor diferencial adecuado al voltaje de suministro.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie cuando llueva.
- Se conectará a la red con todo el cable desenrollado y mediante su clavija de conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se comprobará el buen estado del cable de alimentación así como del punto de entrada a la máquina.

Queda expresamente prohibido:

- Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo.
- Anular o no instalar la toma de tierra de la carcasa de la máquina de soldar.
- Ponerse en posición de trabajo manteniendo la espalda recta.
- No desconectar totalmente la máquina de soldar cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos.
- La utilización de mangueras deterioradas con corte y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.
- Cuidar que los pies queden suficientemente alejados de la punta, así como el cable de alimentación.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Yelmo de soldador.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente para el ayudante).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Guantes, Manguitos, Polainas y Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XUSESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

10.4.- COMPACTADORES

RIESGOS:

- Contactos eléctricos directos con el circuito de alimentación.
- Contactos eléctricos indirectos con la carcasa de la máquina.
- Contusiones y golpes en el trabajo.
- Sordera profesional por exceso de ruido.
- Proyecciones de partículas sólidas.
- Lesiones en las muñecas y espalda por manipulación de material pesado.
- Afecciones vías respiratorias por producción de polvo.
- Vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Si no hubiese protección diferencial y magnetotérmica en el lugar de conexión, esta se efectuará a través de la caja auxiliar de conexiones con protección diferencial y magnetotérmica.
- Utilizar herramientas de la clase II.
- Se conectará a la red mediante su clavija de conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.
- Comprobar que la compactadora dispone de dispositivos de amortiguación de las vibraciones.
- Colocarse, protección auditiva, gafas contra impactos y mascarilla antipolvo, si existen posibilidades de ambiente pulvígeno.
- No hacer funcionar la máquina en vacío sin la correspondiente herramienta y sin que esté apoyada firmemente sobre un material resistente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Cuidar que los pies queden suficientemente alejados del equipo de trabajo, así como el cable de alimentación.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Protección auditiva (orejeras o tapones).
- Mascarillas antipolvo.

10.5.- COMPRESOR

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Choques y golpes.
- Daños a terceros.
- Exposición al ruido.
- Incendios.
- Proyecciones de fragmentos.
- Sobreesfuerzos.
- Descargas eléctricas.
- Quemaduras por contactos eléctricos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- En zonas transitadas, estará debidamente protegido y señalizado, evitando el acceso a la misma de personal no autorizado, cercándose si fuera necesario, con cinta balizadora o vallas de protección.
- Las mangueras deberán esta extendidas y protegidas de forma que en una accidental rotura de la misma alcancen por culebreo a personas, vehículos, lunas de establecimiento, etc.,
- No repostará combustible sin antes haber parado el motor.
- No se utilizará la manguera con aire, para limpiarse la ropa, buzo, etc., ni se dirigirá contra terceras personas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Mascarillas antipolvo.

10.6.- RETROEXCAVADORAS

RIESGOS:

- Aplastamiento y golpes por el movimiento de la máquina.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Incendios y explosiones.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Vuelco de máquina.
- Contactos eléctricos.
- Choques y atropellos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Mantener limpia la cabina del operador.
- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido.
- No poner en marcha la máquina, ni accionar los mandos si no se encuentra sentado en el puesto de trabajo.
- Inspeccionar visualmente alrededor de la máquina antes de subir a ella y la presión de los neumáticos de la máquina.
- Examinar las luces, sistema hidráulico, si existieran fugas o acumulación de suciedad.
- Ver si escaleras de acceso a la máquina están limpios y en buen estado.
- Mantener un adecuado nivel de combustible y de aceite de motor, del sistema de fuerza, y elementos hidráulicos.
- Revisar funcionamiento de frenos, dispositivos de alarma y señalización.
- Hacer uso de la señal acústica de marcha atrás y del rotativo luminoso.
- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que estén deteriorados.
- Las cargas en ningún momento deberán exceder el tamaño del cazo.
- No manipular los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto y Evitar la manipulación del motor con este en funcionamiento.
- Usar los equipos de protección individual cuando se salga de la cabina.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Operar los controles solamente con el motor en funcionamiento.
- Utilizar ambas manos para subir y bajar de la máquina y por el lugar indicado para ello.
- Estacionar la máquina en una superficie nivelada.
- No llevar personas en la máquina a no ser que este preparada para ello.
- Mantener siempre y en todo momento las distancias a las instalaciones eléctricas.
- Cuando sea posible en las laderas avance hacia arriba y hacia abajo, nunca en sentido transversal.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad, fuera de la cabina.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares)
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad fuera de la cabina.

10.7.- BULLDOZER

RIESGOS:

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se recomienda que el bulldozer esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Antes de iniciar trabajos, comprobar que todos los dispositivos del bulldozer responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.
- Deben utilizarse los bulldozers que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el R.D. 1215/97
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el R.D. 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
- Girar el asiento en función del sentido de la marcha cuando el bulldozer lo permita.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Asegurar la máxima visibilidad del bulldozer limpiando 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 del bulldozer 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 al bulldozer.
- 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 el bulldozer.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Antes de empezar los trabajos hay que localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El bulldozer no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el bulldozer en movimiento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, se requerirá la colaboración de un señalista.
- 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.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- 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.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos del bulldozer en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XUSESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.
- Siempre se ha de extraer el material de cara a la pendiente.
- En operaciones con traíllas, el bulldozer no se tiene que desplazar a más de 5 km/h.
- Para abatir árboles hay que empujar en la dirección de caída del árbol a una altura de 30 o 40 cm del mismo.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- Efectuar las tareas de reparación del bulldozer con el motor parado y la máquina estacionada.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Hay que apretar los pernos flojos y sustituir los que falten.
- Hay que inspeccionar y reparar las cadenas en mal estado o excesivamente desgastadas.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que el bulldozer caiga en las excavaciones o en el agua.
- 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 excavadora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Estacionar el bulldozer en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, cerrar la cabina y el compartimento del motor y apoyar la pala en el suelo.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar el bulldozer con el motor en marcha.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

10.8.- RODILLO COMPACTADOR

RIESGOS:

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes con elementos móviles de la máquina.
- Proyecciones de partículas.
- Atrapamientos.
- Vuelco de máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Sobreesfuerzos por malas posturas.
- Incendios.
- Atropellos.
- Colisiones con otros vehículos o con objetos.
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes físicos: ruido y vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar rodillos con el marcado CE o adaptadas al R.D. 1215/1997.
- El rodillo deberá disponer de avisador luminoso de tipo rotatorio.
- Deberá estar provista de señal acústica de marcha atrás.
- El personal que la conduzca deberá estar en posesión de la formación específica de PRL según VI Convenio de la Construcción, o la fijada por RD 1215/97
- Inspeccionar rodillo antes de comenzar a trabajar.
- Inspeccionar zona de trabajo antes de comenzar a trabajar.
- Utilizar la escalera para subir y bajar al rodillo, frontalmente a ella y usando los asideros. Mantenerla limpia de barro y grasa.
- Mantener la cabina limpia, libre de barro y trapos impregnados en grasa, aceite o fluidos inflamables o corrosivos.
- Tener precaución al circular cerca de zanjas y taludes.

10.9.- MOTONIVELADORA

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se utilizarán motoniveladoras que dispongan de marcado CE, o en su lugar declaración de puesta en conformidad de acuerdo al RD 1215/1997.
- La motoniveladora deberá disponer de avisador luminoso de tipo rotatorio.
- Deberá estar provista de señal acústica de marcha atrás.
- El personal que la conduzca deberá estar en posesión de la formación específica de PRL según VI Convenio de la Construcción, o la fijada por RD 1215/97
- Antes de comenzar, verificar que los frenos, neumáticos, faros y demás dispositivos de la motoniveladora funcionan correctamente.
- Para utilizar el teléfono móvil, se deberá disponer de sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada
- Limpiar retrovisores, parabrisas y espejos de forma periódica y antes de comenzar los trabajos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Verificar que la cabina está libre de restos de aceite, grasa, baro u objetos.
- El operario deberá limpiarse el calzado antes de acceder a la cabina.
- Subir y bajar a la motoniveladora por la escalera prevista por fabricante.
- Subir y bajar por la escalera utilizando las dos manos y siempre de cara a la motoniveladora.
- Mantener limpios la escalera y los asideros.
- Comprobar la existencia de extintor en la motoniveladora.
- Verificar que la altura máxima de la niveladora es la adecuada para evitar interferencias con otros elementos presentes.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

10.10.- CAMIÓN HORMIGONERA

RIESGOS:

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco de Camión.
- Daños a terceros.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Caída de personas.
- Golpes por el manejo de las canales.
- Vibraciones. Favorecen que aparezcan problemas circulatorios en las manos con posterior pérdida de sensibilidad.
- Quemaduras por contactos eléctricos.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% en prevención de atoramientos o vuelcos.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones hormigonera sobrepasen la distancia, trazada de 1,50 metros al borde de la zanja.
- La limpieza de la cuba y canales se efectuará en lugares señalizados para tal labor.
- Se prohíbe cargar la cuba de hormigón por encima del peso máximo autorizado.
- La puesta en estación y los movimientos del vehículo durante operaciones de vertido serán dirigidos por el encargado u oficial autorizado para tal fin.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Mascarillas antipolvo.
- Protección auditiva.

10.11.- VIBRADOR

RIESGOS:

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Descargas eléctricas directas e indirectas.
- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Salpicaduras de lechada en los ojos.
- Posturas forzadas.
- Vibraciones. Favorecen que aparezcan problemas circulatorios en las manos con posterior pérdida de sensibilidad.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre en posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador después de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Mascarillas antipolvo.

10.12.- DUMPER O AUTOVOLQUETE

RIESGOS:

- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras y en operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos al circular por rampas.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Incendios y explosiones.
- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruido y vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Dispondrán de pórtico de seguridad antivuelco con Arnés de seguridad acoplado.
- No se transportarán personas.
- Dispondrá de señal luminosa de aviso.
- No se repostara combustible sin antes haber parado el motor y luces.
- No circular con la caja levantada, con cargas incontroladas o que dificulten la visibilidad.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Protección auditiva.
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvigenos.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de protección contra ambientes pulvigenos.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

10.13.- CAMIÓN PLUMA

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes físicos: ruido y vibraciones.
- Caída de rayos sobre la grúa.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar camiones con grúas con el marcado CE o adaptadas al R.D. 1215/1997.
- Los camiones deberán disponer de avisador luminoso de tipo rotatorio.
- Deberá estar provista de señal acústica de marcha atrás.
- El personal que la conduzca deberá estar en posesión de la formación específica de PRL según VI Convenio de la Construcción, o la fijada por RD 1215/97
- Verificar que la ITV está en vigor.
- Garantizar la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Antes de comenzar, verificar que los frenos, neumáticos, faros y demás dispositivos del camión funcionan correctamente.
- Para utilizar el teléfono móvil, se deberá disponer de sistema de manos libres, salvo que disponga de dispositivos electrónicos sensibles, en cuyo caso estará prohibido.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Limpiar retrovisores, parabrisas y espejos de forma periódica y antes de comenzar los trabajos.
- Verificar que la cabina está libre de restos de aceite, grasa, barro u objetos.
- El operario deberá limpiarse el calzado antes de acceder a la cabina.
- Subir y bajar a la motoniveladora por la escalera prevista por fabricante.
- Subir y bajar por la escalera utilizando las dos manos y siempre de cara a la motoniveladora.
- Mantener limpios la escalera y los asideros.
- Comprobar la existencia de extintor en la motoniveladora.
- El camión grúa ha de operar en terreno compacto.
- Suspender la actividad de izado de cargas cuando el viento supere los valores indicados por el fabricante.
- Prohibido utilizar la grúa para transportar o elevar personas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

10.14.- GRÚA AUTOPROPULSADA O AUTOTRANSPORTADA

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Golpes y contactos con elementos móviles o inmóviles de la máquina.
- Atrapamientos.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Otros: caída de rayos sobre la grúa.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar grúas con el marcado CE o adaptadas al R.D. 1215/1997.
- Es necesario el carnet de operador de grúa móvil autopropulsada para la utilización de este equipo.
- Todos los trabajos se deberán ajustar a las características de la grúa: carga máxima, longitud de pluma, carga en punta contrapeso. A tal fin, deberá existir un cartel suficientemente visible con las cargas máximas permitidas.
- Se recomienda que la grúa autopropulsada esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash. Y de Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.
- El uso de estos equipos está reservado a personal autorizado.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- 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.
- Verificar que la altura máxima de la grúa autopropulsada es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Calzado de seguridad.
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad (sólo fuera de la máquina).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

11. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN MEDIOS AUXILIARES

11.1.- ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

RIESGOS:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Desplome de la estructura.
- Caída de materiales sobre personas y/o bienes
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Atrapamientos diversos en extremidades
- Sobreesfuerzos en los trabajos de montaje y desmontaje.
- Golpes contra objetos fijos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Cumplir criterios constructivos indicados en las instrucciones del fabricante.
- No mezclar en una misma estructura elementos y componentes de fabricantes distintos.
- Disponer de protección colectiva perimetral en alturas superiores a 2 metros, excepto en la zona de actuación siempre que ésta se encuentre a una distancia menor de 20 cm.
- Evitar su instalación en zonas de paso de vehículos o personal, o dejar las cotas de paso mínima establecidas en UNE-EN 12811
- Acotado y señalización de zona de trabajo.
- Los trabajadores deben haber recibido una formación adecuada y específica según Real Decreto 2177/2004.
- Evitar acumulación de suciedad y materiales sobre las plataformas del andamio.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Utilizar Equipos de Protección Individual.
- Utilización de medios mecánicos para el transporte de elementos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes para trabajo mecánico.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Equipo de protección anticaídas formado por arnés y dispositivo de amarre con absorbedor de energía cuando no esté garantizada la protección contra caídas en altura mediante las protecciones colectivas.

11.2.- GRUPO ELECTRÓGENO

RIESGOS:

- Contactos eléctricos directos con el circuito de alimentación.
- Incendios.
- Contactos eléctricos indirectos con la carcasa de la máquina.
- Contusiones y golpes en el trabajo.
- Sordera profesional por exceso de ruido.
- Proyecciones de partículas sólidas.
- Lesiones en las muñecas y espalda por manipulación de material pesado.
- Afecciones vías respiratorias por producción de polvo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Comprobar que todos los dispositivos de seguridad funcionan correctamente.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal debidamente cualificado.
- Comprobar el funcionamiento de los pulsadores o elementos de desconexión y parada inmediata (emergencia).
- Las tapas de los bornes no deben estar al descubierto.
- Realizar todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con la máquina totalmente parada y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- Comprobar la toma de tierra. Instalar la pica de tierra correctamente.
- Evitar intervenciones de mantenimiento en presencia de tensión eléctrica.
- Se debe repostar el combustible con el equipo parado.
- No fumar durante la operación de repostaje.
- Comprobar que no existe ninguna fuga de combustible.
- Limpiar todos los posibles derrames de combustible, aceite o líquidos inflamables.
- Durante la manipulación de la máquina se asegurarán todas las piezas sueltas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Guantes de protección dieléctrica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección, pantalla inactínica.
- Protección auditiva.
- Herramienta aislante.

11.3.- CUADROS ELÉCTRICOS AUXILIARES

RIESGOS:

- Contactos eléctricos directos con el circuito de alimentación.
- Incendios.
- Contactos eléctricos indirectos con la carcasa de la máquina.
- Contusiones y golpes en el trabajo.
- Lesiones en las muñecas y espalda por manipulación de material pesado.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Comprobar que todos los dispositivos de seguridad funcionan correctamente.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal debidamente cualificado.
- Las tapas de los bornes no deben estar al descubierto.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Comprobar la toma de tierra. Instalar la pica de tierra correctamente.
- Evitar intervenciones de mantenimiento en presencia de tensión eléctrica.
- No fumar durante la manipulación de los mismos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Guantes de protección dieléctrica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Herramienta aislante.

11.4.- ESCALERAS MANUALES

RIESGOS:

- Caída en altura
- Atrapamientos
- Caída de objetos sobre otras personas
- Contactos eléctricos directos o indirectos

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Transportar plegadas las escaleras de tijera y las extensibles plegadas.
- No situarlas en lugares de paso o balizar la zona si es imposible.
- Limpiar la zona e trabajo sobre la que vaya a apoyarse la escalera.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Antes de ubicar una escalera de mano, ha de inspeccionarse el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.
- Para ubicar una escalera en un suelo inclinado han de utilizarse zapatas ajustables de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- El apoyo en el suelo de la escalera siempre ha de hacerse a través de los largueros y nunca en el peldaño inferior.
- Antes de acceder a la escalera es preciso asegurarse de que tanto la suela de los zapatos, como los peldaños, están limpios, en especial de grasa, aceite o cualquier otra sustancia deslizante.
- Durante la utilización de las escaleras se mantendrá siempre el cuerpo dentro de los largueros de la escalera. La escalera sólo será utilizada por un trabajador.
- No se debe subir nunca por encima del tercer peldaño contado desde arriba.
- El ascenso, trabajo y descenso por una escalera de mano ha de hacerse con las manos libres, de frente a la escalera, agarrándose a los peldaños o largueros.
- No deben utilizarse las escaleras de mano como pasarelas, ni tampoco para el transporte de materiales.
- Las herramientas o materiales que se estén utilizando, durante el trabajo en una escalera manual, nunca se dejarán sobre los peldaños, sino que se ubicarán en una bolsa sujeta a la escalera, colgada en el hombro o sujeta a la cintura del trabajador.
- Revisar y, si se encuentra algún defecto que pueda afectar a su seguridad, señalizarla con un letrero que prohíba su uso, enviándola a reparar o sustituir.
- Almacenar correctamente, libre de condiciones climatológicas adversas, nunca sobre el suelo sino colgada y apoyada sobre los largueros.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente y antes de su utilización. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75,5º y 70,5º.
- El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30º como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendida o el limitador de abertura bloqueado.
- En los trabajos con escaleras de tijera, el tensor siempre ha de estar completamente extendido.
- Las escaleras de tijera no se deben de usar plegadas.
- En la utilización de escaleras de mano de tijera no se debe pasar de un lado a otro por la parte superior, ni tampoco trabajar a "caballo".
- Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar cinturón de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.
- Sobrepasar al menos en un metro el punto de apoyo superior o usar sistemas de apoyo como abrazadera o similar.
- Asegurar su estabilidad, la base debe quedar correctamente asentada.
- No salvar nunca más de 5 metros.
- Para trabajos de cableado, las escaleras de mano deben ser obligatoriamente de madera o de fibra de vidrio.
- La revisión antes de la utilización debe incluir el estado de los peldaños, largueros, zapatas de sustentación, abrazaderas o dispositivos de fijación y, además, en las extensibles, el estado de cuerdas, cables, poleas y topes de retención.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes para trabajo mecánico.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Cinturón de seguridad

11.5.- ESTRUCTURA PORTABOBINAS

RIESGOS

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Pisada sobre objetos.
- Atrapamientos por/o entre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Mantener un correcto estado de orden y limpieza el tajo.
- No transitar por debajo de cargas suspendidas ni en las tareas de tensado de cable.
- El alza de bobinas deberá ser asegurado por sistema de sujeción destinado a este tipo de trabajo.
- No bajar del camión o vehículo en marcha.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- El acopio de bobinas se realizará sobre terreno firme, exento de pendientes y visible. Si fuera preciso deberán ser calzadas.
- Revisar la maquinaria antes de su uso, así como los dispositivos de seguridad.
- Toda la maquinaria contará con el marcado "CE", la declaración de conformidad del fabricante y el libro de instrucciones.
- Descender a la zanja mediante escaleras de mano.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- En el caso de existir desniveles importantes señalizar y balizar.
- Mantener un correcto estado de orden y limpieza el tajo.
- No retirar las protecciones pasivas de la maquinaria.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes para trabajo mecánico.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

11.6.- ESLINGAS

RIESGOS

- Caída de objetos por rotura de la eslinga.
- Caída de objetos por ausencia de pestillos en el gancho.
- Caída de objetos por deslizamiento de la carga.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las eslingas deben tener marcado CE e ir identificada su carga de trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Evitar que el ángulo de ramales supere 90 ° y tener en cuenta el coeficiente del ángulo a la hora de calcular la carga efectiva de trabajo.
- No se montarán ramales de eslingas uno sobre otro.
- Antes de proceder al izado de la carga, elevarla ligeramente sobre el suelo (a una altura no superior a 10 cm.), y tensar manualmente las eslingas para verificar el buen amarre y equilibrio de la carga.
- Durante la operación de izado, no tocar las eslingas y alejarse de la carga.
- Proteger la cinta o eslinga de aristas y ni engancharla en la punta de ganchos.
- No hacer nudos
- Consultar, en caso de exposición a agentes químicos, con fabricante.

11.7.- PLATAFORMA ELEVADORA (BRAZO ARTICULADO, TELESCÓPICO O TIJERA)

RIESGOS

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por desprendimiento.
- Golpes.
- Atrapamientos y choques contra otros vehículos.
- Incendios.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las plataformas deben tener marcado CE e ir identificada su carga de trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Han de ser utilizadas por personal formado.
- Se comprobará, antes de utilizar las plataformas, su solidez y estabilidad, el correcto funcionamiento de los mandos, que sus protecciones (barandillas, y otros) están colocadas adecuadamente y que la conexión o puesta en marcha del equipo no representa un peligro para terceros. Dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento. Evitar zonas con surtidores, agujeros, manchas de aceite u otros elementos que sean un riesgo potencial.
- Antes de comenzar los trabajos, revisar la zona para identificar posibles interferencias con líneas eléctricas, vigas, altura de techo, etc.
- Como condición básica, no se utilizarán de forma o en operaciones o en condiciones contraindicadas por el fabricante. Tampoco podrán utilizarse sin los elementos de protección previstos para la realización de la operación.
- Se comprobará, antes de utilizar las plataformas, su solidez y estabilidad, el correcto funcionamiento de los mandos, que sus protecciones (barandillas, y otros) están colocadas adecuadamente y que la conexión o puesta en marcha del equipo no representa un peligro para terceros. Dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.
- En los elementos peligrosos accesibles que no puedan ser totalmente protegidos, deberán adoptarse las precauciones y utilizarse las protecciones individuales apropiadas para reducir los riesgos al mínimo posible.
- Si el trabajo que se va a ejecutar en la plataforma puede tener un riesgo de derrames, ya sea de producto líquido o sólido, se ha de tener previsto el modo de recogida del mismo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Deberán estar provistas de dispositivos de protección adecuados para eliminar el riesgo de caída de objetos, como rodapiés o zócalo.
- La plataforma deberá disponer de los medios adecuados para garantizar el acceso y permanencia en las plataformas de forma que no suponga un riesgo para la seguridad y salud. En particular, cuando exista riesgo de caída de altura de más de 2 metros, deberán disponer de barandillas rígidas de una altura mínima de 90 cm., o de cualquier otro sistema que proporcione una protección equivalente.
- Si no queda más remedio que trabajar con las barandillas desmontadas en la plataforma para efectuar alguna tarea puntual, habrá que ponerse un arnés anticaídas, sujeto a un anclaje situado en una estructura suficientemente resistente, que no forme parte de la plataforma y que quede situada por encima de su cintura.
- Si la plataforma tiene algún tipo de aberturas o registro, ya sea de acceso u otros; estos tienen que estar cerrados, mediante algún sistema de tapa, y esta tapa no debe ser fuente de nuevos riesgos como caídas, tropezones o resbalones debido a su irregularidad o resalte.
- Deberán poder estabilizarse por fijación con gatos, enclavamiento o por otros medios como arriostramiento, si fuese necesario.
- Si la plataforma dispone de un sistema de freno, anclaje o bloqueo al suelo, se comprobará que este funciona perfectamente antes de usar la plataforma.
- Debe de figurar una indicación claramente visible de su carga nominal y, en su caso, una placa de carga que estipule la carga máxima de cada configuración de la máquina.
- Deberá prestarse especial atención a los riesgos provocados por una inclinación o por vuelco del equipo de trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Si la plataforma no tiene un indicador de inclinación, se respetarán rigurosamente las instrucciones del fabricante sobre la inclinación máxima admisible, para evitar el vuelco o desequilibrio de la plataforma.
- No se utilizarán las barandillas de las plataformas o cestas como escaleras.
- No se utilizará la plataforma como estructura de soporte para elementos de elevación de mercancías, productos o equipos cuando no esté específicamente diseñada para ello.
- Cuando se vaya a trabajar en altura hay que señalizar o acotar la zona a nivel del suelo donde se vaya a trabajar.
- los órganos de accionamiento que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estarán indicados con una señalización adecuada.
- La puesta en marcha solamente se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto al efecto. Lo normal es que dispongan de llave. No se permitirá que la llave esté al alcance de cualquiera.
- La plataforma deberá estar provista de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad (parada de emergencia). Es imprescindible que se conozca su funcionamiento, por si fuese necesario usarlo.
- Estará totalmente prohibido el movimiento de las plataformas con personas subidas en las mismas, salvo en el caso que estén previstas para ello, como cuando se trata de las cestas elevadas.
- Se consultará con el encargado de los trabajos las instrucciones específicas, cuando la plataforma se mueva con trabajadores transportados, de manera que se reduzcan los riesgos para los trabajadores durante el desplazamiento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

12. TRABAJOS ESPECIALES CON RIESGO

12.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES EN OBRA

Nos referimos aquí a las medidas de seguridad a adoptar para la protección de los riesgos que consideramos especiales y generales o comunes dentro de la actividad que se desarrolla en la obra.

- Acotamiento y señalización de la zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Apantallamiento y señalización de las partes próximas en tensión eléctrica. Aplicar las medidas preventivas contra riesgos eléctricos.
- Señalización y protección de zanjas abiertas y huecos por los que pudiera producirse caída de personas.
- Se mantendrá ordenados y protegidos los materiales, cables y mangueras, para evitar el riesgo de golpes o caídas al mismo nivel.
- Si se detectase cualquier anomalía a la hora de realizar cualquier actividad se deberá comunicar a los responsables directos, "Jefe de Equipo", "Encargado", y responsable de prevención para de esta manera evaluar los nuevos riesgos y adoptar las medidas preventivas necesarias.
- Los restos de materiales generados por el trabajo se retirarán periódicamente para mantener limpias las zonas de trabajo.
- Se establece y se harán respetar las señalizaciones y limitaciones para circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.
- Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso de cada producto.
- No se realizarán sobreesfuerzos que superen la capacidad física del trabajador, solicitando en caso necesario la ayuda de algún compañero o realizando la operación con ayuda de la herramienta o maquinaria apropiada.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- La circulación por la obra se realizará a velocidad moderada, adecuada a las condiciones de la vía, el tráfico, la visibilidad y el vehículo.
- Cuando un trabajador detecte una situación de riesgo importante, deberá avisar inmediatamente al encargado de la obra para que se adopten las medidas necesarias para neutralizarlo.
- Si para realizar un trabajo es necesario retirar o anular temporalmente una protección colectiva, esta deberá reponerse inmediatamente después de finalizado el trabajo. No se podrá abandonar un tajo sin dejarlo debidamente protegido y señalizado.
- Cuando haya una tormenta eléctrica se suspenderán lo trabajos en las proximidades de la línea donde se haya colocado el cable de tierra o el de fase, ya que al tratarse de un cable de cobre desnudo puede actuar como conductor si cayera un rayo.

12.2.- MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, colocación, empuje, tracción o desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particularmente dorsolumbares, para los trabajadores.

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra salientes de la carga.
- Atropellos de personas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Agentes climáticos, sobrecarga térmica.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Las cargas deberán levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.
- Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del operario deberá estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.
- El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:
    - Enmarcando la carga
    - Ligeramente separados
    - Ligeramente adelantado uno respecto del otro.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.
- Coger mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para sentir mejor un objeto al cogerlo, lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de cogerlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- El arquear la espalda entraña riesgo de lesión en la columna, aunque la carga no sea demasiado pesada.
- La torsión del tronco, sobre todo si se realiza mientras se levanta la carga, puede igualmente producir lesiones.
- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar de forma natural.
- El suelo se mantendrá limpio para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo para el mal tiempo.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

12.3.- TRABAJOS EN ALTURA

Dada la elevada gravedad de las consecuencias que, generalmente, se derivan de las caídas de altura, se considera oportuno y conveniente remarcar, en este apartado concreto, las medidas de prevención básicas y fundamentales que deben aplicarse para eliminar, en la medida de lo posible, los riesgos inherentes a los trabajos en altura.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Para evitar la caída de objetos:

Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos. Sin embargo, si existiera la necesidad ineludible de trabajos simultáneos sobre la misma vertical, se instalarán protecciones (redes, marquesinas, etc.).

Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.

Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a esta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.

Para evitar caídas de personas:

Se montarán protecciones resistentes en todo el perímetro o bordes de huecos, plataformas, forjado, etc., por los que pudieran producirse caídas de personas.

Cuando se deban realizar maniobras con estos elementos de protección eliminados, se mantendrá el control de los riesgos mediante señalización y seguimiento de las maniobras, reponiéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar éstas.

En altura (más de 2 m) es obligatorio utilizar arnés anticaída, el cual estará anclado a elementos fijos, móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Si el ascenso-descenso también presentasen riesgos de caída de personas a distinto nivel, los operarios estarán en todo momento sujetos a una "línea de la vida" flexible (cuerda de seguridad) mediante un dispositivo deslizante que limita la caída en caso de producirse (elemento con absorbedor de energía) mediante bloqueo y parada sobre la cuerda sobre la que se instala (mediante apertura, emplazamiento, cierre y fijación mediante tornillo y gatillo de seguro). Para el desplazamiento por las crucetas se usará cuerda de seguridad con doble gancho y absorbedor de energía para estar siempre sujeto en un punto fijo.

12.3.1.- Trabajos verticales

Por trabajos verticales se entienden los trabajos realizados en altura y que requieren la utilización de materiales como cuerdas, anclajes, aparatos de progresión y otros elementos para acceder a zonas de trabajo que se encuentran a más de 2 metros de altura.

Se suelen utilizar estas técnicas en aquellos trabajos donde el montaje de sistemas tradicionales (andamios) resulta dificultoso técnicamente o presenta un riesgo excesivo.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre personas.
- Cortes o heridas por utilización de maquinaria.
- Golpes contra objetos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

Equipos de protección individual:

- Casco para trabajos en altura.
- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Arnés anticaídas.
- Dispositivo absorbedor de energía.
- Elementos de amarre.

Equipos de protección colectiva:

- Línea de vida.

Normas básicas de seguridad:

Protección de la vertical de la zona de trabajo:

- Debe señalizarse la zona convenientemente sobre la prohibición de acceso.
- La zona de trabajo debe estar limpia y ordenada en todo momento.
- Equipo de trabajo o de acceso:
- Utilizar cuerdas debidamente certificadas.
- Se debe limitar la utilización de una cuerda a un tiempo determinado, teniendo en cuenta que a partir de la fecha de fabricación la resistencia de las cuerdas disminuye progresivamente en función del uso que se le da.
- Hay que evitar el contacto de las cuerdas con el agua, ya que reduce su resistencia hasta un 10% y se debe evitar en lo posible, su exposición a los rayos solares.
- Mantener las cuerdas limpias y, si hay que usar algún tipo de detergente, utilizarlo neutro.
- Evitar desgastes en el equipo, en particular por contactos y frotamientos con aristas o superficies rugosas, superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar los mecanismos.
- Utilizar cuerdas de 10 mm de diámetro como mínimo.
- Señalizar cualquier anomalía detectada en el equipo debiendo, en todos los casos, desechar un equipo que haya soportado una caída.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- El material más adecuado para los conectores (mosquetones y maillones) es el acero.
- Los conectores deben estar libres de bordes afilados o rugosos que puedan cortar, desgastar por fricción, dañar las cuerdas o producir heridas al operario.
- Los arneses anticaídas deben estar diseñados de forma que no corten la circulación sanguínea, sujeten la región lumbar y no ejerzan fuertes presiones sobre el hueso ilíaco. Antes de cada utilización es conveniente realizar una prueba visual asegurándose de que el arnés está en óptimo estado.
- El operario debe utilizar casco para trabajos en altura, ropa de trabajo, guantes y calzado de Seguridad

Protección frente a riesgos específicos:

- Las herramientas u otros elementos de trabajo se deben llevar en bolsas sujetas a cinturones que sean adecuadas al tipo de herramientas que se vayan a utilizar. En caso de no poder llevarlas sujetas al cuerpo, se deben utilizar bolsas auxiliares sujetas a otra línea independiente de las cuerdas de sujeción o seguridad.
- Para prevenir el riesgo de electrocución en instalaciones eléctricas, se deben efectuar los trabajos sin tensión.
- Regular los descansos periódicos y las condiciones ergonómicas del trabajo.

Prevención sobre el trabajador:

- Solo personas autorizadas y formadas específicamente para trabajos verticales pueden realizar estas tareas.
- Los trabajadores deberán pasar un examen médico que descarte problemas de tipo físico y deberán realizarse reconocimientos médicos anuales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Los operarios que realizan este tipo de trabajo deben tener una serie de conocimientos específicos sobre las técnicas de uso del equipo de acceso, con dos cuerdas, una de suspensión y otra de seguridad para cada operario, deben estar formados sobre técnicas de instalación, que incluyan los elementos de fijación naturales o instalados y sobre técnicas de progresión una vez instalado el equipo.

12.3.2.- Dispositivo anticaídas

Un sistema anticaídas tiene como objetivo conseguir la parada segura del trabajador que cae.

De forma general, puede decirse que un sistema anticaídas está formado por un dispositivo de prensión del cuerpo y un subsistema de conexión.

Cada componente está formado, a su vez, por diferentes partes constituyentes a las que se les denomina elementos. Como ejemplos de estos elementos pueden mencionarse, entre otros, los cables, cuerdas y bandas, los elementos de enganche, los elementos de ajuste y cierre, los reguladores de longitud, los lastres y los tensores.

El arnés anticaídas es el dispositivo de prensión cuya misión es retener el cuerpo que cae y garantizar la posición correcta de la persona una vez producida la parada de la caída.

El subsistema de conexión permite enganchar el arnés anticaídas al dispositivo de anclaje situado en la estructura soporte. Está formado por un dispositivo de parada y los conectores adecuados situados en cada extremo del subsistema.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

El subsistema de conexión es el responsable de conseguir que la distancia vertical recorrida por el cuerpo en la caída sea la mínima posible y la fuerza transmitida al cuerpo durante el frenado de la misma no supere el valor límite capaz de producir lesiones corporales. Como dispositivo de parada se puede emplear un dispositivo anticaídas o un absorbedor de energía. Los dispositivos anticaídas pueden ser, a su vez, deslizantes (sobre línea de anclaje rígida o flexible) o retráctiles.

El uso de un sistema anticaídas requiere la comprobación previa de la existencia de un espacio libre de cualquier obstáculo, situado por debajo de la posición ocupada por el usuario, que sea suficiente para que en caso de caída dicho usuario no esté expuesto al riesgo de choque.

Arnés Anticaídas

Es un dispositivo de prensión del cuerpo formado por bandas textiles situadas sobre los hombros y en la región pelviana de forma que permitan sostener el cuerpo durante la caída y después de producirse ésta.

Las bandas textiles están dispuestas de forma que los esfuerzos generados durante la parada de la caída se apliquen sobre las zonas del cuerpo que presentan resistencia suficiente y que, una vez que la caída ha sido parada, el cuerpo quede con la cabeza hacia arriba y un ángulo de inclinación máximo de 50º respecto de la vertical.

Las bandas textiles pueden estar fabricadas de poliamida, poliéster o cualquier otro material adecuado para el uso previsto.

La unión de las bandas textiles entre sí o con otros elementos constituyentes del arnés anticaídas se efectúa mediante costuras cuyos hilos tienen un color o tono que contrasta con el de las bandas textiles. Esta cualidad de los hilos de las costuras facilita la revisión visual de su estado.

En las partes anterior y posterior del arnés anticaídas pueden encontrarse elementos de enganche que, durante el uso del equipo, deben quedar situados por encima del centro de gravedad del cuerpo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

El elemento de enganche dorsal está constituido por una argolla metálica en D. El elemento de enganche pectoral puede consistir en dos gazas textiles o dos argollas metálicas que han de utilizarse conjuntamente con un conector.

El arnés anticaídas debe colocarse, fijarse y ajustarse correctamente sobre el cuerpo. Su colocación requiere que el usuario sea previamente adiestrado. Su fijación se consigue mediante unos elementos de ajuste y cierre diseñados de forma que las bandas del arnés no se aflojen por sí solas. Para su ajuste correcto, las bandas no deben quedar ni demasiado sueltas ni demasiado apretadas.

Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida o flexible

Es un subsistema de conexión formado por un dispositivo anticaídas deslizante, una línea de anclaje rígida o flexible y un conector o un elemento de amarre terminado en un conector.

El dispositivo anticaídas deslizante es un elemento que dispone de una función de bloqueo automático y de un mecanismo de guía. Dicho dispositivo anticaídas se desplaza a lo largo de su línea de anclaje, acompañando al usuario sin requerir su intervención manual, durante los cambios de posición hacia arriba o hacia abajo y se bloquea automáticamente sobre la línea de anclaje cuando se produce una caída dando lugar a la correspondiente disipación de energía. Esta disipación se produce por la acción conjunta del dispositivo anticaídas deslizante y la línea de anclaje, o bien, mediante ciertos elementos incorporados en la línea de anclaje o en el elemento de amarre.

Los dispositivos anticaídas deslizantes pueden estar dotados de un mecanismo para su apertura que además cumple la condición de que sólo puede abrirse o cerrarse mediante dos acciones manuales consecutivas y voluntarias.

Estos dispositivos anticaídas pueden estar diseñados para engancharse directamente al arnés anticaídas utilizando un conector que puede estar unido de modo permanente o ser separable del dispositivo anticaídas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

En otros casos la conexión con el arnés anticaídas se efectúa mediante un elemento de amarre solidario por uno de sus extremos con el dispositivo anticaídas mientras que el otro extremo se engancha al arnés anticaídas mediante un conector solidario o separable.

El elemento de amarre puede estar fabricado con cuerda o banda de fibras sintéticas, cable metálico o cadena.

12.4.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Los Riesgos de daños a terceros pueden provenir por:

- Por la existencia de curiosos.
- Por la proximidad de circulación vial.
- Por la proximidad de zonas habitadas.
- Por presencia de cables eléctricos con tensión.
- Por manipulación de cables con corriente.
- Por presencia de tuberías de gas o agua.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Vallado y protección de la zona de trabajo con balizas luminosas y rótulos de prohibido el paso.
- Colocación de pasarelas metálicas con barandillas y palastros metálicos en los puntos necesarios.
- Señalización en calzada y colocación de balizas luminosas en calles de acceso a zona de trabajo, en los desvíos provisionales por obras, etc.
- Riego periódico de las zonas de trabajo en que se genere polvo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

12.5.- RIESGO ELÉCTRICO

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico deberá de efectuarse sin tensión, salvo en el caso de que las condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran (4.4.b R.D. 614 / 2001).

En ningún caso se prevé la realización de trabajos en tensión. Caso de ser necesaria la realización de este tipo de trabajos en baja tensión por temas de mantenimiento de suministro se seguirá las recomendaciones del anexo III del R.D. 614/2001.

12.5.1.- Trabajos sin tensión

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el trabajo sin tensión, y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de las instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

Para dejar una instalación sin tensión será de obligado cumplimiento las 5 Reglas de Oro, tal y como a continuación se detallan:

1ª Regla: "Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión."

El Corte visible se obtiene por medio de:

- Interruptores: Sólo algunos tipos.
- Seccionadores en vacío y seccionadores en carga.
- Fusibles: Extracción de los cartuchos.
- Puentes de conexión: Apertura de los mismos.

2ª Regla: "Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte, y/o señalización en el mando de los mismos."

Para el bloqueo o enclavamiento mecánico emplearemos candados, cerraduras, cadenas, bulones y pasadores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

El bloqueo o enclavamiento eléctrico lo pondremos en práctica abriendo el circuito de mando y accionamiento eléctrico.

El bloqueo o enclavamiento neumático consistirá en impedir el accionamiento del aparato, actuando sobre la alimentación de aire comprimido y vaciando el calderín de aire a presión.

Además de los bloqueos o enclavamientos establecidos en los aparatos de corte, se colocarán en los mandos de los mismos carteles, placas u otros elementos de señal, que indique la prohibición de maniobrar.

La señalización de prohibición de maniobrar debe colocarse en todos los posibles puntos de mando (local, distancia, telemando, etc.)

En algunos casos en especial en seccionadores la maniobra se efectúa accionando con una pértiga aislante directamente sobre el eje del aparato, incluso sobre las mismas cuchillas de contacto. En estos casos, la señalización de prohibición de maniobrar debe colocarse en el mismo aparato lo más cerca posible del punto de ataque con la pértiga.

Cuando no sea posible realizar el bloqueo de un aparato de corte, por ejemplo, en el caso anterior de accionamiento por pértiga, esta segunda regla de seguridad, queda limitada exclusivamente a la señalización. En este sentido se considera que la señalización es la protección mínima cuando no se pueden bloquear los aparatos de corte.

3ª Regla: "Comprobación de la ausencia de tensión."

El reconocimiento de la ausencia de tensión, se realiza para comprobar que no hay tensión en aquella parte de la instalación eléctrica.

La comprobación de la ausencia de tensión debe realizarse en:

- Los puntos donde se han abierto las fuentes de tensión.
- El lugar donde se han de realizar los trabajos.

Esta comprobación ha de efectuarse siempre bajo el supuesto de que hay tensión. Por tanto, deben tomarse las siguientes precauciones:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Usar el equipo de protección adecuado.
- Mantener las distancias de seguridad.
- Comprobar la ausencia de tensión en todos los conductores y aparatos. Por tanto, en las tres fases del sistema trifásico.

En efecto, por razones de seguridad, hay que considerar que:

"Todo conductor o aparato está con tensión mientras no se demuestre lo contrario".

El equipo de protección consistirá, según los casos en la pértiga aislante con el detector de tensión, guantes aislantes, casco de protección, gafas y si es posible, banqueta o alfombra aislante.

4ª Regla: "Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión."

A cada lado del punto o zona donde se vaya a trabajar se efectúan dos puestas a tierra y en cortocircuito:

- Una en la proximidad del punto de corte visible.
- La otra en la proximidad más inmediata posible del lugar donde se va a realizar el trabajo.

En algunas ocasiones, cuando la distancia entre las tomas de tierra y cortocircuito que delimitan la zona protegida y las que delimitan la zona de trabajo, es pequeña, se puede prescindir de estas últimas.

Esto es admisible cuando las puestas a tierra y en cortocircuito situadas en los puntos de corte, sean visibles por los operarios que realizan el trabajo o estén bajo su control.

En las instalaciones eléctricas puede haber dos tipos de puesta a tierra y en cortocircuito:

- Puesta a tierra en cortocircuito de montaje fijo.
- Puestas a tierra y en cortocircuito portátiles de montaje temporal.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

La conexión de esta puesta a tierra portátiles se realizará con una pértiga aislante ("pértiga de puesta a tierra") empezando por el conductor más cercano al operario y acabando por el más alejado.

En caso de tormenta eléctrica cercana, han de interrumpirse los trabajos, ya que a pesar de la puesta a tierra y en cortocircuito no se puede tener la plena seguridad frente a tensiones producidas por rayos.

5ª Regla: "Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo."

Hay que señalizar y delimitar la zona de trabajo o la zona de peligro (zona con tensión), según los casos, con los siguientes elementos:

Señales (placas, carteles, adhesivos, banderolas, etc.) de color y forma normalizadas, y con dibujos, frases o símbolos con el mensaje que debe cumplirse para prevenir el riesgo de accidente.

Marcar sus límites mediante vallas, cintas o cadenas.

La zona de seguridad debe disponer de un pasillo de acceso para los operarios y materiales. No así la zona de peligro por cuanto se trata de que nadie penetre en ella.

En el caso de instalaciones eléctricas a distinto nivel, deben delimitarse y señalizarse no sólo las superficies sino también las alturas, o sea, en las tres dimensiones.

En el caso de trabajos a realizar con distancias a partes en tensión, inferiores a las mínimas de seguridad se deben interponer pantallas protectoras rígidas aislantes de separación, de material aislante, entre el punto de trabajo y las partes en tensión.

Además, como protectores aislantes se utilizarán:

- Perfiles aislantes para conductores.
- Protectores aislantes para aisladores.
- Protectores de bornes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Dedales aislantes.
- Telas aislantes.
- Alfombras aislantes.

La reposición de la tensión solo se realizará, una vez que el Jefe de Trabajos de por terminados estos y tras asegurarse que se han retirado de la instalación en descargo todos los trabajadores, herramientas y materiales empleados, así como la puesta a tierra y en cortocircuito que hubiere.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

Reposición de fusibles.

En el caso particular de 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.

12.5.2.- Trabajos en proximidad de elementos en tensión.

Disposiciones generales

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Preparación del trabajo.

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, en el caso de trabajos en baja tensión, o un trabajador cualificado, en el caso de trabajos en alta tensión, determinará la viabilidad del trabajo, teniendo en cuenta lo dispuesto en el párrafo anterior y las restantes disposiciones del presente anexo.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- El número de elementos en tensión.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.

Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.
- 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 precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, en las empresas cuyas actividades habituales conlleven la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión, particularmente si tienen lugar fuera del centro de trabajo, el empresario deberá asegurarse de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

Realización del trabajo.

Cuando las medidas adoptadas en aplicación de lo dispuesto en el punto uno del apartado anterior no sean suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información indicadas en el punto dos del apartado anterior, por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de uno de éstos.

En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

Distancias de seguridad.

En los puntos en los que se hace mención a las distancias de seguridad, estas deberán de ser las indicadas en la tabla I, del R.D. 614/2001:

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

U_n=tensión nominal de la instalación (kV).

D_{PEL-1}=distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PEL-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PROX-1} =distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

D_{PROX-2}=distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

* Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Disposiciones particulares

Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico.

- El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos (centrales, subestaciones, centros de transformación, salas de control o laboratorios), estará restringido a los trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.
- Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.
- La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados.
- El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los trabajadores autorizados sólo podrá realizarse, en el caso de que el empresario para el que trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último.

Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.

Para la prevención del riesgo eléctrico en actividades en las que se producen o pueden producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas (como, por ejemplo, en la edificación, las obras públicas o trabajos agrícolas o forestales) deberá actuarse de la siguiente forma:

Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Sí, en alguna de las fases de la actividad, existe riesgo de que una línea subterránea o algún otro elemento en tensión protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para evitar tal circunstancia.

Sí, en alguna de las fases de la actividad, la presencia de líneas aéreas o de algún otro elemento en tensión desprotegido, puede suponer un riesgo eléctrico para los trabajadores y, por las razones indicadas en el artículo 4.4 del R.D. 614 / 2001, dichas líneas o elementos no pudieran desviarse o dejarse sin tensión, se aplicará lo dispuesto en Trabajos sin tensión.

A efectos de la determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación, deberán tenerse especialmente en cuenta:

Los elementos en tensión sin proteger que se encuentren más próximos en cada caso o circunstancia.

Los movimientos o desplazamientos previsibles (transporte, elevación y cualquier otro tipo de movimiento) de equipos o materiales.

12.5.3.- Trabajos en tensión

En ningún caso se prevé la realización de trabajos en tensión. Caso de ser necesaria la realización de este tipo de trabajos por temas de mantenimiento de suministro se seguirán las recomendaciones del anexo III del R.D. 614/2001.

Disposiciones generales

1. 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

2. 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.).

Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que los realizan:

- Método de trabajo a potencial, empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión.
- Método de trabajo a distancia, utilizado principalmente en instalaciones de alta tensión en gama media de tensiones.
- Método de trabajo en contacto con protección aislante en las manos, utilizado principalmente en baja tensión, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión. Este es el método más utilizado en los trabajos realizados en redes de baja tensión que se detalla a continuación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Método de trabajo en contacto.

Este método requiere la utilización de guantes aislantes en las manos y para poder aplicarlo es necesario que las herramientas manuales utilizadas (alicates, destornilladores, llaves de tuercas, etc.) dispongan del recubrimiento aislante adecuado, conforme con las normas técnicas que les sean de aplicación.

Cuando los trabajos deban realizarse en la proximidad de partes conductoras desnudas en tensión, pertenecientes a instalaciones de baja tensión, y no sea posible dejarlas sin tensión, se adoptarán las medidas de protección siguientes, para garantizar la seguridad del personal:

- Delimitar perfectamente la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente.
- Mantener las manos protegidas mediante guantes aislantes adecuados.
- Realizar el trabajo sobre una alfombra o banqueta aislantes que, asimismo, aseguren un apoyo seguro y estable.
- Vestir ropa de trabajo sin cremalleras u otros elementos conductores.
- Usar herramientas aisladas, específicamente diseñadas para estos trabajos.
- No portar pulseras, cadenas u otros elementos conductores.
- Los metros y reglas empleados en la proximidad de partes desnudas en tensión o insuficientemente protegidas, deben ser de material no conductor. Siempre que se pueda se utilizarán medidores láser para evitar posibles contactos con partes en tensión.
- Aislar, en la medida de lo posible, las partes activas y elementos metálicos en la zona de trabajo mediante protectores adecuados (fundas, capuchones, películas plásticas aislantes, etc.)

Equipos de protección individual:

- Guantes aislantes y, si es preciso, manguitos aislantes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Pantalla facial para la protección de proyecciones por arco eléctrico.
- Gafas inactínicas (salvo que la pantalla facial usada lo sea).
- Casco aislante con barbuquejo.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Banqueta aislante.
- Alfombra aislante.
- Tela aislante.

12.6.- TRABAJOS EN ZANJA

Antes de iniciarse la apertura de una zanja, deberá conocerse la naturaleza y estado del terreno mediante los sondeos y estudios geotécnicos necesarios para, en lo técnicamente posible, prever su comportamiento durante la obra (talud natural, capacidad portante, nivel freático, etc.).

Se considerará la influencia que puede tener sobre la zanja la proximidad de construcciones, focos de vibración, circulación de vehículos, etc., es decir, todo lo referente a sobrecargas estáticas y dinámicas, para tenerlas en cuenta en los cálculos correspondientes.

Asimismo, se deberá conocer la profundidad a que se encuentra el nivel freático, así como sus posibles variaciones, con el fin de disponer del equipo de achique de aguas necesario, u otro procedimiento que se estime oportuno.

Se determinará la posible existencia de otras conducciones, tales como agua, electricidad, gas, alcantarillado, etc., que se encuentren en la zona de afección de la zanja, tomando las medidas que se estimen oportunas para evitar riesgos y señalizándolas de forma fija y clara.

Si la seguridad lo exige, se deberán cortar desconectar o desviar los conductos de agua, gas, electricidad, etc., antes de comenzar los trabajos de excavación, de acuerdo con el propietario de la conducción.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Deberá tenerse en cuenta la influencia de los factores meteorológicos: hielo, lluvias, cambios bruscos de temperatura, etc.

Conocidas las características del suelo, factores existentes en la zona de afección y dimensiones de la zanja, se escogerá el realizar las obras con o sin entibación.

Si es posible, tanto por razones de espacio como económicas, a las paredes de la excavación se les dará una pendiente que estará en función del talud natural del terreno.

Si no es factible adoptar la medida indicada en el punto anterior, a partir de 1,30 m (o de 0,80 m.en caso de terreno suelto y poco estable), deberán entibarse las paredes de la excavación.

Los productos procedentes de la excavación se acopiarán en un solo lado de la zanja, a una distancia nunca inferior de 60 cm. y siempre en función del talud natural del terreno.

Siempre que las obras se lleven a cabo en zonas habitadas o con tráfico próximo, se dispondrá, a todo lo largo de la zanja, y en el borde contrario al que se acopian los productos de excavación, o en ambos lados si éstos se retiran, vallas y pasos colocados a una distancia no superior a 50 m. y de las características indicadas en la figura. El ancho mínimo de los pasos será de 60 cm.

Si se debe circular por las proximidades de la excavación:

- Se colocarán barandillas resistentes, de 1,00 m. de altura a una distancia que variará en función del ángulo del talud natural, y en ningún caso, menos de 60 cm.

- Para que la protección sirva para evitar la caída de vehículos se dispondrán topes de madera, metálicos o de cualquier material resistente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Por la noche, si la zona no está acotada para impedir el paso de personas y vehículos, deberá señalizarse la zona de peligro con luces rojas, separadas entre sí no más de 10 m.

En los períodos de tiempo que permanezcan las zanjas abiertas y no se estén realizando trabajos en su interior, se taparán las mismas con paneles de madera o bastidores provistos de redes metálicas de protección.

No deben trabajar operarios en la zona en que esté operando una máquina excavadora.

Cuando se utilicen medios mecánicos de excavación, como retroexcavadoras, en "zanjas con entibación", será necesario que:

- El terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad, consultándose la NTE-CCT.

(Cimentaciones. Contenciones. Taludes).

- La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad "P" de la zanja en ese punto.

- La entibación se realice de arriba a abajo mediante paneles especiales, tablestacados metálicos,caja lammers, etc.

No se deberán colocar máquinas pesadas en las proximidades de los bordes de las zonas excavadas, a menos que se tomen las precauciones necesarias para impedir el derrumbamiento de las paredes laterales, instalando, por ejemplo, blindajes o hileras de tablestacas.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes como en los casos de zanjas contiguas a un edificio o muro, cruce de una vía de comunicación a distinto nivel del suyo, etc., se hará previamente un estudio sobre la necesidad de apeos en todas las partes afectadas por los trabajos.

En los casos de posible afección a edificios o muros colindantes, se recomienda la colocación de "testigos" que permitan determinar la influencia sobre su estabilidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

Una vez alcanzada la cota inferior de excavación se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm. sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales al fondo de la zanja.

Se dispondrá en la obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Se deben entibar y arriostrar todas las zanjas, sin tener en cuenta el tiempo que permanecerán abiertas.

Al comenzar la jornada se revisará el estado de las entibaciones.

Deberá disponerse de, al menos, una escalera portátil por cada equipo de trabajo. Dicha escalera deberá sobrepasar en un metro el borde de la zanja, disponiendo al menos de una escalera cada 30 m.de zanja.

Bajo ningún concepto se permitirá el uso de los codales en las entibaciones como medio para subir o bajar a las zanjas, y no se utilizarán estos elementos como soporte de cargas, tales como conducciones, etc.

La iluminación portátil, si es necesaria, será de material antideflagrante. Deberán estar provistas de mango aislante y dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia mecánica, y cuando la tensión de alimentación sea superior a 24 V., se utilizarán transformadores de separación de circuitos.

No deben instalarse en el interior de las zanjas máquinas accionadas por motores de explosión, a causa del riesgo de formación de CO, a no ser que se utilicen las instalaciones necesarias para expulsar los humos fuera de las mismas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Se comprobará la ausencia de gases y vapores nocivos, utilizando medidores apropiados, antes de comenzar la jornada laboral. Si existiesen, se ventilará la zanja suficientemente.

En aquellas zanjas que se realicen en las proximidades de conducciones de gases tóxicos y, especialmente en aquellas en que se alcancen profundidades superiores a 1,50 m., se efectuarán periódicas pruebas para la detección de posibles fugas de estos gases. Para ello se dispondrán los detectores de gases tóxicos.

Independientemente de lo anterior, se recomienda la presencia en zonas próximas a las excavaciones de bombas impulsoras de aire con capacidad suficiente para la conducción del mismo hasta el interior de la zanja donde pudieran haberse acumulado gases tóxicos. La longitud de la conducción será tal que permita que el mecanismo de bombeo quede alejado de la zanja a una distancia suficiente que evite posibles explosiones en el caso de presencia de mezclas gaseosas en su interior.

En todas aquellas zanjas en las que se alcancen profundidades superiores a 1 m., y existan conducciones de gas en sus proximidades, se dispondrán de aparatos detectores de gases combustibles, portátiles, de funcionamiento continuo y equipados de una prealarma acústica calibrada al 20 % del límite inferior de explosión.

Todos los operarios que trabajen en el interior de las zanjas deben estar provistos de casco de seguridad, botas de seguridad y las prendas de protección necesarias contra cada riesgo específico.

Los trabajadores deberán mantener una distancia suficiente entre sí cuando utilicen en una zanja herramientas manuales, tales como palas y picos, a fin de prevenir el riesgo de accidente, recomendándose una separación mínima de 3,50 m.

Las aguas subterráneas y pluviales que se depositen en las zanjas se deben interceptar o controlar con un pozo de recogida.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

Cuando se haya achicado el agua de una excavación, deberá observarse si las condiciones de estabilidad del terreno y de la entibación se han alterado.

En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m. siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.

Una vez alcanzada la cota inferior de excavación se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

La anchura de la zanja será tal que permita los trabajos en presencia de la entibación, dando a continuación unas medidas orientativas.

Será necesario tener especial cuidado en la fase de desentibado por ser la más peligrosa debido a los derrumbes rápidos del terreno que pueden producirse al descomprimir éste. El desentibado se realizará de abajo a arriba, pero con observación de las condiciones de estabilidad en que debe quedar en todo momento la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

13. PLAN DE EMERGENCIA

El presente Plan de Emergencia tiene por objeto el establecer las formas de actuación ante la presencia en obra de un caso de emergencia.

El Plan de emergencia será entregado a todo el personal de la obra, que a la vez será informado de su utilización.

Las situaciones de emergencia que principalmente deben tenerse en cuenta son:

- Accidente laboral o enfermedad repentina.
- Incendio.
- Contacto eléctrico.

Los trabajadores deberán de acudir a los puntos de encuentro que les resulten más cercanos, señalizados a lo largo de toda la obra.

Antes de iniciar los trabajos, el contratista encargado de los mismos, deberá haber sido informado de la existencia o situación de las diversas canalizaciones de servicios existentes, tales como electricidad, agua, gas, etc., y su zona de influencia.

En caso de encontrarse con ellas, se deberán señalizar convenientemente, se protegerán con medios adecuados y, si fuese necesario, se deberá entrar en contacto con el responsable del servicio que afecte al área de los trabajos para decidir de común acuerdo las medidas preventivas a adoptar, o en caso extremo, solicitar la suspensión temporal del suministro del elemento en cuestión.

En cuanto a los acercamientos a tendidos eléctricos aéreos, comentar que, las líneas se señalizarán mediante gálibos anteriores y posteriores y/o señalización adecuada con el fin de informar a los maquinistas de las distancias a las que pueden trabajar conforme el R.D. 614/2001.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

Se recomienda que, en presencia de líneas eléctricas aéreas, cualquier parte de la máquina en la posición más desfavorable, esté a una distancia mínima de 5 m. (7 m. para transportes iguales o superiores a 380 KV).

13.1.- INCENDIO

En caso de que se produzca un incendio, si observamos que con los medios que se disponen no es posible apagarlo se deberá llamar al 112.

Para prevenir el riesgo de incendio, se deberán seguir las siguientes instrucciones:

- Se extremaran las precauciones en época de máximo riesgo de incendio.
- Se garantizará el acceso y tránsito en caso de emergencia a vehículos de extinción y evacuación de personas.
- Se colocarán carteles de riesgo de incendio en los principales accesos de la SET en caso de masa forestal.
- Se dispondrá de los medios contra incendios que permitan actuación inmediata en caso de emergencia durante las obras.
- Retirar toda la maleza en zona de alto riesgo de incendios.
- Operación de soldadura: Eliminación de los focos de ignición o protección de los mismos (protección de chispas procedentes del peinado con amoladoras), en zonas de intensa vegetación, la soldadura nunca se realizará en los bordes de la pista, tanto la línea como dobles o triples, y nunca en caballón derecho de límite de pista.
- Tanto la maquinaria como los vehículos dispondrán de equipo de extinción perfectamente adecuado a las circunstancias.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Cuando se produzca una situación de emergencia, no se debe abandonar las tareas que se estén realizando sin antes dejar todo en situación estable y segura, pues el abandono del puesto de trabajo, sin tomar las precauciones previas, puede provocar un nuevo foco de riesgo.
- Se señalizarán los accesos a los puntos de encuentro para que las evacuaciones o la incorporación de los equipos de emergencias accedan al lugar siniestrado.
- En cada zona de trabajo habrá una persona responsable de la utilización de los equipos de extinción y responsable de las actuaciones a realizar, el cual estará dotado de teléfono móvil y listado de teléfonos de emergencia. (El responsable de la utilización de los equipos de extinción será designado verbalmente por el encargado del equipo de trabajo al que pertenezca y tendrá cerca en todo momento el Plan de Evacuación con el listado de teléfonos de emergencia).

ACTUACIONES EN CASO DE INCENDIO

- Fuego controlado: Avisar a la persona responsable, organizar la utilización de equipo de extinción, proceder a su extinción.
- Fuego no controlado: No alarmarse y mantener la serenidad, Poner en marcha el plan de evacuación del personal.

13.2.- ROTURA DE CANALIZACIONES

Ante una rotura de canalización, es importante avisar al encargado del tajo, el cual tomará las siguientes medidas.

1.- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.

2.- Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

3.- Aviso a los servicios de averías del organismo competente, indicado:

- Ubicación de la avería.
- Rutas de acceso a la obra.
- Datos de la canalización.
- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)

4.- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y al Técnico de Prevención.

13.3.- ROTURA DE LÍNEA DE TENSIÓN

Ante la rotura de Líneas de tensión es importante avisar al encargado de obra, el cual tomará las siguientes medidas.

1.- Si la rotura ha sido producida por una maquinaria, es importante que la maquinaria permanezca en su punto, solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez que se garantice que se pueda abandonar la máquina con seguridad, descienda por la escalera normalmente y desde el último peldaño se saltará lo más lejos posible evitando tocar la tierra y la máquina a la vez.

2.- Nadie se acercará a la máquina bajo ningún concepto.

3.- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.

4.- Si fuera necesario, prever reordenación del tráfico.

5.- Aviso a los servicios de urgencias del organismo competente, indicando:

- Ubicación de la avería.
- Rutas de acceso a la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)

6.- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.

En el caso de accidente por contacto eléctrico con línea eléctrica, se seguirán las siguientes recomendaciones:

- El conductor permanecerá en la cabina o puesta de mando, debido a que allí está libre de electrocución.
- No se tocará la máquina, y se advertirá a todo el personal, hasta que se haya separado de la línea.
- En el caso de ser necesario, el conductor o maquinista, para salir o descender de la cabina, saltará, con los dos pies al tiempo, lo más lejos posible de la misma.

13.4.- ACCIDENTES

En el caso de que se produjese un accidente en obra se procederá de la siguiente manera:

Ante un accidente laboral, es importante avisar al encargado de los trabajos, recurso preventivo, el cual tomará las siguientes medidas.

1.- Valorar la magnitud del accidente y del accidentado.

2.- Llamar a los servicios de urgencias, a los cuales debe indicarles:

- Ubicación del accidentado.
- Rutas de acceso a la obra.
- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono).
- Estado en el que se encuentra el accidentado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

3.- Permanecer junto al accidentado y darle los primeros auxilios, en función de la gravedad.

4.- Avisar al Técnico de Prevención de la empresa contratista y al coordinador de Seguridad y Salud.

5.- Traslado del accidentado al Centro de salud más cercano o el acordado.

En la caseta de obra existirá un plano de la zona donde se identificarán las rutas a hospitales más próximos.

Accidente blanco

En caso de tratarse de un accidente blanco, en el que no existen daños a personas, esta comunicación se realizará redactando un informe por parte de la empresa responsable y se enviará al responsable del contratista principal en obra, al Servicio de Prevención de riesgos laborales y al Coordinador de Seguridad y Salud.

Accidente con lesión de personas

Si se produjera un accidente, se actuará según se establece en el siguiente procedimiento (realizado en función del grado de las lesiones):

Accidente Grave:

1. Pedir ayuda a otros compañeros, preferiblemente con formación en materia de primeros auxilios.
2. Llamar al telf. **085**, enviarán equipo médico al rescate. (En su defecto llamar al **112**).

Datos importantes a indicar en la llamada:

- Tipo de accidente (caída, sepultamiento, electrocutado, con riesgo vital…).
- Estado del herido (consciente, inconsciente…).
- Dirección exacta de la obra y forma de acceso.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

3. Proceder con las comunicaciones internas.

Accidente Leve:

1. Pedir ayuda a otros compañeros, preferiblemente socorrista.
2. Llamar al centro asistencial más próximo (preferiblemente Servicio médico).

Datos importantes a indicar en la llamada:

- Tipo de lesión (herida, fractura, contusión, sin riesgo vital)
- Si no se puede mover, trasladar al accidentado con medios adecuados (ambulancia).
- Si se puede mover, trasladarlo al centro asistencial más próximo. Preferiblemente a la Mutua de accidentes de la empresa o en su defecto al centro de salud más próximo.

3. Proceder con las comunicaciones internas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

CAPITULO II: PLIEGO DE CONDICIONES

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud se recoge a continuación las características y condiciones técnicas correspondientes a los medios de protección colectiva e individual previstos, así como a la normativa legal necesaria para su correcto mantenimiento, atendiendo para ello a la regulación vigente sobre estas materias.

1. DISPOSICIONES OFICIALES

Se considerarán de obligatorio cumplimiento las siguientes disposiciones:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de noviembre)
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de reforma marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la ley 31/95. de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 485/1997 de 14 marzo: disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997: disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos. (Decreto 919/2006 de 28 de julio).
- R.D. 487/1997: disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- R.D. 604/2006: por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 664/1997: protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. Modificado por la orden del 25/03/1998.
- Reglamento de Aparatos a Presión (R.D. 2060/2008 de 12 de diciembre).
- Reglamento de Aparatos Elevadores (R.D. 57/2005 de 21 de enero).
- Reglamento de Seguridad del Trabajo de las Industrias de la Construcción (O.M. 20/05/52).
- Homologación de medios de protección personal (R.D. 1407/1992).
- Reglamento de Explosivos (R.D. 230/1998 de 16 de febrero).
- Real Decreto 551/2006 de 5 de Mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- 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.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.
- Convenios Colectivos y Reglamento de Régimen Interior de cada Empresa en particular en su parte específica de Seguridad y Salud.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 604/2006 por el que se modifica el R.D. 39/1997 de 17 de enero).
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- R.D. 488/1997 de 14 abril, sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantalla de visualización.
- 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.
- 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.
- 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.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Cualquier otra disposición oficial relativa a Seguridad e Higiene en el Trabajo que puedan afectar al tipo de trabajo que se efectúe.
- R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, de equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales de altura.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.
- RD. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- R.D. 1849/2000, de 10 de Noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Directiva 94/9/CE (Aparatos y Sistemas de Protección para Uso en Atmósferas Potencialmente Explosivas)
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- R.D. 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- R.D. 2267/2004 por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. BOE nº 71 23/03/2010.
- 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 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

2.1.- DEL 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:

a) 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.

b) 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 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.

c) Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador.

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

f) 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 de Coordinador.

2.2.- DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

a) 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 el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997.

c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

e) 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.

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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2º del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.3.- DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) 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 el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

c) 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.

d) 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.

e) 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

f) 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.

g) 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.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Se nombrarán delegados de Prevención de acuerdo con lo previsto la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centro de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores. El Comité de Seguridad y Salud estará formado por los Delegados de Prevención de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XUSESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

2.4.- DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD Y DELEGADOS DE PREVENCIÓN

Las funciones de este Comité serán las reglamentariamente estipuladas en el artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los delegados de Prevención serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo y serán designados por y entre representantes del personal. Serán competencias de los Delegados de Prevención:

- Colaborar con la Dirección de la Empresa y la Dirección Facultativa de la obra en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultado por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y, en especial, medidas contempladas en el Plan de Seguridad.
- Informar a la Dirección Facultativa de las deficiencias observadas en el Plan de Seguridad y del incumplimiento del mismo por parte de la empresa constructora en cualquiera de sus apartados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

3. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

3.1.- PLANTEAMIENTO GENERAL

El Contratista nombrará por escrito a una Persona, con funciones y formación de Recurso Preventivo, sin perjuicio de los demás Recursos Preventivos que deban estar en los diferentes trabajos que por normativa sí lo requieran, responsable de exigir a todo el personal, tanto propio cono de las empresas subcontratistas, del cumplimiento de la Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales en la obra. siendo interlocutor de las instrucciones dadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de la obra y responsable del cumplimiento de las mismas

Dicha persona permanecerá en obra hasta la finalización de los trabajos, empleando el tiempo necesario para desarrollar todas las tareas de control, coordinación y seguimiento estipuladas por Ley.

El Coordinador de Seguridad y Salud se reserva el derecho de exigir escrito la sustitución en sus funciones de prevención por otra en caso de incumplimiento reiterado o grave de sus responsabilidades.

El Contratista, estará obligado al mantenimiento en perfecto estado de las protecciones colectivas, colocadas tanto por él como por sus subcontratistas, empleando todo el tiempo que se necesario para su mantenimiento, os i fuese necesario su reposición.

3.2.- LIBRO DE INCIDENCIAS

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.

El libro de incidencias será facilitado por:

a) El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XUSESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

b) 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, 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.

3.3.- LIBRO DE SUBCONTRATACION

Es un Libro habilitado por la autoridad laboral en el que el contratista debe reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos. Sirve para realizar el control y seguimiento del régimen de subcontratación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

El Libro es exigible al contratista, siempre que pretenda subcontratar parte de la obra a empresas subcontratistas o trabajadores autónomos.

Respecto del Libro de Subcontratación, el contratista deberá:

- Tenerlo presente en la obra.
- Mantenerlo actualizado.
- Permitir el acceso al Libro a:

- Promotor, a la dirección facultativa y al coordinador en seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

- Empresas y trabajadores autónomos de la obra.

- Técnicos de prevención.

- Delegados de prevención y representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la obra.

- Autoridad Laboral.

- Conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.
- El contratista deberá presentar el Libro de Subcontratación a la autoridad laboral de la Comunidad Autónoma en cuyo territorio se ejecute la obra, para que ésta proceda a su habilitación.

3.4.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista que intervenga en la obra, elaborará su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en el cual analizará y desarrollará las previsiones contenidas en el mismo en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

El contratista incluirá en su Plan de Seguridad las propuestas y medidas alternativas de prevención que considere oportunas, indicando la correspondiente justificación técnica, si bien, no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio de seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, deberá ser aprobado, previamente al inicio de los trabajos, por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, evolución de los trabajos o bien de las posibles incidencias que pudieran surgir durante el desarrollo de los trabajos. La modificación realizada deberá ser aprobada por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Constituirá el elemento básico para identificar y evaluar los riesgos, de manera que permita planificar una acción preventiva.

3.5.- PARALIZACION DE LOS TRABAJOS

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13, R.D. 1627/97, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la Seguridad y la Salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

4. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Previamente al comienzo de sus trabajos, cada empresa subcontratista hará entrega de copias de todos los certificados de información y formación en materia de Prevención de Riesgos Laborales de su personal.

Antes de la incorporación a los trabajos de cualquier empresa Subcontratista, el Contratista entregará copia del Plan de Seguridad y Salud, quedándose ésta responsable de informar a su personal de los riesgos, medidas preventivas y protecciones a utilizar.

Semanalmente, independientemente de las frecuencias de las charlas de inducción propias del contratista, cuya frecuencia y forma irá recogida en el Plan de Seguridad y Salud, se realizará una charla con frecuencia semanal, con asistencia del Coordinador de Seguridad y Salud y el Responsable de Seguridad de la empresa contratista, en los cuales se discutirá el estado y cumplimiento de las normas básicas de seguridad, de su aplicación a los procedimientos de trabajos, y los estados de balizamiento, maquinaria, primeros auxilios, señalización de accesos, acopios, etc.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

5. REQUISITOS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

5.1.- CASETAS PROVISIONALES MODULARES PREFABRICADAS

Los locales para oficinas y bienestar de los trabajadores se ubicarán prioritariamente en la propia obra, se han de instalar antes del comienzo de los trabajos y deben permanecer en la obra hasta su total terminación.

Serán de uso exclusivo al personal adscrito a la misma y no pueden utilizarse para usos distintos a los destinados.

Contarán con botiquín de primeros auxilios, extintor, teléfonos de emergencia.

Estarán correctamente soportadas, y sus materiales cumplirán con las condiciones de estabilidad y resistencia marcadas por normativa vigente.

5.2.- INSTALACIONES DE HIGIENE

Las instalaciones provisionales de higiene a instalar en la obra, WC químicos se instalarán en cantidad acorde a lo indicado en Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y en su guía técnica de aplicación elaborada por el INSST.

Los WC químicos cumplirá con lo especificado en la Norma UNE-EN 16194:2012. Cabinas sanitarias móviles no conectadas al alcantarillado. Requisitos de los servicios y productos relacionados con el suministro de cabinas y productos sanitarios.

Éstos deberán mantenerse en un correcto estado en todo momento, mientras dure la obra.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

6. REQUISITOS TÉCNICOS PARA INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

6.1.- EXTINTORES

El usuario de un extintor de incendios, teniendo en cuenta que su duración es aproximadamente de 8 a 60 segundos según tipo y capacidad del extintor, tendría que haber sido formado previamente sobre los conocimientos básicos del fuego y de forma completa y lo más práctica posible, sobre las instrucciones de funcionamiento, los peligros de utilización y las reglas concretas de uso de cada extintor, para conseguir una utilización del misma mínima eficaz.

En la etiqueta de cada extintor se especifica su modo de empleo y las precauciones a tomar. Pero se ha de resaltar que en el momento de la emergencia sería muy difícil asimilar todas las reglas prácticas de utilización del aparato.

Dentro de las precauciones generales se debe tener en cuenta la posible toxicidad del agente extintor o de los productos que genera en contacto con el fuego. La posibilidad de quemaduras y daños en la piel por demasiada proximidad al fuego o por reacciones químicas peligrosas.

Descargas eléctricas o proyecciones inesperadas de fluidos emergentes del extintor a través de su válvula de seguridad. También se debe considerar la posibilidad de mecanismos de accionamiento en malas condiciones de uso.

Antes de usar un extintor contra incendios portátil se recomienda realizar un cursillo práctico en el que se podría incluir las siguientes reglas generales de uso:

Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija que disponga y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XUSESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

En caso de que el extintor posea manguera asirla por la boquilla para evitar la salida incontrolada del agente extintor. En caso de que el extintor fuese de CO_2 llevar cuidado especial de asir la boquilla por la parte aislada destinada para ello y no dirigirla hacia las personas.

Comprobar en caso de que exista válvula o disco de seguridad que están en posición sin peligro de proyección de fluido hacia el usuario.

Quitar el pasador de seguridad tirando de su anilla.

Acercarse al fuego dejando como mínimo un metro de distancia hasta él. En caso de espacios abiertos acercarse en la dirección del viento.

Apretar la maneta y, en caso de que exista, apretar la palanca de accionamiento de la boquilla. Realizar una pequeña descarga de comprobación de salida del agente extintor.

Dirigir el chorro a la base de las llamas.

En el caso de incendios de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido horizontal y evitando que la propia presión de impulsión pueda provocar el derrame incontrolado del producto en combustión. Avanzar gradualmente desde los extremos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

7. REQUISITOS TÉCNICOS DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

7.1.- VALLADOS

7.1.1.- Malla tipo STOPPER

Tendrán una altura mínima de 90 centímetros, deberán estar correctamente sustentadas mediante ferrallas con seta de protección, debidamente retranqueadas del trabajo a balizar y deberán reponerse o mantenerse en correcto estado a lo largo de la duración de la obra.

7.1.2.- Cordón de balizamiento

Deberá instalarse a una altura de 90 cm, correctamente sustentadas mediante ferrallas con seta de protección, debidamente retranqueadas del trabajo a balizar y deberán reponerse o mantenerse en correcto estado a lo largo de la duración de la obra. Deberán ir equipadas con guirnaldas reflectantes.

7.1.3.- Valla de acero galvanizado

Fabricado con acero galvanizado, de dimensiones 2,20x1 metros y con pié de hormigón.

7.2.- PASARELAS

Las pasarelas para el paso peatonal serán de madera y estarán formadas por tablones (60 cm) trabados entre sí y bordeado por barandillas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Su tablero no presentará huecos y será capaz de resistir los impactos producidos por la caída de materiales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XUSESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

8. REQUISITOS TÉCNICOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

La utilización de las prendas de protección personal dependerá del riesgo en el trabajo a realizar.

La empresa facilitará los equipos de protección individual y prendas de protección personal precisas para la realización de los trabajos encomendados, siendo obligatoria su utilización en aquellos trabajos en los que se requiera, (Real Decreto 773/97 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por parte de los trabajadores de equipos de protección individual).

La inobservancia por parte del personal del uso de las prendas de protección personal en los trabajos en los que se requiera será motivo de sanción disciplinaria (parte de entrega de EPIs).

Antes de ser utilizado un equipo de protección personal y de seguridad, se comprobará el estado en que se encuentre, no utilizándose en caso de que no reúna las debidas condiciones de seguridad.

Para el mantenimiento del mismo se seguirán las instrucciones del fabricante (Real Decreto 773/97 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por parte de los trabajadores de equipos de protección individual).

Todo equipo de protección individual dispondrá de marcado CE con objeto de probar la conformidad con los requisitos esenciales de seguridad y salud expuesto en la Directiva 89/686/CE del Consejo, de 21 de diciembre de 1989, sobre aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros relativas a los equipos de protección individual

Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas técnicas de homologación oficiales, 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Se considerará de obligado cumplimiento en este estudio de seguridad y salud, con referencia a las prendas de protección personal a utilizar, las condiciones de seguridad establecidas en el RD 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 y en el Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual.

Se enumeran a continuación las normas técnicas a las que se ajustarán los equipos de protección individual:

Protección auditiva

- UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones de selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento.
- UNE-EN-352. Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos.

Protección de la cabeza

- UNE-EN 397. Cascos de protección para la industria.
- UNE-EN 812. Cascos contra golpes para la industria.
- UNE-EN 14052. Cascos de alta protección para la industria.

Protección contra caídas

- UNE-EN 353. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas deslizantes sobre líneas de anclaje.
- UNE-EN 360. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.
- UNE-EN 361. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas.
- UNE-EN 362. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- UNE-EN 363. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas.
- UNE-EN 365. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.
- UNE-EN 795 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje.

Protección ocular

- UNE-EN 165. Protección individual de los ojos. Vocabulario.
- UNE-EN 166. Protección individual de los ojos. Requisitos.
- UNE-EN 167. Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos.
- UNE-EN 168. Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.
- UNE-EN 169. Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas afines. Especificaciones del coeficiente de transmisión y uso recomendado.
- UNE-EN 170. Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión y uso recomendado.
- UNE-EN 171. Protección individual de los ojos. Filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión y uso recomendado.
- UNE-EN 172. Protección individual de los ojos. Filtros de protección solar para uso laboral.
- UNE-EN 175. Protección individual de los ojos. Equipos para protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- UNE-EN 379. Protección individual de los ojos. Filtros automáticos para soldadura.
- UNE-EN 1836. Gafas de sol y filtros de protección contra la radiación solar para uso general.

Protección de manos y brazos

- UNE-EN 388. Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- UNE-EN 407. Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).
- UNE-EN 60903. Trabajos en tensión. Guantes de material aislante.
- UNE-EN 60984. Manguitos de material aislante para trabajos en tensión.
- UNE-EN 12477. Guantes de protección para soldadores.
- UNE-EN 374 Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos.

Protección de pies y piernas

- UNE-EN ISO 20345. Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.
- UNE-EN ISO 20346. Equipo de protección personal. Calzado de protección.
- UNE-EN ISO 20347. Equipo de protección personal. Calzado de trabajo.
- UNE-EN ISO 17249. Calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena.
- UNE-EN 13832 Calzado protector frente a productos químicos.

Protección respiratoria Generales

- UNE-EN132. Equipos de protección respiratoria. Definiciones de términos y pictogramas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- UNE-EN133. Equipos de protección respiratoria. Clasificación.
- UNE-EN134. Equipos de protección respiratoria. Nomenclatura de los componentes.
- UNE-EN135. Equipos de protección respiratoria. Lista de términos equivalentes.

Ropa de alta visibilidad

- UNE-EN 471. Ropa de señalización de alta visibilidad para uso profesional. Métodos de ensayo y requisitos.
- UNE-EN 340. Ropa de protección. Requisitos generales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

9. NORMAS DE SEGURIDAD PARA MAQUINARIA

9.1.- Antes de empezar cualquier trabajo

Se precisa conocer las reglas y recomendaciones que aconseja el contratista de la obra. Así mismo deben seguirse las recomendaciones especiales que realice el encargado de la obra.

El conductor deberá usar prendas de protección personal:

- Casco protector de la cabeza: Habitualmente la cabeza del conductor está protegida por la cabina, pero es indispensable el uso del casco protector cuando se abandona la misma para andar por la obra. El casco de seguridad estará homologado.
- Botas de seguridad antideslizantes: El calzado de seguridad es importante debido a las condiciones en las que se suele trabajar en la obra (con barro, agua, aceite, grasas, etc.).
- Protección de los oídos: Cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones. Serán homologados.
- Ropa de trabajo: No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento. Eventualmente, cuando las condiciones atmosféricas lo aconsejen y el puesto de mando carezca de cabina, el conductor deberá llevar ropa que le proteja de la lluvia.
- Guantes: El conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.
- Protección de la vista: Así mismo, y cuando no exista cabina, el conductor deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación.
- Toda prenda de protección personal estará homologada siempre que lo exija la normativa vigente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Se conocerán las normas de circulación en la zona de trabajo, las señales y balizamientos utilizados tales como: banderolas, vallas, señales manuales, luminosas y sonoras.

Cuando se deba trabajar en la vía pública, la máquina deberá estar convenientemente señalizada de acuerdo con lo indicado en el Código de Circulación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

9.2.- Trabajos auxiliares en la máquina

Cambios del equipo de trabajo

Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.

Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.

Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.

Antes de desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.

Para el manejo de las piezas utilizar guantes.

Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

Averías en la zona de trabajo

Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.

Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.

Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.

Para cualquier avería releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.

No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.

Para cambiar un neumático colocar una base firme para subir la máquina.

Transporte de la máquina

Estacionar el remolque en zona llana.

Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.

Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.

Bajar la cuchara en cuanto se haya subido la máquina al remolque.

Si la cuchara no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.

Quitar la llave de contacto.

Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

Mantenimiento en la zona de trabajo

Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.

Colocar la cuchara apoyada en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.

Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.

No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.

No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.

Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.

No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.

Aprender a utilizar los extintores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

Mantenimiento en taller

Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar. No limpiar nunca las piezas con gasolina.

Trabajar en un local ventilado.

NO FUMAR.

Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.

Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.

Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.

Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite vigilar que no esté quemando.

Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.

Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.

Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.

Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.

Utilizar guantes y zapatos de seguridad.

Mantenimiento de los neumáticos

Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.

No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.

Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.

No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

Examen de la máquina

La máquina antes de empezar cualquier trabajo, deberá ser examinada en todas sus partes.

Los exámenes deben renovarse todas las veces que sean necesarias y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.

Todos estos exámenes los realizará el encargado o personal competente designado por el mismo. El nombre y el cargo de esta persona se consignarán en un libro de registro de seguridad, el cual lo guardará el encargado.

9.3.- Normas técnicas

UNE 115212.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Guía de procedimiento para la formación del operador.

UNE 115215.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Empleo y mantenimiento. Método de formación del personal mecánico.

UNE 115231.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Excavadoras hidráulicas. Ensayos de laboratorio y requisitos de comportamiento para estructuras de protección del operador (FOGS).

UNE 115233.- Maquinaria para movimiento de tierras. Dispositivos de aviso para máquinas de desplazamiento lento. Sistemas por ultrasonidos y otros.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

UNE 115423.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Instrumentos para el mantenimiento.

UNE 115428.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Conservación y mantenimiento.

UNE 115440.- Maquinaria para movimiento de tierras. Luces de alumbrado, señalización y posición y dispositivos reflectantes (catadióptricos).

UNE 115441.- Maquinaria para movimiento de tierras. Asiento del operador. Dimensiones y requisitos.

UNE-EN 474.- Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad.

UNE-EN 13531.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Estructuras de protección contra el basculamiento (TOPS) para miniexcavadoras. Ensayos de laboratorio y requisitos de comportamiento.

UNE-EN-ISO 2867.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Sistemas de acceso.

UNE-EN-ISO 3411.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Medidas ergonómicas de los operadores y espacio envolvente mínimo para los operadores.

UNE-EN-ISO 3457.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Resguardos. Definiciones y requisitos.

UNE-EN-ISO 6683.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Cinturones de seguridad y sus anclajes. Requisitos de comportamiento y ensayos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

10. NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS

Antes de su puesta en marcha, se comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.

Se comprobará periódicamente el estado de las protecciones: hilo de tierra no interrumpido, fusibles, disyuntor, transformadores de seguridad, interruptor magnetotérmico de alta sensibilidad, estado de la carcasa, clavija de enchufe, etc.

No se utilizará nunca herramienta portátil desprovista de enchufe y se revisará periódicamente este extremo.

Los cables eléctricos de las herramientas portátiles se llevan a menudo de un lugar u otro, se arrastran, y se dejan tirados, lo que contribuye a que se deterioren con facilidad; se deberán revisar y rechazar los que tengan su aislamiento deteriorado.

No dejar abandonadas en cualquier parte y mucho menos a la intemperie, ya que pueden ser dañadas por golpes, proyecciones de materiales calientes, corrosivos, agua, etc. O producir tropiezos de personal con el elevado riesgo de caídas al mismo o a distinto.

La desconexión nunca se hará mediante un tirón brusco.

Cualquier persona que maneje estas herramientas debe estar adiestrada en su uso.

Para cambiar de útil se deberá desconectar la herramienta y comprobar que está parada.

La broca, sierra, disco, etc., serán los adecuados y estarán en condiciones de utilización, estarán bien apretados y se utilizará una llave para el apriete, cuidar de retirarla antes de empezar a trabajar.

Se recomienda no utilizar prendas holgadas que puedan favorecer los atrapamientos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

No se debe inclinar las herramientas para ensanchar el agujero, o abrir la luz de corte.

Si se trabaja en locales húmedos, se adoptarán las medidas necesarias en previsión de riesgos eléctricos: guantes aislantes, taburetes de madera, transformador de seguridad, etc.

Los resguardos de la sierra portátil deberán estar siempre colocados.

Se deben usar gafas panorámicas de seguridad en las tareas de corte, taladro, desbaste o percusión electroneumática, con herramientas eléctricas portátiles.

En todos los trabajos en alturas es necesario el cinturón de seguridad.

Las personas expuestas al polvo utilizarán mascarillas equipadas con filtro mecánico homologado y gafas de protección anti-impactos.

Si el nivel sonoro producido por la herramienta eléctrica supera los 80 dB, se recomienda el uso de protectores auditivos.

No se debe utilizar este tipo de herramientas en atmósferas explosivas, a menos que estén preparadas para ello.

Si observa alguna anomalía durante el trabajo, no trate de repararla. Desconecte la herramienta y advierta a su inmediato superior. En estas situaciones:

- Típica sensación de hormigueo, como resultado de una electrificación, al tocar la carcasa de la herramienta.
- Aparición de chispas procedentes de la herramienta o de los cables de conexión.
- Olores sospechosos a "quemado".
- Aparición de humos que emanan del interior de la herramienta.
- Calentamiento anormal del motor, del cable o de la clavija de enchufe.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

Normas técnicas

UNE-EN 50144-1.- Seguridad de las herramientas manuales portátiles accionadas por motor eléctrico. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 60745-1.- Herramientas manuales eléctricas accionadas por motor eléctrico. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales (IEC 60745-1:2006, modificada)

UNE-EN 60745-2.- Herramientas manuales eléctricas accionadas por motor eléctrico. Seguridad. Parte 2: Requisitos particulares. (Familia desde UNE-EN 60745-2.1 a UNE-EN 60745-2.23)

UNE 20060.- Herramientas manuales portátiles accionadas por motor eléctrico. Condiciones generales de seguridad.

UNE-EN 68.- Amoladoras manuales (portátiles) accionadas por motor. Seguridad mecánica.

UNE-EN 61029-1.- Seguridad de las máquinas herramientas eléctricas semifijas. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 61029-2.- Seguridad de las máquinas herramientas eléctricas semifijas. Parte 2: Requisitos particulares. (Familia desde UNE-EN 61029-2.1 a UNE-EN 61029-3.12)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

11. NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES

Utilizar herramientas apropiadas en cada trabajo.

No deben usarse, por ejemplo, las limas como palancas, los destornilladores como cinceles, los alicates como martillos, etc.

Trabajando con tensión eléctrica usar útiles con mango aislante.

En ambientes con riesgo de explosión usar herramientas que no produzcan chispas.

Conservar las herramientas en buenas condiciones.

Se deben utilizar útiles de buena calidad, conservarlos limpios, cuidar de que tengan dureza apropiada, cuidar de que los mangos o asas estén bien fijos y bien estudiados. Verificar periódicamente su estado y repararlas o remplazarlas si es preciso.

Llevarlas de forma segura.

Proteger los filos o puntas de las herramientas. No meter las herramientas en los bolsillos. No llevarlas en las manos cuando se suben escaleras, postes o similares; se deben llevar en carteras fijadas en la cintura o la bandolera.

Guardar las herramientas ordenadas y limpias en lugar seguro.

No se deben dejar detrás o encima de órganos de máquinas en movimiento.

Proteger la punta y el filo de los útiles cuando no se utilicen. El desorden hace difícil la reparación de los útiles y conduce a que se usen inapropiadamente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

12. NORMAS DE SEGURIDAD PARA GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS

Las grúas cumplirán con las normas y disposiciones que a continuación se especifican y que afectan al diseño y fabricación de todos aquellos componentes y mecanismos que están directamente relacionados con las condiciones de resistencia y seguridad.

Equipo hidráulico: Los cilindros hidráulicos de extensión e inclinación de pluma y los verticales de los gatos estabilizadores deberán ir provistos de válvulas de retención que eviten su recogida accidental en caso de rotura o avería en las tuberías flexibles de conexión.

En el circuito de giro deberá instalarse un sistema de frenado que amortigüe la parada del movimiento de giro y evite, asimismo los esfuerzos laterales que accidentalmente pueden producirse.

Cables: Se cumplirá con lo especificado en las Normas UNE 58-120/1-91, UNE 58-120/2-91 y UNE 58-111-91.

Ganchos: En la Norma UNE 58-515-82 se define su modo de sujeción, forma y utilización. Asimismo, todo gancho debe llevar incorporado el correspondiente cierre de seguridad que impida la salida de los cables.

Contrapesos: Aquellas grúas en que sea necesaria la utilización de un contrapeso constituido en uno o varios bloques desmontables dispondrán de las fijaciones necesarias del contrapeso a la estructura para evitar desprendimiento.

Cabina de mando: Las cabinas serán de construcción cerrada y se instalarán de modo que el operador tenga durante las maniobras el mayor campo de visibilidad posible, tanto en las puertas de acceso como en los laterales y ventanas.

Las cabinas estarán provistas de accesos fáciles y seguros desde el suelo, y en su interior se instalarán diagramas de cargas y alcances, rótulos e indicativos necesarios para la correcta identificación de todos los mandos e iluminación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Corona de orientación: Las coronas de orientación que se instalen en las grúas móviles autopropulsadas, así como los sistemas utilizados para su unión a las partes de aquéllas (base y estructura), serán de capacidad suficiente para resistir los esfuerzos producidos por el funcionamiento de la grúa.

En cualquier caso, y siempre que sea posible, deberá asegurarse el acceso de los útiles necesarios para verificar o, en su caso, aplicar los pares de aprietes que correspondan a la calidad de la tornillería establecida por el fabricante de la corona.

Otros elementos de seguridad: Las grúas móviles autopropulsadas, cuya puesta en el mercado no se haya hecho de conformidad con lo señalado en el Real Decreto 1435/1992, sobre Máquinas, deberán estar provistas y en correcto funcionamiento, como mínimo, de los elementos de seguridad siguientes, además de los indicados anteriormente:

Grúas de hasta 80 toneladas o de longitud de pluma con o sin plumín menor o igual de 60 metros:

- Final de carrera del órgano de aprehensión.
- Indicador del ángulo de pluma.
- Limitador de cargas.

Grúas de más de 80 toneladas o de longitud de pluma con o sin plumín mayor de 60 metros:

- Final de carrera del órgano de aprehensión.
- Indicador del ángulo de pluma.
- Indicador de carga en ganchos o indicador de momento de cargas.
- Limitador de cargas.

Letreros e indicativos: Todos los letreros, indicativos, avisos e instrucciones, tanto interiores como exteriores, que figuren en las grúas objeto de esta ITC, deberán estar redactados, al menos, en castellano.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XUSESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

La declaración de adecuación de la grúa autopropulsada a que se contendrá, como mínimo, lo siguiente:

- Datos identificativos de la grúa (marca, tipo, número de serie, etc.), acompañada por las descripciones, planos, fotografías, etc. necesarios para definirla.
- Manual de instrucciones de la grúa.
- Nombre y dirección del propietario de la grúa, o de su representante legal.
- Certificado de adecuación de la grúa a las prescripciones técnicas correspondientes del anexo I, firmado por el organismo de control, con indicación de las soluciones adoptadas para su cumplimiento.

Para el montaje y manejo de las grúas móviles autopropulsadas a las que se refiere esta ITC, se exigirá la posesión del carné de operador de grúa móvil autopropulsada de, al menos, categoría igual o superior a la correspondiente a su carga nominal, obtenido de acuerdo con lo señalado en este anexo.

El carnet que se establece se delimita en las siguientes categorías:

Categoría A: habilita a su titular para el montaje y manejo de grúas móviles autopropulsadas de hasta 130 t de carga nominal, inclusive.

Categoría B: habilita a su titular para el montaje y manejo de grúas móviles autopropulsadas de más de 130 t de carga nominal.

12.1.1.- <u>En el funcionamiento</u>

<u>Antes de iniciar el funcionamiento:</u>

El gruista debe probar el buen funcionamiento de todos los movimientos y de los dispositivos de seguridad. Previamente se deben poner a cero todos los mandos que no lo estuvieran.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Durante el funcionamiento:

El gruista debe saber que no se han de utilizar las contramarchas para el frenado de la maniobra. Para que el cable esté siempre tensado se recomienda no dejar caer el gancho al suelo. El conductor de la grúa no puede abandonar el puesto de mando mientras penda una carga del gancho. En los relevos debe el gruista saliente indicar sus impresiones al entrante sobre el estado de la grúa y anotarlo en un libro de incidencias que se guardará en la obra. Los mandos han de manejarse teniendo en cuenta los efectos de inercia, de modo que los movimientos de elevación, traslación y giro cesen sin sacudidas. Si estando izando una carga se produce una perturbación en la maniobra de la grúa, se pondrá inmediatamente a cero el mando del mecanismo de elevación. Los interruptores y mandos no deben sujetarse jamás con cuñas o ataduras. Sólo se deben utilizar los aparatos de mando previstos para este fin.

Se prohibirá arrancar con la grúa objetos fijos. El conductor debe observar la carga durante la traslación. Dará señales de aviso antes de iniciar cualquier movimiento.

Se debe evitar que la carga vuele por encima de las personas. Estará totalmente prohibido subir personas con la grúa, así como hacer pruebas de sobrecarga a base de personas.

12.1.2.- En las obligaciones

Existirá un libro de obligaciones del gruista a pie de obra.

Obligaciones diarias del gruista

- Comprobar el funcionamiento de los frenos.
- Observar la normalidad de funcionamiento de la grúa, solo si se perciben ruidos o calentamientos anormales.
- Verificar el comportamiento del lastre.
- Colocar la carga de nivelación para evitar que el cable de elevación quede destensado y enrolle mal en el tambor de elevación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

- Al terminar el trabajo subir el gancho hasta el carrito, amarrar la grúa a los carriles, dejar la pluma en dirección al viento, con el freno desenclavado y cortar la corriente.

Obligaciones semanales del gruista

- Reapretar todos los tornillos y principalmente los de la torre, pluma y corona giratoria.
- Verificar la tensión del cable del carro, así como el cable de carga y su engrase.
- Comprobar el buen funcionamiento del pestillo de seguridad del gancho.
- Se deben probar las protecciones contra sobrecargas, interruptores fin de carrera, mecanismo de elevación, izado y descenso de la pluma y traslación en los dos movimientos.
- Comprobar tramos de vía.
- Vigilar las partes sujetas a desgaste, como cojinetes, superficies de los rodillos, engranajes, zapatas de freno, etc., debiendo avisar para su cambio caso de ser necesario.

12.1.3.- Sistemas de seguridad

Los sistemas de seguridad de que debe disponer una grúa son:

- Limitador de fin de carrera del carro de la pluma.
- Limitador de fin de carrera de elevación.
- Limitador de fin de carrera de traslación del aparato.
- Topes de las vías.
- Limitador de par.
- Limitador de carga máxima.
- Sujeción del aparato a las vías mediante mordazas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Además, las grúas deben poseer escaleras dotadas de aros salvavidas, plataformas y pasarelas con barandillas, cable tendido longitudinalmente a lo largo de la pluma y la contrapluma y en su caso cable tendido longitudinalmente a lo largo de la torre.

12.1.4.- Comportamiento humano

Aptitudes psicofísicas

El gruista debe ser una persona con gran sentido de la responsabilidad y que esté perfectamente informado de las partes mecánicas y eléctricas de la grúa, así como las maniobras que puede realizar y las limitaciones de la máquina.

Se recomienda que el manejo de la grúa se confíe únicamente a personas mayores de veinte años, que posean un grado de visión y audición elevado. Los montadores de las grúas deben ser personas con sentido de la responsabilidad.

Deberán asistir anteriormente a un curso de capacitación y someterse a reconocimientos médicos periódicos.

Actitudes ergonómicas

El operario deberá reposar periódicamente dado que los reflejos son muy importantes para manejar adecuadamente la grúa.

Cuando se considere necesario se utilizará la cabina situada en la parte superior de la grúa (caso de poseerla) o la plataforma instalada en voladizo en el último forjado del edificio en construcción.

12.1.5.- Protecciones personales

El personal empleado en el montaje de grúas irá provisto de casco y cinturón de seguridad, así como de calzado de seguridad. La ropa de trabajo será ajustada. Los gruistas deben ir provistos en todo momento de casco de seguridad. Todas las prendas serán homologadas según O.M. de 17.5.74 (BOE nº 128 de 29.5.74).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

12.1.6.- Legislación afectada

Se consideran afectados los artículos comprendidos en el Capítulo X, "Elevación y transporte" y los artículos 21, 22 y 23 respecto a barandillas de protección y los artículos 81, 94 y 98 en lo referente a herramientas manuales y los artículos 142, 143 y 151 respecto a protección personal, todos de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9.3.71).

En las Ordenanzas Municipales de algunos ayuntamientos existen normas referentes a la ubicación y utilización de las grúas de los edificios en construcción, que son de obligado cumplimiento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

13. NORMAS DE SEGURIDAD PARA MEDIOS AUXILIARES

13.1.- ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

Los andamios que dispongan de certificación de producto, se verificará que dispongan de la documentación en vigor y que dispongan de las instrucciones del fabricante.

Aquellos que no dispongan de certificación de producto, según VI Convenio Colectivo del Sector de la Construcción, solo podrán montarse hasta 6 metros de altura, las distancias entre apoyos serán menores de 8 metros, y no podrán instalarse a una distancia del suelo a los apoyos superior a 24 metros.

Los andamios deberán ser conformes a las siguientes Normas:

- UNE-EN 12810-1:2005. Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 1: Especificaciones de los productos.
- UNE-EN 12810-2:2005. Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 2: Métodos particulares de diseño estructural.
- UNE-EN 12811-1:2005. Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 1: Andamios. Requisitos de comportamiento y diseño general.
- UNE-EN 12811-2:2005. Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 2: Información sobre materiales.
- UNE-EN 12811-3:2003. Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 3: Ensayo de carga.

13.2.- GRUPO ELECTRÓGENO

Los Grupos Electrógenos serán conformes a la familia de normas UNE-EN ISO 8528. Grupos electrógenos de corriente alterna accionados por motores alternativos de combustión interna.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

13.3.- CUADROS ELÉCTRICOS AUXILIARES

Los cuadros eléctricos auxiliares deberán estar correctamente soportado y firmemente unido sobre sistema de fijación a pared vertical o ESTRUCTURA SOPORTE.

Deberán estar protegidos contra la corrosión mediante uso de materiales apropiados además de ser capaces de soportar impactos mecánicos.

El grado de protección deberá ser como mínimo IP45

Se protegerán con dispositivos diferenciales de 30 mA de alta sensibilidad y debidamente conectado a tierra.

Deberán ser conformes con la Norma UNE-EN 60439: Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 4 Requisitos particulares para conjuntos para obras.

13.4.- ESCALERAS SIMPLES Y EXTENSIBLES

Las escaleras de mano deberán ser conformes con la familia de normas UNE EN 131:

- UNE-EN 131-1:2007. Escaleras. Parte 1: 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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- 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.

Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. No tendrán rotos ni astillados largueros o peldaños. Dispondrán de zapatas antideslizantes. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.

Elección del lugar donde levantar la escalera

No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.

Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.

No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.

Levantamiento o abatimiento de una escalera

- Por una persona y en caso de escaleras ligeras de un sólo plano.
- Situar la escalera sobre el suelo de forma que los pies se apoyen sobre un obstáculo suficientemente resistente para que no se deslice.
- Elevar la extremidad opuesta de la escalera.
- Avanzar lentamente sobre este extremo pasando de escalón en escalón hasta que esté en posición vertical.
- Inclinar la cabeza de la escalera hacia el punto de apoyo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Por dos personas (Peso superior a 25 Kg o en condiciones adversas)

- Una persona se sitúa agachada sobre el primer escalón en la parte inferior y con las manos sobre el tercer escalón.
- La segunda persona actúa como en el caso precedente.

Para el abatimiento, las operaciones son inversas y siempre por dos personas.

Situación del pie de la escalera

Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. Las ausencias de cualquiera de estas condiciones pueden provocar graves accidentes.

No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).

Como medida excepcional se podrá equilibrar una escalera sobre un suelo desnivelado a base de prolongaciones sólidas con collar de fijación.

Estabilización de la escalera. Sistemas de sujeción y apoyo

Para dar a la escalera la estabilidad necesaria, se emplean dispositivos que, adaptados a los largueros, proporcionan en condiciones normales, una resistencia suficiente frente a deslizamiento y vuelco.

Pueden ser fijos, solidarios o independientes adaptados a la escalera.

13.5.- ESLINGAS

13.5.1.- Eslinga de cadena

Una eslinga de cadena es un conjunto constituido por cadena o cadenas unidas a unos accesorios adecuados en los extremos superior o inferior.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Las condiciones de seguridad de las eslingas de cadena, configuraciones, cálculo de cargas de elevación serán conformes a la familia de las normas técnicas UNE-EN 818. Cadenas de elevación de eslabón corto.

13.5.2.- Eslinga de cable de acero

Es el conjunto constituido por varios ramales individuales o por una eslinga sin fin.

Las eslingas de cable de acero serán conformes a todas las partes de la norma técnica UNE-EN 13411-3. Terminales para cables de acero, y a la UNE-EN 12385-4. Cables de acero. Seguridad. Parte 4: Cables trenzados para aplicaciones generales de elevación.

13.5.3.- Eslingas textiles

Las eslingas textiles son cintas tejidas planas o tubulares fabricadas con fibras químicas de poliamida, poliéster o polipropileno.

Las eslingas textiles serán conformes a la familia de las normas técnicas UNE-EN 1492-1: 2001 Eslingas textiles. Seguridad, y a la UNE 40901: 2007 Eslingas textiles. Seguridad. Eslingas de cintas tejidas planas, fabricadas con fibras químicas, para uso no reutilizable.

13.5.4.- Accesorios

Los accesorios para eslingas serán conformes al conjunto de partes de la norma técnica UNE-EN 1677-2. Accesorios para eslingas. Seguridad.

Los grilletes serán acordes a la norma técnica UNE-EN 13889. Grilletes de acero forjados para aplicaciones generales de elevación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

13.6.- PLATAFORMAS ELEVADORAS

Diseño: La plataforma de trabajo debe estar diseñada de forma segura, fabricada de material de seguridad, de resistencia adecuada y manteniéndola limpia. Es conveniente que lleven acopladas unas bandejas portaobjetos situadas preferentemente en la parte delantera sobre las barandillas evitando de ésta forma que las herramientas se dejen sobre la superficie de la plataforma.

Capacidad de carga: El peso del conjunto de la plataforma junto con el personal que debe utilizarla, herramientas, materiales, etc. no debe exceder la capacidad máxima de carga tomando como referencia los datos dados por el fabricante. Esta capacidad de carga debe ser disminuida, en caso necesario, cuando se utilicen otros accesorios cuyo peso hará decrecer la capacidad de carga del elevador a los efectos indicados anteriormente.

Carga máxima admisible: Sobre la plataforma se debe fijar una placa indicando su propio peso y la carga máxima admisible, que no deberá ser excedida en ningún caso.

Número máximo de personas: El número máximo de personas a transportar vendrá definido por las características del modelo de que se trate.

Altura de trabajo: La altura máxima de trabajo se debe limitar a lo especificado por el fabricante en cada caso. Para alturas superiores se deben utilizar otros equipos.

Dimensiones: Las dimensiones de la base de la plataforma deberán ser lo más pequeñas posibles compatibles con el número máximo de personas que deban trabajar sobre la misma y que en cualquier caso permita realizar los trabajos adecuadamente.

Utilización: La plataforma debe estar fijada de forma segura al sistema de elevación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XUSESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

Sistemas de protección: El perímetro de la plataforma se deberá proteger en su totalidad por una barandilla superior situada entre 0,9 y 1,1 m de la base, un rodapié con una altura mínima de 10 cm y una barra intermedia situada aproximadamente a una distancia media entre la parte superior del rodapié y la parte inferior de la barandilla superior. Otro sistema de protección del perímetro de la parte inferior de la barandilla superior igualmente efectivo es la utilización de tela metálica. Las barandillas deberán tener una resistencia de 150 kg/ml y los rodapiés y barra intermedia una resistencia similar y estar firmemente fijadas a la estructura de la plataforma.

Cuando existan riesgos de golpes en la cabeza de los operarios podría instalarse una protección móvil de diseño adecuado y fijada aprovechando los montantes de la plataforma siempre que no dificulte los trabajos que vayan a realizarse.

Si la plataforma está dotada de una puerta de acceso, solo se deberá poder abrir hacia adentro y en ningún caso cuando la plataforma esté subiendo o bajando o en posición elevada de trabajo. Debe ser de autocierre y quedar automáticamente bloqueada en la posición cerrada. Este sistema puede reforzarse instalando otro sistema de bloqueo redundante garantizando de esta forma que la puerta no se pueda abrir en ningún caso una vez que la plataforma empieza a elevarse.

Superficie: El suelo de la plataforma debe ser horizontal, antideslizante y diseñado para evitar la acumulación de agua u otros líquidos.

Pintura: La plataforma debería estar pintada de un color visible y las protecciones perimetrales a franjas inclinadas alternadas en negro y amarillo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

14. PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS EN OBRA

El contratista estará obligado a recoger en el Plan de Seguridad y Salud, las mediciones técnicas previstas, evaluación de riesgos higiénicos previstos y medidas a adoptar para evitar o reducirlos. De forma no exhaustiva se definen los siguientes:

- Riesgo higiénico por la exposición a agentes químicos: polvo
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes químicos: Sustancias peligrosas
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes físicos: ruido
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes físicos: vibraciones
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes físicos: temperaturas extremas.
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes físicos: iluminación (trabajos nocturnos)
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes físicos: radiaciones no ionizantes.
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes físicos: radiaciones ionizantes.
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes biológicos: picaduras de insectos.

Las mediciones y evaluaciones de los agentes se realizarán por técnicos cualificados para ello y mediante el uso de aparatos técnicos debidamente calibrados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

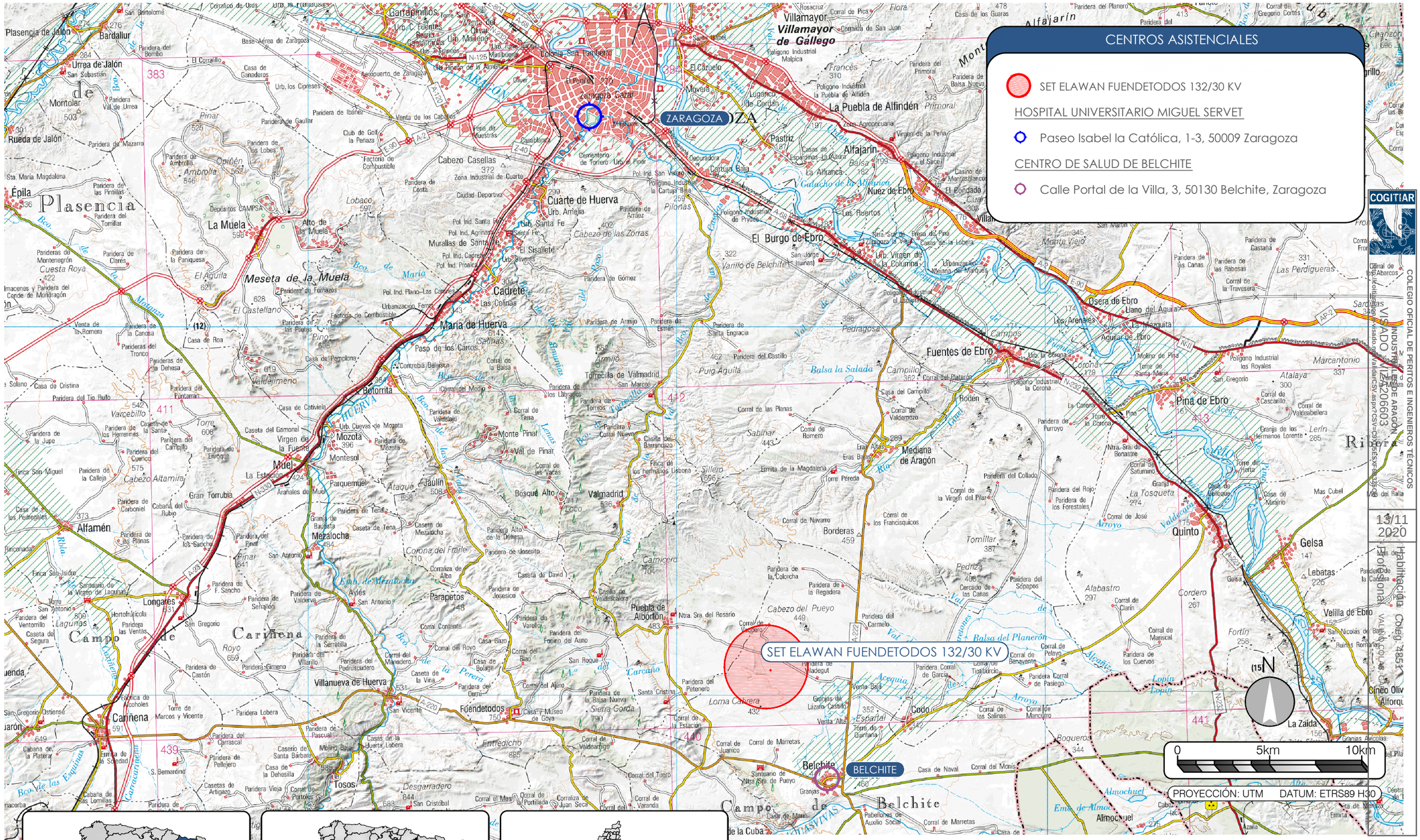
CAPITULO III: PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

01.- Centro Asistencial

02.-Fichas de Seguridad

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS





COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO VIZA206603

13/11 2020

Habilitación Coleg. 4851

Profesional

elawan energy

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:

SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:200.000	08/2020	A3	01	01 DE 01

PLANO:

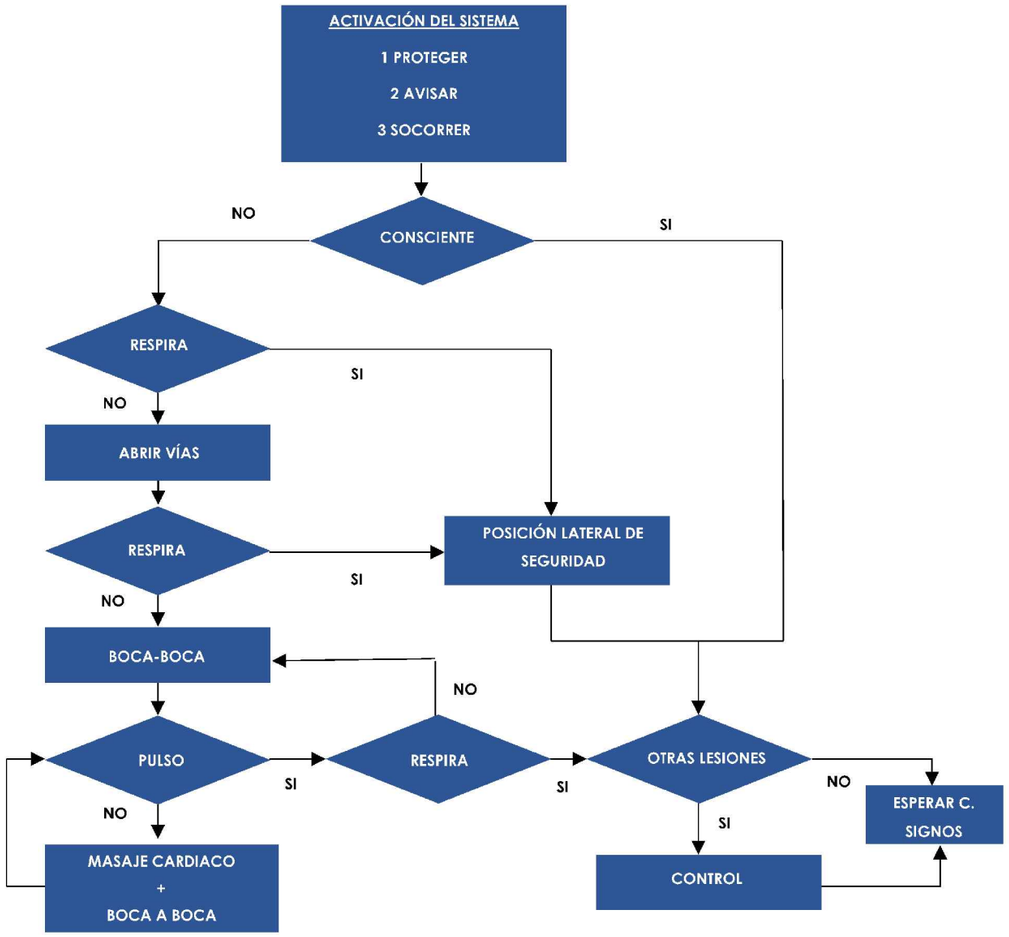
CENTROS ASISTENCIALES

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colás
Colegiado N°4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com



NORMAS A SEGUIR EN CASO DE EMERGENCIAS

INCENDIO

Mantener la tranquilidad y evitar el pánico.

Tratar de protegerse a uno mismo y a los compañeros.

Alertar al resto de personas .

Si consideramos que podemos controlar la emergencia, atacarla con los medios de que disponemos, en caso de no conseguirlo, desistir y ponerse a salvo.

Evacuar el centro.

Establecer un perímetro de seguridad de 300 metros.

El jefe de emergencia avisará a los servicios de emergencia externos (protección civil,

TELÉFONO ÚNICO DE EMERGENCIAS

112

EVACUACIÓN

Desaloje inmediatamente.

Mantener la calma y evitar el pánico.

Utilice las vías de evacuación establecidas.

Atienda instrucciones del personal designado .

ACCIDENTE

Mantener la tranquilidad y evitar el pánico.

Tratar de protegerse a uno mismo y a los compañeros.

Proporcione los primeros auxilios a la persona accidentada, o si alguien ha recibido formación en primeros auxilios, avísele

Si se necesita asistencia médica especializada urgente, se evacuará al herido utilizando el equipo de rescate y evacuación.

En caso de duda, abstenerse

El jefe de emergencia avisará a los servicios de emergencia externos (protección civil, bomberos, cruz

TELÉFONOS DE URGENCIA

JEFE DE EMERGENCIAS		BOMBEROS	
HOSPITAL		POLICÍA LOCAL	
CENTRO DE SALUD		ASISTENCIA SANITARIA	
POLICÍA NACIONAL		FARMACIA	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A3	02	01 DE 16

PLANO:
FICHAS DE SEGURIDAD

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

SEÑALES DE OBLIGACIÓN



SEÑALES DE ADVERTENCIA



SEÑALES DE PROHIBICIÓN



SEÑALES DE EVACUACIÓN



SEÑALES DE P.C.I.



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A3	02	02 DE 16

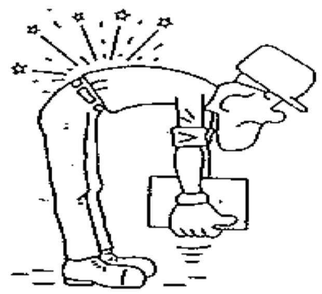
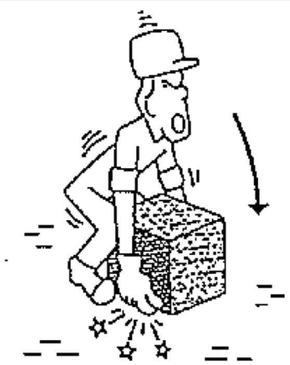
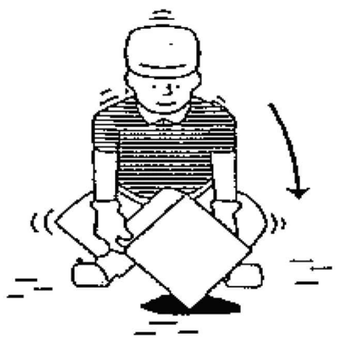
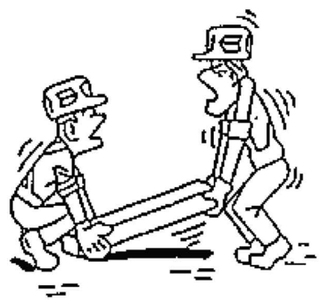
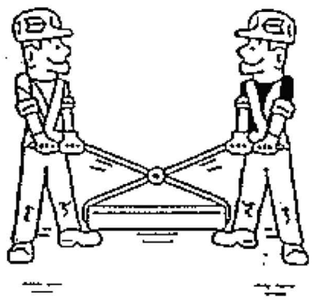
PLANO:
FICHAS DE SEGURIDAD

BBA1 International Engineering

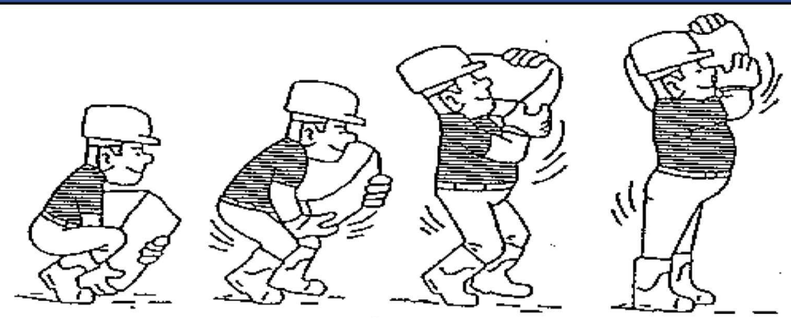
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

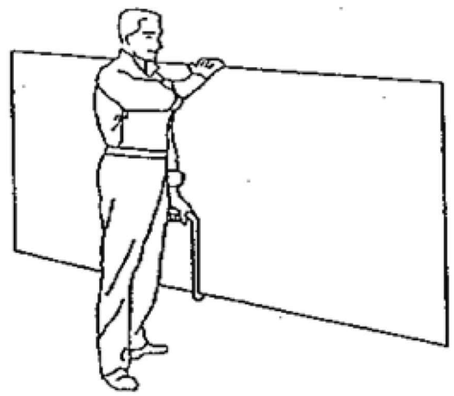
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

INCORRECTO	CORRECTO
	
	
	
	

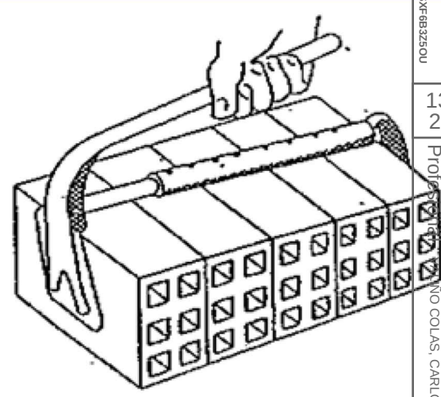
OTRAS MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS



IZADO CORRECTO DE SACOS



TRANSPORTE DE PLACAS



PINZA PARA LADRILLOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional: VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

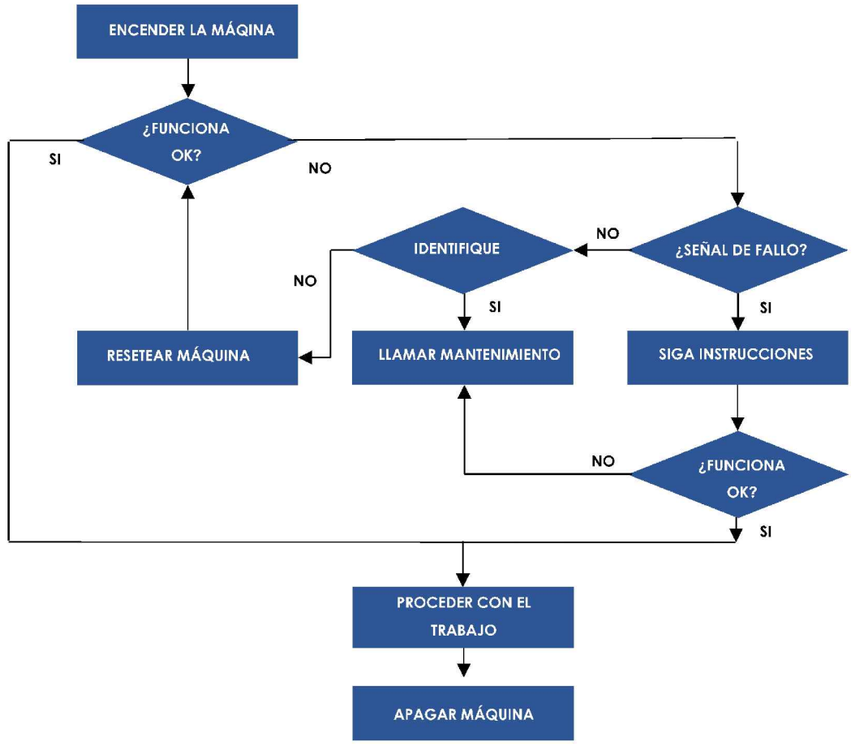
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

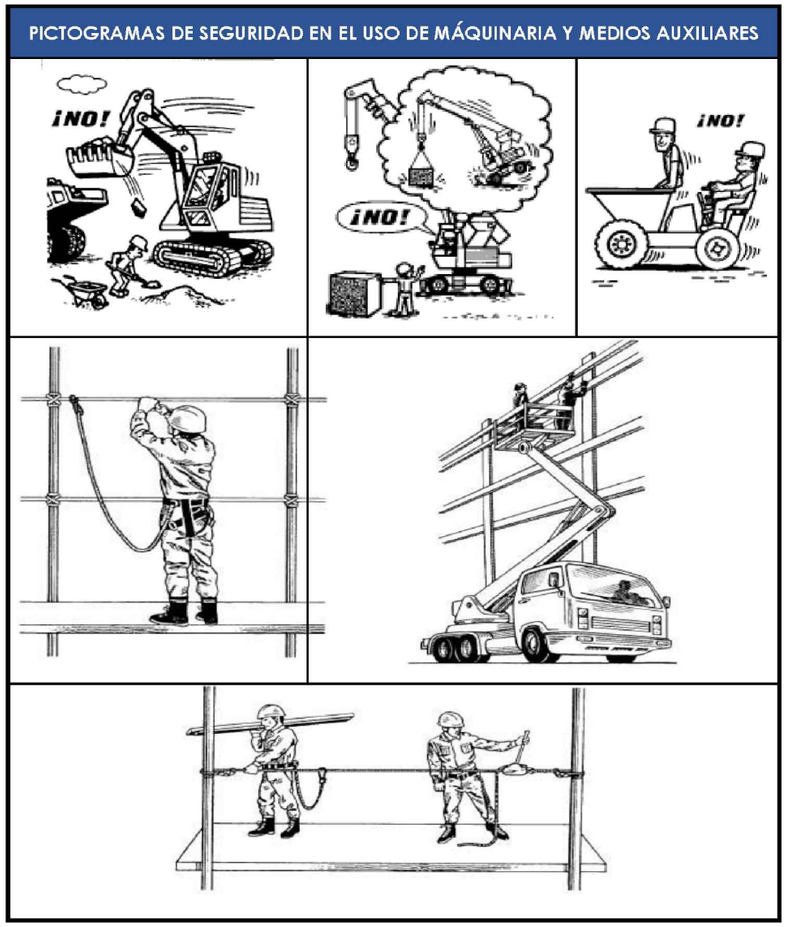
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A3	02	03 DE 16

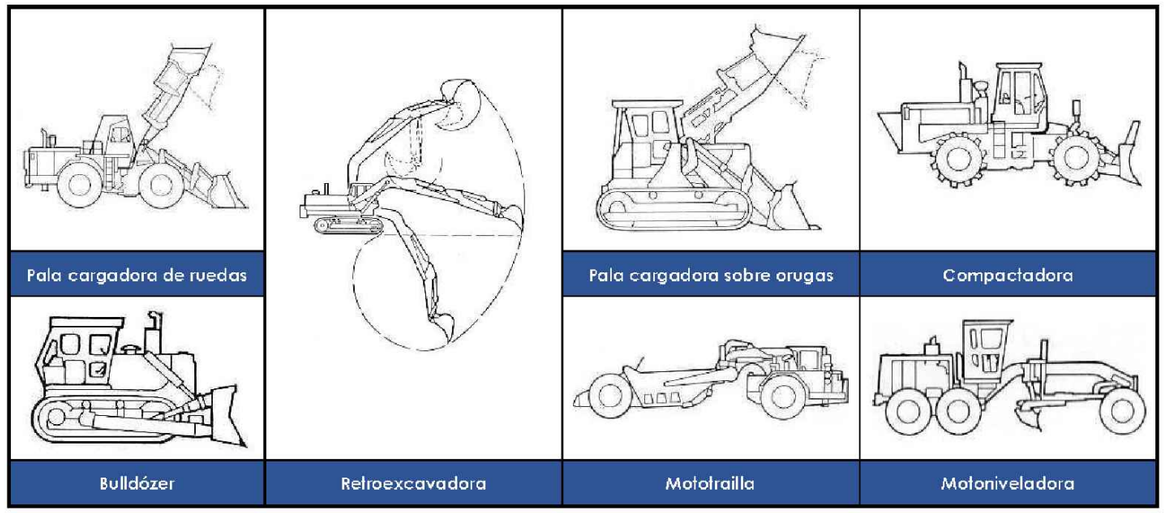
PLANO:
FICHAS DE SEGURIDAD

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado N°4851 COITIAR







COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

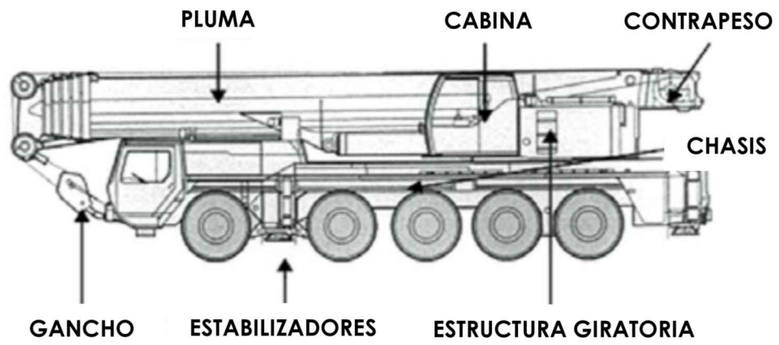
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A3	02	04 DE 16

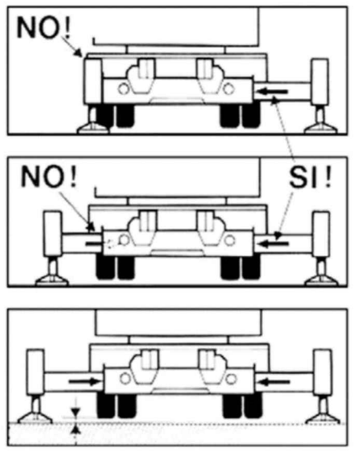
PLANO:
FICHAS DE SEGURIDAD

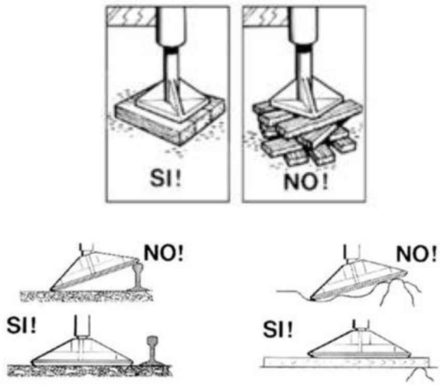
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS







Presión admisible sobre el terreno (capacidad de carga del suelo) según DIN 1054	
Suelo terraplanado sin compactar artificialmente	0-10 N/cm²
Asfalto	20 N/cm²
Suelo natural (en principio no modificado)	
1. Lodo, turba, tierra cenagosa	0 N/cm²
2. Suelos no cohesivos, suficientemente consolidados:	
Arena fina y media	15 N/cm²
Arena gruesa a grava	20 N/cm²
Grava compactada	25 N/cm²
3. Suelos cohesivos:	
Pastosos	0 N/cm²
Blandos	4 N/cm²
Consistentes	10 N/cm²
Semisólidos	20 N/cm²
Duros (sólidos)	30 N/cm²
4. Roca:	
Roca viva	100 N/cm²

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A3	02	05 DE 16

PLANO:
FICHAS DE SEGURIDAD

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL USO DE ESCALERAS MANUALES

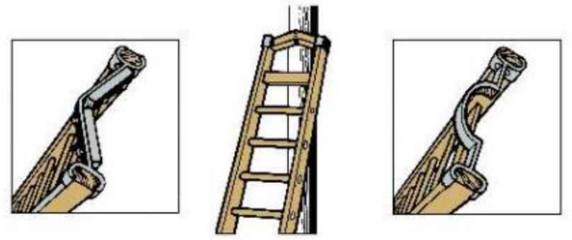
Formas incorrectas de transportar escaleras



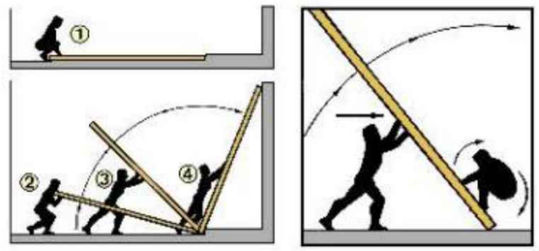
Forma correcta de transportar escaleras



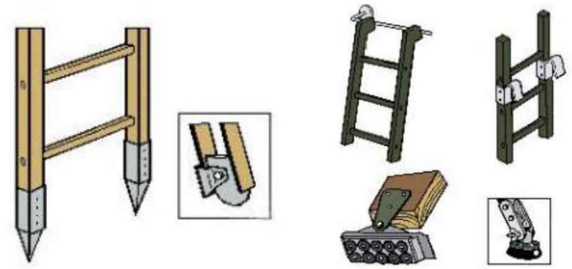
Tipos de apoyos en postes



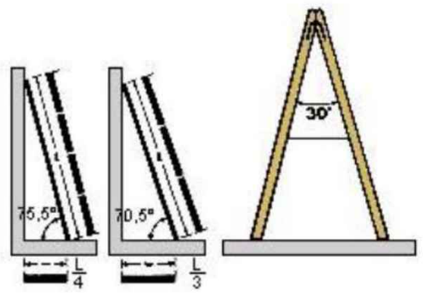
Forma correcta de levantar escaleras



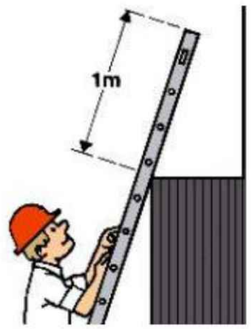
Sistemas de fijación y apoyo



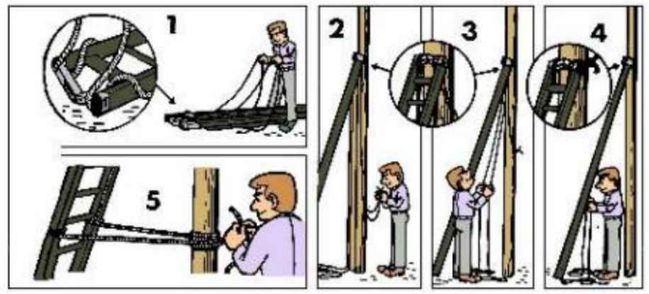
Ángulos de inclinación



Punto de apoyo superior



Inmovilización de parte superior



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

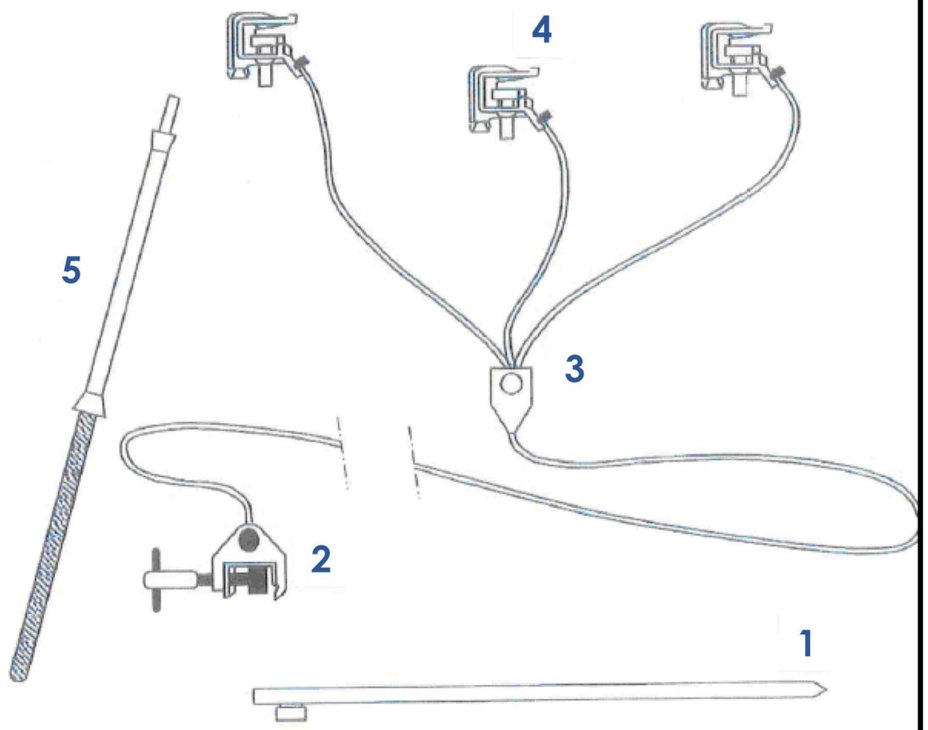
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A3	02	06 DE 16

PLANO:
FICHAS DE SEGURIDAD

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

ELEMENTOS DE UN EQUIPO PORTÁTIL DE PUESTA A TIERRA



1. Piqueta o electrodo de toma de tierra.
2. Pinza o grapa de conexión a la toma de tierra.
3. Conductores de puesta a tierra y en cortocircuito.
4. Pinzas para conectar a los conductores de la instalación.
5. Pértiga aislante adecuada al nivel de tensión nominal.

5 REGLAS DE ORO PARA TRABAJOS SIN TENSIÓN

	ABRIR CON CORTE VISIBLE TODAS LAS FUENTES DE TENSIÓN
	ENCLAVAMIENTO O BLOQUEO DE LOS APARATOS DE CORTE
	COMPROBACIÓN DE LA AUSENCIA DE TENSIÓN
	PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO DE TODAS LAS POSIBLES FUENTES DE TENSIÓN
	COLOCAR LAS SEÑALES DE SEGURIDAD ADECUADAS, DELIMITANDO LA ZONA DE TRABAJO

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

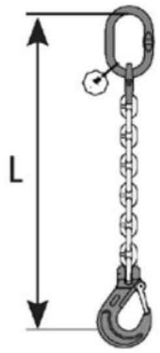
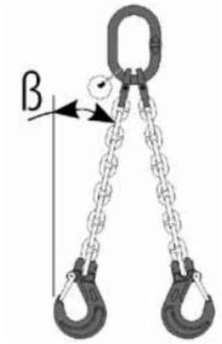
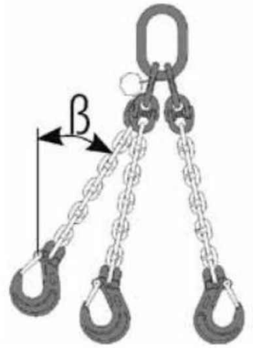
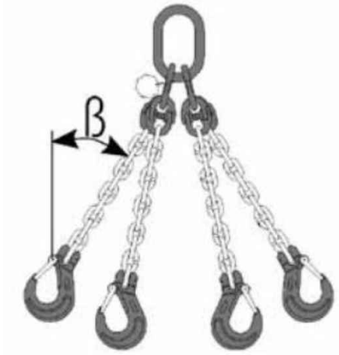
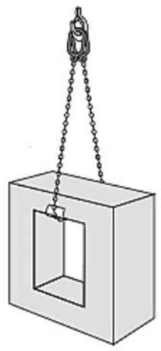
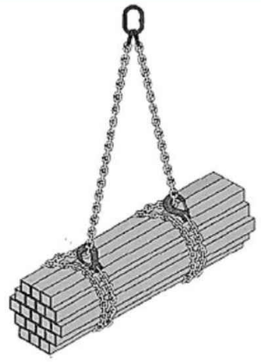
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A3	02	07 DE 16

PLANO:
FICHAS DE SEGURIDAD

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

TIPOS Y CONFIGURACIONES DE ESLINGAS DE CADENAS

			
Eslinga simple	Eslinga de 2 ramales	Eslinga de 3 ramales	Eslinga de 4 ramales
			
Eslinga simple con gancho y anilla en cesto	Eslinga con anillas en ambos extremos en cesto	Eslinga doble con nudo corredizo o ahorcado	Eslinga sin fin

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF68325OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

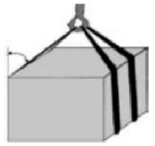
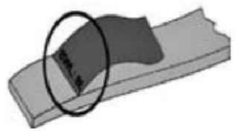
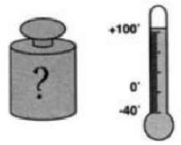
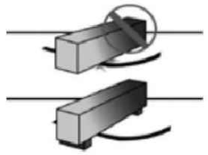
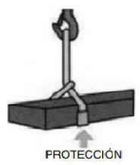
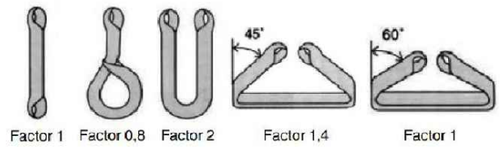
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A3	02	08 DE 16

PLANO:
FICHAS DE SEGURIDAD

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

MEDIDAS DE SEGURIDAD A CONSIDERAR EN EL USO DE ESLINGAS TEXTILES

Comprobar el tipo de producto a elevar y el ángulo de trabajo 	Comprobar en la etiqueta de la eslinga la C.M.U., según posición de trabajo y longitud 	El peso de la carga y su temperatura 	Los ángulos de elevación 
La carga eslingada debe estar equilibrada en todo momento 	Colocar las eslingas sin roces o en posiciones forzadas 	Utilización de productos químicos 	No doblar ni hacer nudos 
Verificar la eslinga antes de cada uso y usar las que estén correctamente identificadas 	Tener en cuenta los ángulos cortantes y utilizar protecciones especiales 	No tirar de la eslinga si está atrapada bajo la carga 	No utilizar nunca eslingas dañadas o con desperfectos 
No almacenar eslingas en el suelo, bajo el sol, luz U.V., fuentes de calor o atmósferas agresivas 	Nada ni nadie debe permanecer bajo la carga 	Factores de Forma (M) de eslingado 	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A3	02	09 DE 16

PLANO:
FICHAS DE SEGURIDAD

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

El número de perrillos y la separación entre los mismo depende del diámetro del cable a utilizar.

Una orientación la da la tabla siguiente:

DIAMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diámetros
De 12 a 20	4	6 diámetros
De 20 a 25	5	6 diámetros
De 25 a 35	6	6 diámetros

Normas a tener en cuenta:

Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las más empleadas para los trabajos normales en obra.

Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo.

Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.

Una mala ejecución de la gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

Forma correcta de construcción de un Gaza:



SI





NO

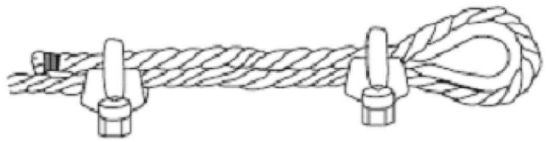
COLOCACION DE GRAPAS EN LAS GAZAS
(Método de instalación de las grapas)

PRIMERA OPERACIÓN



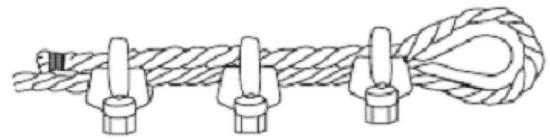
APLICACIÓN DE LA PRIMERA GRAPA: Se dejará una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en número y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia de los extremos del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.

SEGUNDA OPERACIÓN



APLICACIÓN DE LA SEGUNDA GRAPA: Se colocara tan próxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable.
NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO

TERCERA OPERACIÓN



APLICACIÓN DE LAS DEMAS GRAPAS: Se colocaran distanciándolas a partes iguales entre las dos primeras (a distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable.
APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A3	02	10 DE 16

PLANO:
FICHAS DE SEGURIDAD

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

SEÑALES GESTUALES EN MANIPULACÓN MECÁNICA DE CARGAS					
SIGNIFICADO	DESCRIPCION	ILUSTRACION	SIGNIFICADO	DESCRIPCION	ILUSTRACION
Comienzo Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante.		Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.	
Alto Interrupción Fin del movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante.		Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho.		Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante, describiendo lentamente un circulo.		Distancia horizontal	Las manos indican la distancia	
Bajar	El brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior describiendo lentamente un circulo.		Peligro: Alto o parada de emergencia	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia delante.	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia.		Rápido	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo		Lento	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

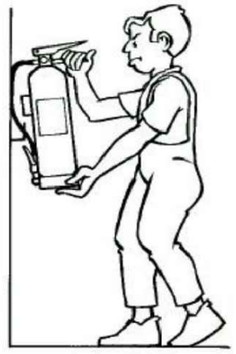
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A3	02	11 DE 16

PLANO:
FICHAS DE SEGURIDAD

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

NORMAS DE UTILIZACIÓN DE UN EXTINTOR PORTATIL

 1	 2	 3
Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.	Asir la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad (V) está en posición sin riesgo para el usuario. Sacar el pasador de seguridad tirando de su anilla.	Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.
 4		Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A3	02	12 DE 16

PLANO:
FICHAS DE SEGURIDAD

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

COMPONENTES Y ELEMENTOS DE SISTEMAS ANTICAÍDAS



Arnés de seguridad. Detalle de puntos de enganche



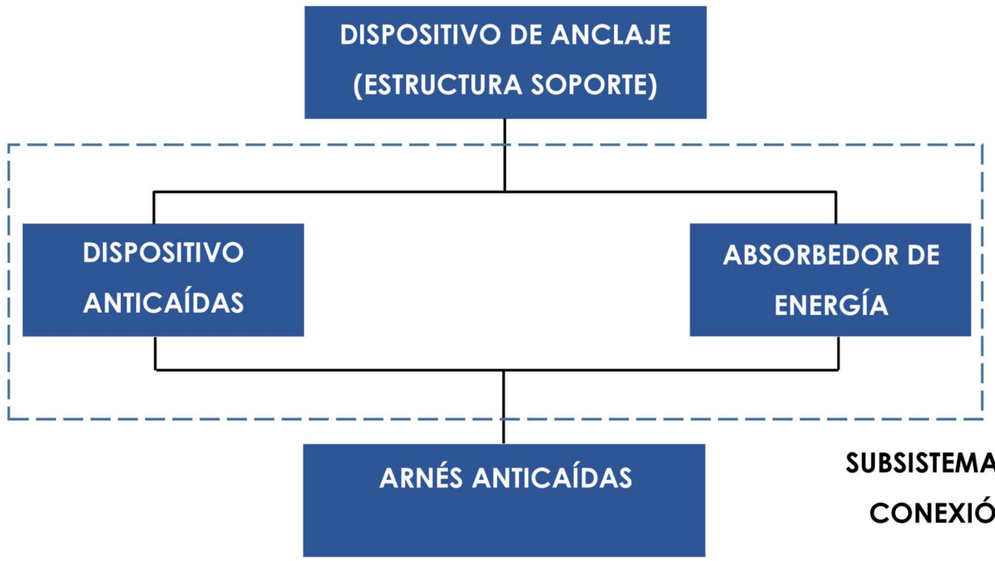
Conectores (UNE-EN 362)



Absorbedor de energía con elemento de amarre y dispositivo anticaídas retráctil



Dispositivo anticaídas deslizante sobre cuerda rígida



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

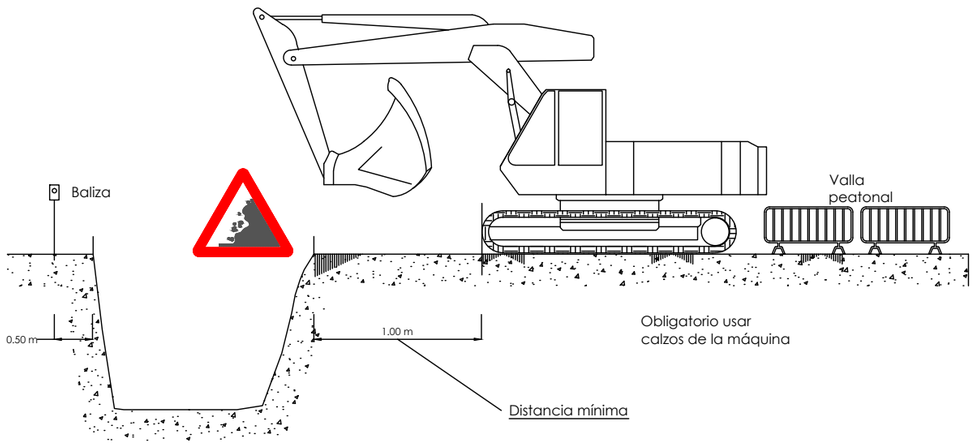
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A3	02	13 DE 16

PLANO:
FICHAS DE SEGURIDAD

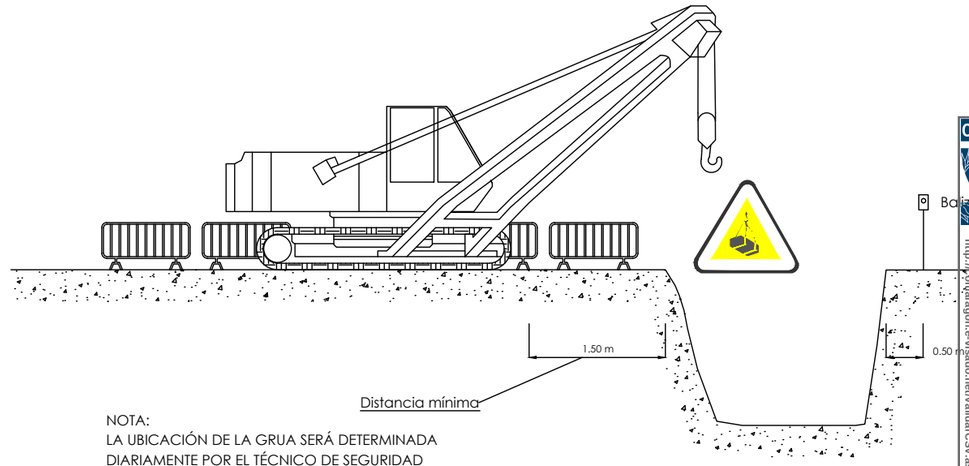
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

MOVIMIENTO DE TIERRAS

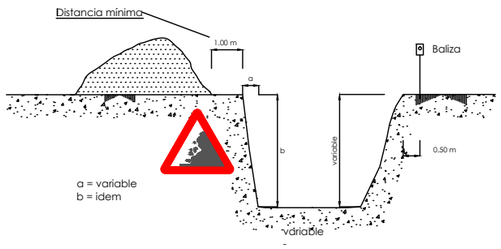


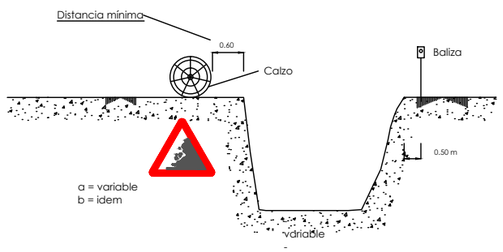
APARATOS DE ELEVACIÓN



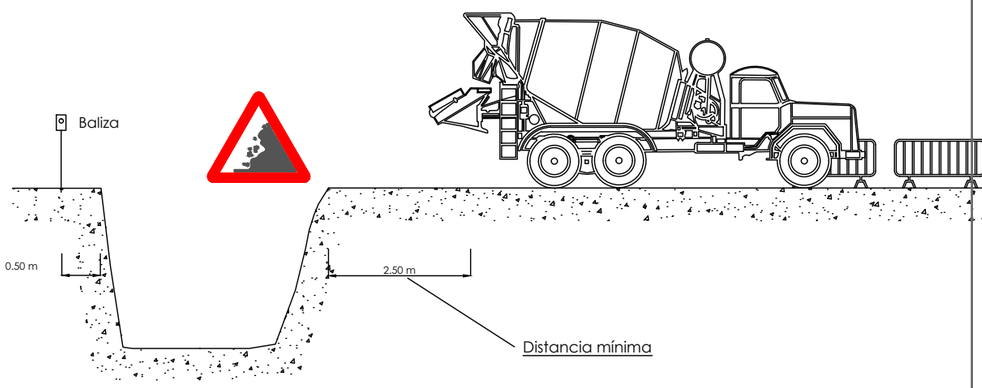
NOTA:
LA UBICACIÓN DE LA GRUA SERÁ DETERMINADA DIARIAMENTE POR EL TÉCNICO DE SEGURIDAD

ACOPIOS





ELEMENTOS VIBRATORIOS



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6E3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A3	02	14 DE 16

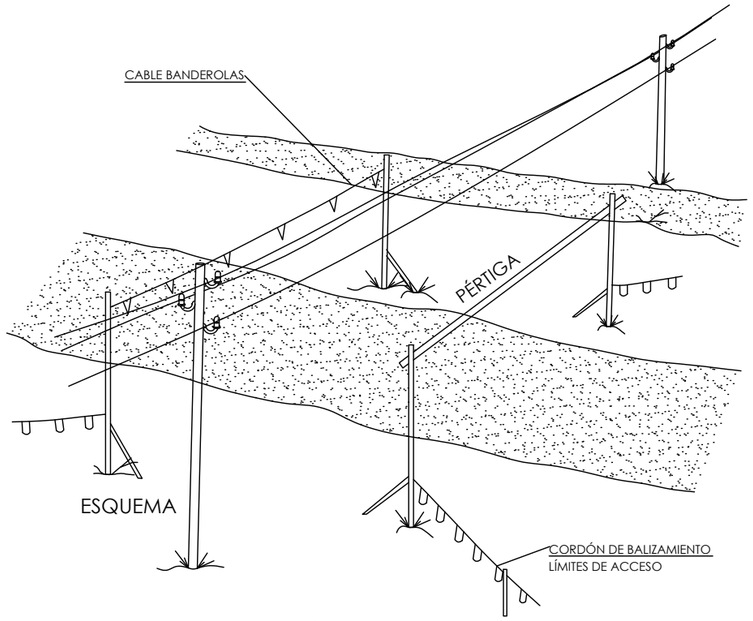
PLANO:
FICHAS DE SEGURIDAD

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR

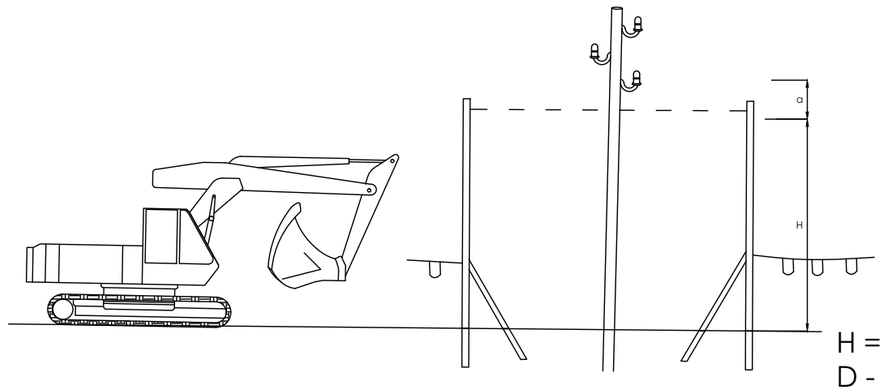
BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

DISTANCIAS DE SEGURIDAD LÍNEAS



a = Distancias mínimas de seguridad
Baja tensión a ≥ 1 m
Alta tensión a ≥ 3 m hasta 66.000 V
a ≥ 5 m hasta 66.000 V

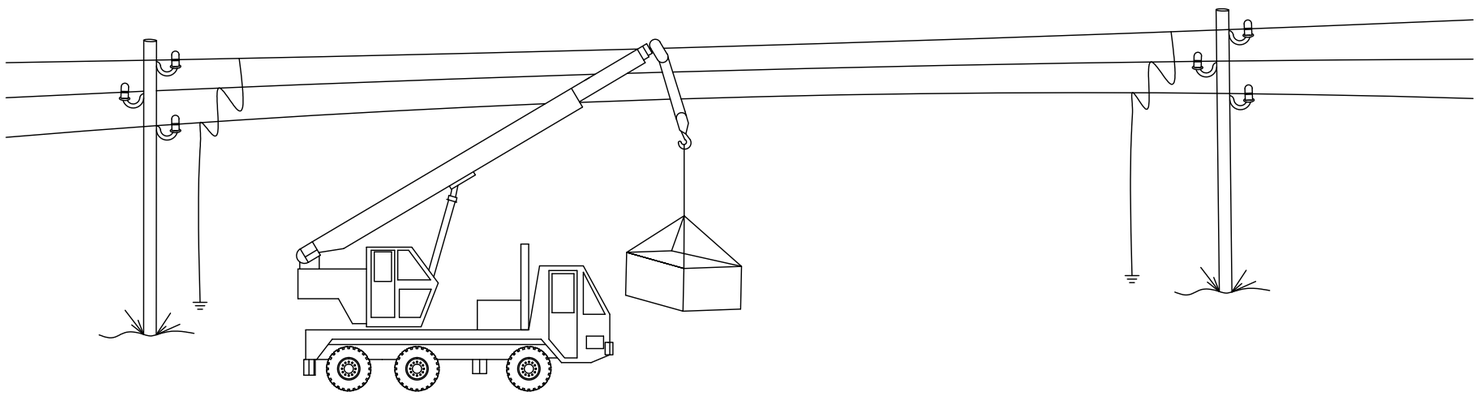
ALZADO LATERAL



ALZADO LATERAL

D = Altura mínima de la línea al suelo
a = Altura mínima de seguridad
H = Altura libre

TRABAJOS CON DESCARGO



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Colegi. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

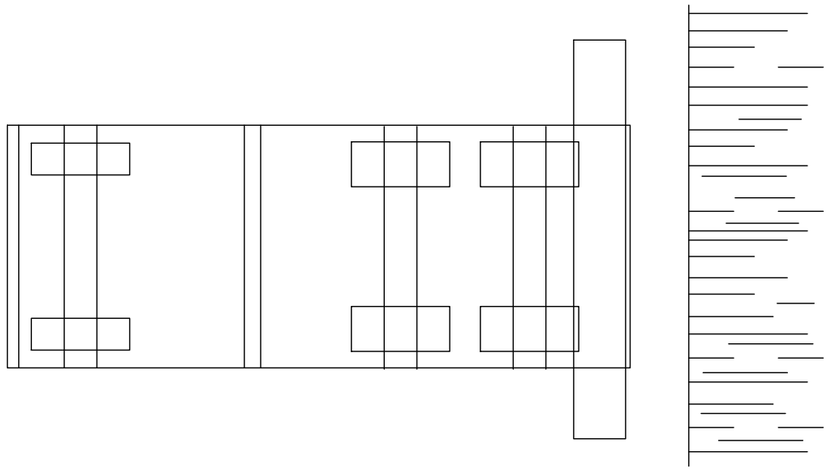
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A3	02	15 DE 16

PLANO:
FICHAS DE SEGURIDAD

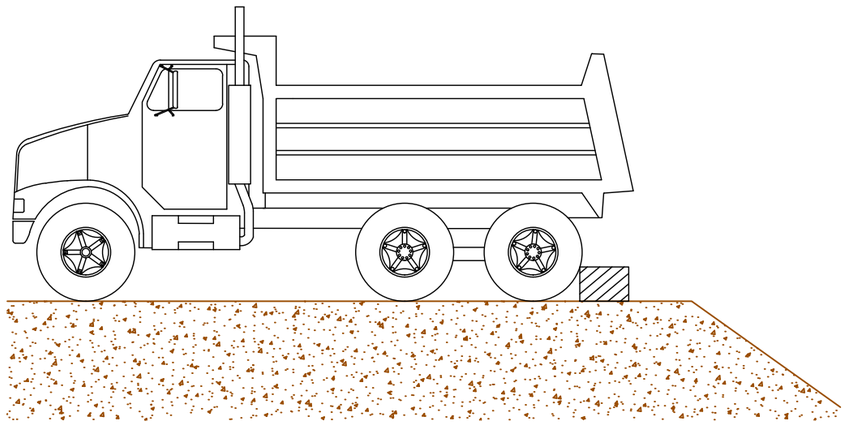
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

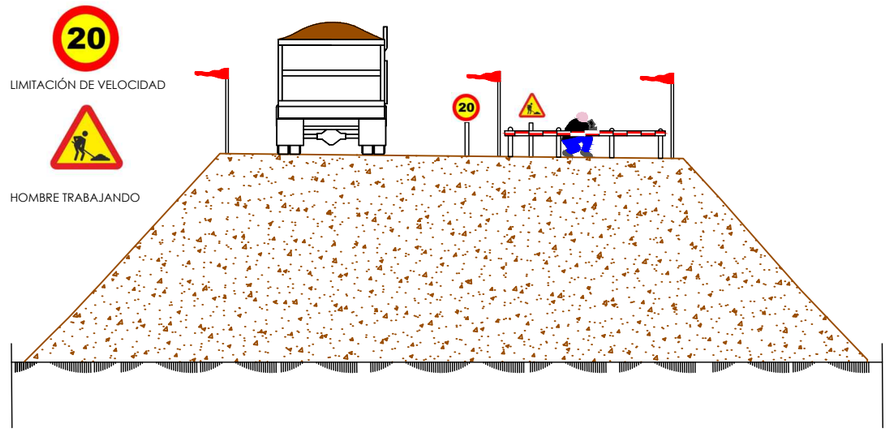
TOPES EN TALUDES



TOPES EN TALUDES



TRABAJOS VIALES



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA206603

http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU

13/11 2020

Habilitación Profesional Coleg. 4851

VALIÑO COLAS, CARLOS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:

SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A3	02	16 DE 16

PLANO:

FICHAS DE SEGURIDAD

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR

BBA1 International Engineering

C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

CAPITULO IV: PRESUPUESTO

El objeto de este documento es valorar los gastos asignados según previsiones del desarrollo de este Estudio de Seguridad y Salud Laboral

Se incluirá una relación pormenorizada de:

- Protecciones personales
- Protecciones colectivas no integradas en máquinas e instalaciones
- Protecciones contra incendios
- Protección de la instalación eléctrica
- Instalaciones de higiene y bienestar
- Medicina Preventiva y primeros auxilios
- Vigilancia y formación

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

1. PRESUPUESTO PARCIAL

1.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
P.A. Chaleco de Alta Visibilidad. Chaleco de alta visibilidad, de color amarillo, fluorescente, categoría II acorde a normas UNE-EN 471 y UNE- ·EN 340.	15,00	5,45	81,75
P.A. Casco de Seguridad con barbuquejo Casco con visera, barbuquejo según UNE-EN 397.	15,00	10,35	155,25
P.A. Gafas Antiproyecciones Gafas de protección contra partículas, uso básico y montura universal.	8,00	5,80	46,40
P.A. Mascarilla antipartículas desechable Mascarilla desechable de celulosa para uso contra partículas sólidas inertes.	30,00	0,74	22,20
P.A. Tapones de protección auditiva Tapón auditivo de espuma de poliuretano recubierto de una película resistente para evitar depósito de suciedad. EPI de categoría II, ajustado a norma EN 352-2.	8,00	0,40	3,20
P.A. Protector auditivo (orejera) Protector auditivo a casco, para uso en entornos industriales y de obra de alta atenuación. UNE-352-1.	8,00	16,24	129,92
P.A. Arnés anticaídas Conjunto formado por arnés anticaídas, elemento de amarre con doble gancho y absorbedor de energía y dos mosquetones.	3,00	191,78	575,34
P.A. Ropa de trabajo Mono de trabajo o ropa de trabajo compuesta por dos piezas (cuerpo+piernas).	15,00	30,85	462,75
P.A. Par de guantes de forro Guante de protección mecánica con o sin recubrimiento de nitrilo sobre forro de punto de algodón. Según nomas EN 388:2016. Categoría II .	15,00	3,00	45,00

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
P.A. Par de guantes protección química Guantes de nitrilo de protección química para desengrases y mantenimientos. Según EN 388:2016, EN 374:2003, EN 407.	15,00	2,74	41,10
P.A. Par de guantes anticorte Par de guantes de protección Contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación. EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388	15,00	5,12	76,80
P.A. Par de guantes dieléctricos Guantes para trabajos en tensión hasta 1000 V fabricados en látex natural. Clase 0. Según norma EN-60903.	3,00	28,92	86,76
P.A. Par de botas de agua Bota de agua de seguridad, de PVC o nitrilo. En conformidad con norma EN ISO 20347.	5,00	10,20	51,00
P.A. Par de botas de seguridad Calzado de seguridad en piel afelpada, antiestático, suela resistente a hidrocarburos de poliuretano de doble densidad, forro de caña textil, relleno de espuma de látex, contrafuerte de fibra sintética, antiadherente, puntera metálica. Según UNE 20345.	15,00	27,30	409,50
P.A. Par de botas dieléctricas Bota de caña alta caucho-goma, impermeables para electricistas, de poliuretano doble densidad que garantiza ligereza y aislamiento eléctrico y térmico particularmente elevados. Suela: Poliuretano especial que garantiza altas prestaciones, antibacteriano, resistente a -25 °C. Resistencia al deslizamiento con el máximo nivel de certificación SRC. Puntera de protección no metálica TOP RETURN resistente a 200 J. Plantilla anti perforación .Textil tipo kevlar de cero perforación con alta resistencia eléctrica. No metálica. 1.100 N. Alta resistencia eléctrica de suela 18.000 V / minuto en lugares secos, con una corriente de dispersión 0,25 mA, NORMA: EN ISO 20345:2011 SB E P FO CI SRC	3,00	45,00	135,00

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
P.A. Pantalla soldador Pantalla soldador de fibra vulcanizada. Protección facial y ocular. Para cualquier tipo de soldadura. EN-175, EN-166.	3,00	28,75	86,25
P.A. Pantalla de protección facial Pantalla con visor incoloro. CAT II. Visor: 2C-1.2 HON 1 BT A 3 9 CE	3,00	24,38	73,14
P.A. Chaqueta de soldador Chaqueta de soldador en piel de flor de vacuno o similar u costuras en kevlar. Clase II. Protección de salpicaduras y transferencia de calor. EN ISO 11611.	3,00	44,95	134,85
P.A. Pantalón de soldador Pantalón de soldador en piel de flor de vacuno o similar u costuras en kevlar. Clase II. Protección de salpicaduras y transferencia de calor. EN ISO 11611.	3,00	44,95	134,85
P.A. Guante de soldador Guante de soldador en piel de flor de vacuno o similar u costuras en kevlar. Clase II. Protección de salpicaduras y transferencia de calor. EN 388:2016, EN 407:2004, EN 12477:2001, EN 1149-2:1997	3,00	11,65	34,95
		TOTAL:	**2.786,01 €**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

1.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
P.A. Cinta de balizamiento Colocación de cinta de balizamiento en polietileno, incluidos soportes de acero, tapón protector de PVC utilizada como señalización y delimitación de borde de zanja o corte de vial.	100,00	0,26	26,00
P.A. Malla tipo STOPPER Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de acero, tapón protector de PVC utilizada como señalización y delimitación de borde de zanja o excavación de cimentación.	100,00	0,76	76,00
P.A. Valla de obra portátil de acero galvanizado Vallado de solar provisional con vallas de acero de 3,50x2,00 metros sobre bases de hormigón, fijadas entre ellas.	250,60	10,64	2.666,38
P.A. Pasarela para cruzamiento de zanjas Protección de paso peatonal sobre zanja con pasarela de acero de 1,50 metros de longitud, con superficie antideslizante y 400 kg de capacidad de carga.	1,00	14,84	14,84
P.A. Señalización multiriesgos Cartel PVC general indicativo de riesgos.	1,00	7,24	7,24
P.A. Señal de limitación velocidad Señal de tráfico de limitación de velocidad en obra, chapa metálica con soporte.	2,00	6,58	13,16
P.A. Señal de peligro obra Señal de peligro fabricada en acero galvanizada correctamente soportada.	2,00	4,68	9,36
P.A. Señal de fin de prohibiciones Señal de fin de prohibiciones fabricada en acero galvanizada correctamente soportada.	2,00	6,58	13,16

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
P.A. Señal de zona de lavado de cubas Señal de PVC identificadora de la zona de lavado de cubas de hormigón. Correctamente soportada en varilla de acero corrugado B500S protegido en su parte superior con tapón rojo tipo seta de PVC.	1,00	4,21	4,21
P.A. Señal de protección contra incendios Señal de equipos de protección contra incendios. De PVC, fotoluminiscente de categoría A, de 210x297 mm. colocada. Según UNE 23033 y UNE 23035.	1,00	3,94	3,94
P.A. Señal de evacuación, higiene, bienestar Señal de evacuación, emergencia, o instalaciones de higiene y bienestar. De PVC, fotoluminiscente de categoría A, de 210x297 mm. colocada. Según UNE 23032 y UNE 23035.	1,00	3,94	3,94
P.A. Mantenimiento y reposición de balizamientos y señalización Revisión del balizamiento y señalización incluyendo la recolocación y/o sustitución de todo aquel que sea necesario.	72,00	17,45	1.256,40
		TOTAL:	**4.094,63 €**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

1.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
P.A. Extintor P 6 Extintor portátil de polvo ABC, de eficacia 21A-144B-C de 6kg, con manómetro, manguera con boquilla difusora. Correctamente instalado y soportado. Acorde UNE-EN 3	3,00	36,77	110,31
P.A. Extintor CO2 Extintor de nieve carbónica de 5 kg eficacia 89b con manguera, y trompa difusora. Con accesorios de montaje u correctamente soportado. Acorde a UNE-EN 3.	1,00	59,17	59,17
		TOTAL:	**169,48 €**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

1.4.- EQUIPOS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
P.A. Instalación de puesta a tierra Instalación de puesta a tierra compuesta por cables de cobre y electrodo conectado a tierra para instalación provisional de obra.	1,00	85,01	85,01
P.A. Cuadro eléctrico provisional 10 kW Cuadro eléctrico auxiliar para obra de una potencia máxima de 10 kW. con pulsador de emergencia, grado de protección IP55 e IK07 y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios. Con tomas de fuerza. Instalado.	1,00	278,60	278,60
P.A. Panoplia de Salvamento Panoplia de salvamento compuesta por pértiga de salvamento, guantes dieléctricos clase III, cizalla corta cables aislada, pipeta, banqueta aislante de 45 kV, placa de primeros auxilios y placa de instrucciones.	1,00	898,00	898,00
		TOTAL:	**1.261,61 €**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

1.5.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
P.A. Alquiler de caseta prefabricada para oficina Alquiler de caseta prefabricada para oficina. Compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada. De dimensiones 6 x 2,40 metros. Incluida instalación de fuerza, clima y alumbrado. Ventanas de aluminio y puerta de entrada de chapa. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento durante el alquiler.	12,00	90,17	1.082,04
P.A. Alquiler WC químico portátil Mes de alquiler de WC químico portátil. El precio incluye la limpieza y mantenimiento durante todo el periodo de alquiler.	12,00	90,35	1.084,20
P.A. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra Acometida provisional de electricidad a caseta prefabricada de obra, incluida conexión hasta el cuadro eléctrico.	1,00	25,34	25,34
P.A. Mesa metálica para 10 personas Mesa metálica para 10 personas. Incluso montaje e instalación.	1,00	20,19	20,19
P.A. Banco de polipropileno para 5 personas Banco de polipropileno, con capacidad para 5 personas. Instalado.	1,00	18,68	18,68
P.A. Dispensador de Agua Dispensador de agua, de pie, para garrafas de 18,9 litros.	1,00	41,82	41,82
		TOTAL:	**2.272,27 €**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

1.6.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
P.A. Reconocimientos médicos Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Incluye desplazamiento desde el centro de trabajo hasta el Centro Médico y retorno a su puesto de trabajo.	15,00	30,98	464,70
P.A. Botiquín Botiquín portátil, para caseta y vehículos, conteniendo desinfectantes, antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.	3,00	42,10	126,30
P.A. Reposición de botiquín Revisión periódica y reposición del material caducado y/o utilizado.	1,00	15,23	15,23
P.A. Día teléfono móvil de emergencia Teléfono móvil para emergencias. Fuera de horario ordinario laboral y procedimientos y protocolos establecidos dentro de la jornada de la obra.	365,00	0,35	127,75
		TOTAL:	**733,98 €**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

1.7.- VIGILANCIA Y FORMACIÓN

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
P.A. Hora de formación de seguridad Formación de Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales recibida por Oficial de 1ª.	30,00	20,65	619,50
P.A. Reunión mensual de comité de seguridad. Reunión mensual de Seguridad y Salud. o una zona de almacenamiento de residuos .no peligrosos y peligrosos, para su valoración y eliminación	12,00	112,52	1.350,24
		TOTAL:	**1.969,74**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

2. PRESUPUESTO GENERAL

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	2.786,01 €
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	4.094,63 €
EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	169,48 €
EQUIPOS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA.....	1.261,61 €
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	2.272,27 €
MEDICINA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	733,98 €
VIGILANCIA Y FORMACIÓN	1.969,74 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	**13.287,72 €**

Asciende el presente presupuesto del ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD a la cantidad de:

TRECE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Zaragoza, agosto de 2020
El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de la empresa
BBA1internationalEngineering

Carlos Valiño Colás
Colegiado nº 4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

elawan energy

PROYECTO

SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 132/30 kV "ELAWAN FUENDETODOS" EN EL T.M. DE BELCHITE (PROVINCIA ZARAGOZA)

DOCUMENTO VII
GESTIÓN DE RESIDUOS

BBA1

ÍNDICE

1. PETICIONARIO Y PROMOTOR. 1
2. OBJETO. 1
3. ALCANCE DEL DOCUMENTO 1
4. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN 2
5. EMPLAZAMIENTO, SITUACIÓN Y CONDICIONES 4
6. TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS 5
7. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA SUBESTACIÓN 30/132 KV "ELAWAN FUENDETODOS". 5
8. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 5
8.1. INTRODUCCIÓN 5
8.2. MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS 6
8.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS 7
8.4. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS 12
8.5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO 18
8.6. OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS 20
8.7. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS 21
8.8. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIONES "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS 21
8.9. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA 22
8.10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 24
9. CONCLUSIONES 25

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

1. PETICIONARIO Y PROMOTOR.

El peticionario y promotor de las instalaciones objeto del presente documento es la sociedad "ELAWAN ENERGY, S.L.", con C.I.F. B-85146215 y domicilio social en la calle Ombu nº3, Planta 10º y con código postal 28045 de Madrid (Madrid).

2. OBJETO.

El objeto del presente documento es el Estudio de los Residuos generados durante la construcción de la "Subestación Transformadora 132/30 kV ELAWAN FUENDETODOS", en el término municipal de Belchite (Provincia de Zaragoza).

3. ALCANCE DEL DOCUMENTO

En el presente documento se identificarán los residuos, estimándose la cantidad generada y la previsión de uso o destino de los mismos, incluyendo una valoración económica para una correcta gestión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

4. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

En la redacción del Proyecto se han tenido en cuenta las Normas y Reglamentos que a continuación se indican.

- Real decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y escombro.

  - Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Reguladora de los Residuos (en adelante, TRLRR); Ley 8/2008, de 10 de julio, de financiación de las infraestructuras de gestión de los residuos y de los cánones sobre la disposición de los residuos, y Decreto 1/1997, de 7 de enero, sobre la deposición de los residuos en depósitos controlados.

- Decreto 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón (BOA, 23 de enero 2006)

- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón (BOA, 12 diciembre 2005

- Disposición adicional Séptima. Garantía o fianza para la gestión de residuos de construcción y demolición del Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.
- Plan Nacional de residuos de la construcción y demolición (PNRCD) 2008-2015
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

En el caso de discrepancias entre las diversas normas, se seguirá siempre el sistema más restrictivo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

5. EMPLAZAMIENTO, SITUACIÓN Y CONDICIONES

Tal y como puede verse en los planos de situación adjuntos, la subestación estará situada aproximadamente a 7,5 km al Sureste de la localidad de La Puebla de Albortón (Zaragoza), aproximadamente a 8,5 km al Noroeste de Codo (Zaragoza), y a 33 km de Belchite (Zaragoza) con una cota media de 410 m., afectando a dicho término municipal.

El acceso a la Subestación ELAWAN FUENDETODOS se propone desde la localidad de la carretera A-222, tomando el desvío en el punto kilométrico 22,1 por el camino Puebla de Albortón dirección oeste hasta llegar a el polígono 510, parcela 25, donde se ubica la SET.

La posición de la subestación y el camino para acceso a la misma se puede ver en el Plano de Ubicación de la Subestación incluido en el documento "Planos".

Concretamente, la subestación se construirá sobre una plataforma rectangular cuyos vértices, según se observa en el documento de planos, se situarán en los puntos definidos por las siguientes coordenadas:

	COORDENADAS U.T.M. ETRS89 HUSO31	
Vértice	**X (m)**	**Y (m)**
01	684.980	4.581.200
02	684.929	4.581.164
03	684.966	4.581.113
04	685.017	4.581.149

Tabla 1. Coordenadas de la subestación

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

6. TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS

La Subestación Transformadora "ELAWAN FUENDETODOS" estará emplazada en el Término Municipal y Provincia que a continuación se cita:

TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
Belchite	Zaragoza

7. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA SUBESTACIÓN 30/132 KV "ELAWAN FUENDETODOS".

La subestación "ELAWAN FUENDETODOS" tendrá la función de recoger la energía generada por las Plantas Solares Fotovoltaicas Elawan Fuendetodos I y Elawan Fuendetodos II para evacuarla mediante una línea aérea de alta tensión de 132 kV objeto de otro proyecto y, además, la recogida de datos para la monitorización y control solar de la planta.

Las infraestructuras a realizar serán:

- Una posición de línea-transformador
- Edificio de Control

8. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

8.1. INTRODUCCIÓN

En relación a los residuos generados en la fase de construcción de la Subestación, podemos diferenciar entre los residuos no peligrosos y los residuos peligrosos, según se definen en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. En los siguientes apartados, se identificarán y se cuantificarán los residuos que se generarán durante el periodo de realización de las obras de la Subestación Eléctrica.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

8.2. MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Para prevenir la generación de residuos de la construcción y demolición durante la fase de obra o de minimizar la reducción de los mismos se ha tenido en cuenta las siguientes acciones:

- Se preservarán los productos o materiales que sean reutilizables o reciclables durante los trabajos.
- Se impartirán tareas de información entre los trabajadores y las subcontratas para que coloquen los residuos en el contenedor correspondiente (según el tipo de residuo, si se prevé o no el reciclaje, etc.).
- Se intentará comprar la cantidad de materiales para ajustarla al uso y se intentará optimizar la cantidad de materiales empleados, ajustándolos a los estrictamente necesarios para la ejecución de la obra.
- Siempre que sea viable, se procurará la compra de materiales al por mayor o con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.
- Se dará preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos o en recipientes fabricados con materiales reciclados, biodegradables y que puedan ser retornables o, cuando menos, reutilizables.
- Se intentará escoger materiales y productos, de acuerdo con las prescripciones establecidas en el proyecto, suministrados por fabricantes que ofrezcan garantías de hacerse responsables de la gestión de los residuos que generan a la obra sus productos (pactando previamente el porcentaje y características de los residuos que aceptará como regreso) o, si esto no es viable, que informen sobre las recomendaciones para la gestión más adecuada de los residuos producidos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

- Se planificará la obra para minimizar los sobrantes de tierra y se tomarán las medidas adecuadas de almacenamiento para garantizar la calidad de las tierras destinadas a reutilización.
- Se aprovecharán recortes durante la puesta a la obra y se intentará realizar los cortes con precisión, de forma que las dos partes se puedan aprovechar, como Ferralla, tubos y otros materiales de instalaciones (cables eléctricos), etc.
- Se protegerán los materiales de acabado susceptibles de malograrse con elementos de protección (a ser posible, que se puedan reutilizar o reciclar).

8.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

La identificación de residuos se realiza con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.

En cuanto a los residuos peligrosos generados en la fase de construcción estos serán principalmente los derivados del mantenimiento de la maquinaria utilizada para la realización de la obra. Los residuos referidos serán aceites usados, restos de trapos impregnados con aceites y o disolventes, envases que han contenido sustancias peligrosas, etc. Las operaciones de mantenimiento de maquinaria se realizarán preferentemente en talleres externos, aunque debido a averías de la maquinaria en la propia obra y la dificultad de traslado de maquinaria de gran tonelaje en ocasiones resulta inevitable realizar dichas operaciones en la propia obra.

Debido a situaciones accidentales durante el mantenimiento de la maquinaria o a la manipulación de sustancias peligrosas pueden darse pequeños vertidos de aceites, combustibles, etc. que originen tierras contaminadas con sustancias peligrosas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

En la fase de construcción los residuos no peligrosos que se generarán serán del tipo, metales, plásticos, restos de cables, restos de hormigón y restos orgánicos, etc.

En cuanto a las operaciones de movimiento de tierras se retirará en primer lugar la capa más superficial, constituida por tierra vegetal que podrá ser reutilizada para las labores de recuperación de la zona.

Las tierras sobrantes generadas debidas a las excavaciones, serán reutilizadas preferentemente en las labores de relleno, siempre que sea posible, tratando de minimizar por tanto las tierras sobrantes que deban ser retiradas.

Debido a las labores de hormigonado de cimentaciones, etc. se generarán restos de hormigón procedente del lavado de hormigoneras.

Como consecuencia del personal laboral de obra se generarán una serie de residuos asimilables a urbanos, como restos de comidas, envoltorios, latas, etc.

A continuación, en las siguientes tablas se especifica a modo de resumen los residuos generados como consecuencia de la actividad evaluada:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

	CÓDIGO (según orden)	DENOMINACIÓN RESIDUO
17.01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos		
X	17.01.01	Hormigón
X	17.01.02	Ladrillos
X	17.01.03	Tejas y materiales cerámicos
	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 artículo 17.01.06
17.02 Madera, plástico y vidrio		
X	17.02.01	Madera
	17.02.02	Vidrio
X	17.02.03	Plástico
	17.02.04*	Madera, vidrio y plástico que contiene sustancias peligrosas o están mezcladas con 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
X	17.04.05	Hierro y acero
	17.04.06	Estaño

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

	17.04.07	Metales mezclados
	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
17.05 Tierra (incluida la excavada en zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje		
X	17.05.03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
X	17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03*
	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*
	17.05.08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17.07.07
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 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 partir de yeso		
	17.08.01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17.08.02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17.08.01*
17.09 Otros residuos de construcción y demolición		
	17.09.01*	Residuos de construcción o demolición que contienen mercurio

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

	17.09.02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo sellantes de PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)
	17.09.03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas
X	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
Otros residuos		
X	13.02.05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
X	13.07.03*	Combustibles (incluido mezclas)
X	15.01.10*	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
X	15.02.02 *	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.
	15.02.03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02*
	16.06.04	Pilas alcalinas (excepto las del código 16.06.03)
X	20.01.01	Papel y cartón
X	20.03.01	Restos de residuos municipales (restos asimilables a urbanos)

* Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (*) se consideran RESIDUOS PELIGROSOS de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos, a cuyas disposiciones están sujetos a menos que se aplique el apartado 5 del artículo 1 de esta Directiva.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

8.4. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Para la correcta gestión de los residuos en la instalación desde su producción hasta su recogida por parte de un gestor autorizado se habilitará una zona de almacenamiento de residuos que cumplirán con las características descritas a continuación.

8.4.1. GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS

RESIDUOS NO PELIGROSOS

Durante la fase de obra se habilitarán zonas para el almacenamiento de residuos no peligrosos de fácil acceso a los operarios (junto a casetas de obras, zonas de almacenamiento de materiales), el mismo estará perfectamente señalizado y será conocido por el personal de obra. En el mismo se instalarán diferentes cubas y contenedores que faciliten la segregación de los residuos para así facilitar su posterior gestión.

Las tierras sobrantes serán acopiadas en la propia obra tratando de disminuir el tiempo de almacenamiento el máximo posible, se tratará preferentemente de utilizar estas tierras en la propia obra.

Los restos de hormigón que se encontrarán principalmente en las balsas de recogida de lavado de hormigonera, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Los restos de materiales que, usados para la construcción del edificio de control, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Se dispondrán contenedores para el almacén de residuos asimilables a urbanos, identificados de forma que faciliten la recogida selectiva. Además, se dispondrán papeleras en el lugar de origen.

Para materiales reciclables como maderas, metales, restos plásticos se dispondrán cubas diferenciadas que faciliten su segregación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

RESIDUOS PELIGROSOS

El almacenamiento de residuos peligrosos para los residuos generados en la fase de construcción se realizará en una zona adecuada y destinada a tal fin, perfectamente señalizada y con las características que se describen a continuación:

- Se realizará sobre una superficie impermeabilizada y con estructuras que sean capaces de contener un posible vertido accidental de los residuos.
- Contará con una cubierta superior que evite que el agua de lluvia pueda provocar el arrastre de los contaminantes y sea protegido por la radiación solar.
- El área de almacenamiento de residuos peligrosos estará perfectamente identificado y señalizado.
- Los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos peligrosos serán adecuados a cada tipo de residuo y se encontrarán en perfecto estado, cumpliendo lo establecido en el Real Decreto 833/1988 que desarrolla la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados en materia de residuos peligrosos.
- Cada uno de los contenedores de residuos peligrosos se encontrará etiquetado, según el sistema de identificación establecido en la legislación vigente.

8.4.2. GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS

Según lo establecido en la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados, los poseedores de residuos están obligados a entregarlos a un gestor de residuos para su valorización o eliminación. Siendo prioritario destinar todo residuo potencialmente reciclable o valorizable a estos fines, evitando su eliminación siempre que sea posible.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

En este sentido el destino final de los residuos generados en la instalación será siempre que sea posible la valorización, a continuación, se especifica la gestión final a la que se destinará cada uno de ellos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z50U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

RESIDUOS NO PELIGROSOS

Las tierras sobrantes serán principalmente reutilizadas siempre que sea posible para el relleno de excavaciones en la propia obra, si esto no es posible se destinará junto con los restos de hormigón y el resto de residuos de construcción a plantas donde sea posible su reutilización, finalmente y como última opción serán retirados a vertederos autorizados.

Las maderas, chatarras y plásticos serán retiradas por gestor autorizado de residuos priorizando su reciclaje.

Los residuos asimilables a urbanos serán segregados de forma que se facilite su valorización, estos residuos serán retirados por gestor autorizado de residuos o bien mediante acuerdos con el ayuntamiento.

RESIDUOS PELIGROSOS

Los aceites usados generados en la instalación serán retirados por un gestor autorizado de residuos priorizando su valorización.

El resto de residuos peligrosos generados será retirado por un gestor autorizado de residuos peligrosos para su inertización y eliminación en vertedero.

8.4.3. TABLA RESUMEN. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

RESIDUOS NO PELIGROSOS

CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
17 01 01	Hormigón	Operaciones de hormigonado de cimentaciones y zanjas.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
17 01 02	Ladrillos	Materiales de construcción del edificio de control	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Materiales de construcción del edificio de control	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 02 01	Madera	Realización de cimentaciones. Bobinas cables y cajas de transporte de aparamenta. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 02 03	Plástico	Envoltorio de componentes, protección transporte de materiales	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 05	Hierro y acero	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 05 04	Tierras sobrantes	Operaciones que implican movimientos de tierras como apertura de cimentaciones y zanjas.	Reutilización en la medida de lo posible en la propia obra, el resto será retirado prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje y finalmente si no son posibles las dos opciones anteriores a vertederos autorizados.
17.09.04	Residuos	construcción del	Retirada por Gestor

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
	mezclados de construcción y demolición	edificio de control y de las obras en general	autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
20 01 01	Papel y cartón	Embalaje de componentes, protección transporte de materiales	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización
20 03 01	Restos asimilables a urbanos	Restos procedentes del personal de la obra (restos de comida, bolsas de plásticos, latas, envoltorios, etc.).	Retirada por Gestos autorizado o por acuerdos con el Ayuntamiento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

RESIDUOS PELIGROSOS

CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	Posibles vertidos accidentales, derrames de la maquinaria y manipulación de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc…	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
13 02 05	Aceites usados (RP).	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra. Aceites del transformador de potencia.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
13.07.03	Combustibles (incluido mezclas)	Servicio y operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
15 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosos, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc… (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
15 02 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc… (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

8.5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO

Dadas las características de la obra, se ha realizado una estimación, tanto en peso como en volumen, en función de la tipología del residuo generado, y que se especifica en la siguiente tabla:

CÓDIGO (según orden)	DENOMINACIÓN RESIDUO	TONELADAS (Tm)	METROS CÚBICOS (m^3)
17.01.01	Hormigón	4,04	1,75
17.01.02	Ladrillos	0,01	0,06
17.01.03	Tejas y materiales cerámicos	0,30	1,64
17.02.01	Madera	0,15	0,30
17.02.03	Plástico	0,02	0,01
17.04.05	Hierro y acero	0,01	0,002
17.05.03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	0,004	0,002
17.05.04	Tierra y piedras distintas a las especificadas en el código 17.05.03*	210,11	131,32
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	0,005	0,003
13.02.05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	0,01	0,01
13.07.03*	Combustibles (incluido mezclas)	0,002	0,002
15.01.10*	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,003	0,02
15.02.02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	0,003	0,003
20.01.01	Papel y cartón	0,03	0,03
20.03.01	Mezclas de residuos municipales	0,02	0,01

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5E9XF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

El total en peso de los residuos generados será el siguiente:

- Inertes: 210,11 Tm.
- Resto de residuos: 4,61 Tm.

Además de los materiales catalogados como residuos, es necesario señalar que durante los trabajos de instalación de la línea se utilizarán otros materiales que no pueden considerarse como residuos ya que serán devueltos al fabricante. Este es el caso de las bobinas en las que se transportan los conductores y los retales de los propios conductores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

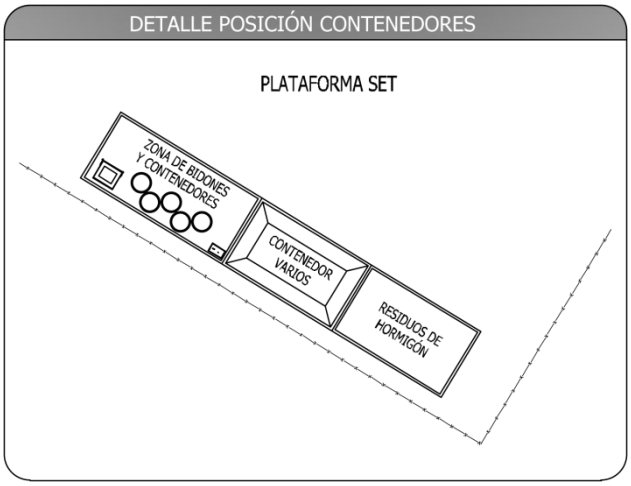
8.6. OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

8.6.1. SEPARACIÓN SEGÚN LA TIPOLOGÍA DEL RESIDUO

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en 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	80,00 T
LADRILLOS, TEJAS, CERÁMICOS	40,00T
METALES	2,00T
MADERA	1,00T
VIDRIO	1,00T
PLÁSTICOS	0,50T
PAPEL Y CARTÓN	0,50T

Aunque la generación de residuos de Hormigón es inferior a la establecida en el Real Decreto, se separará de forma individualizada este material, de acuerdo a las prácticas habituales en obra.



La cantidad de residuos de madera, plástico, metales y papel y cartón son inferiores a las cantidades establecidas en el Real Decreto, por lo que se dispondrá en la obra un único contenedor en el que se recojan dichos residuos y se colocará en la explanada de la Subestación, hasta su posterior recogida por la empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Aragón.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

Además, será necesario contar con una zona en la que ubicar distintos bidones para almacenar los distintos residuos peligrosos generados en la obra, hasta su posterior recogida por la empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Aragón.

En diferentes puntos de la obra, será necesario colocar papeleras en las que se depositarán los considerados como mezclas de residuos municipales.

Las tierras y piedras contaminadas por sustancias peligrosas, serán recogidas y tratadas por la empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Aragón.

8.7. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

Respecto a las tierras procedentes de la excavación se ha estimado que una parte de ellas será reutilizada en la propia obra, para relleno y explanación. El excedente de las tierras mencionadas, será transportado a vertedero o será utilizado para llevar a cabo mejoras en las fincas.

Para el resto de residuos generados, no se contempla la reutilización de los mismos, simplemente serán almacenados en los contenedores y recogidos por una empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Aragón.

8.8. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIONES "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

La operación de valorización "in situ", es la recuperación o reciclado de determinadas sustancias o materiales contenidos en los residuos, incluyendo la reutilización directa el reciclado y la incineración con aprovechamiento energético.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9X5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

Tal y como ya se ha comentado anteriormente, los residuos serán recogidos por una empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Aragón.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

8.9. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Las prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, serán las siguientes:

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores que cumplirán las especificaciones de la normativa vigente en la Comunidad Autónoma.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por el Gobierno de Aragón.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, a

sí como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

8.10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

La valoración del coste previsto de la gestión de residuos de construcción y demolición será la siguiente:

CÓDIGO (según orden)	DENOMINACIÓN RESIDUO	PESO (Tm)	VOLUMEN ESTIMADO (m^3)	TOTAL ESTIMADO (€)
17.01.01	Hormigón	4,04	1,75	80
17.01.02	Ladrillos	0,01	0,06	40
17.01.03	Tejas y materiales cerámicos	0,30	1,64	40
17.02.01	Madera	0,15	0,30	87,5
17.02.03	Plástico	0,02	0,01	87,5
17.04.05	Hierro y acero	0,01	0,002	87,5
20.01.01	Papel y cartón	0,03	0,03	87,5
17.05.03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	0,004	0,002	100
17.05.04	Tierra y piedras distintas a las especificadas en el código 17.05.03*	210,11	131,32	16
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	0,005	0,003	150
13.02.05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	0,01	0,01	100
13.07.03*	Combustibles (incluido mezclas)	0,002	0,002	100
15.01.10*	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,003	0,02	100
15.02.02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	0,003	0,003	100
20.03.01	Mezclas de residuos municipales	0,02	0,01	40
TOTAL COSTE ESTIMADO				1.216,00 €

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cpitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXFBB3250U
13/11/2020
Habilitación Profesional Colegiado 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

9. CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto en el presente documento, se consideran identificados y estimados los residuos generados durante la construcción de la Subestación Eléctrica "ELAWAN FUENDETODOS" en el término municipal de Belchite, así como la valoración del coste previsto en la gestión de dichos residuos.

Zaragoza, agosto de 2020

El Ingeniero Técnico Industrial

Al servicio de la empresa

BBA1 international Engineering

Carlos Valiño Colás

Colegiado nº 4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

ÍNDICE

ANEJO I: CÁLCULOS

ANEJO II: PLAN DE OBRA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

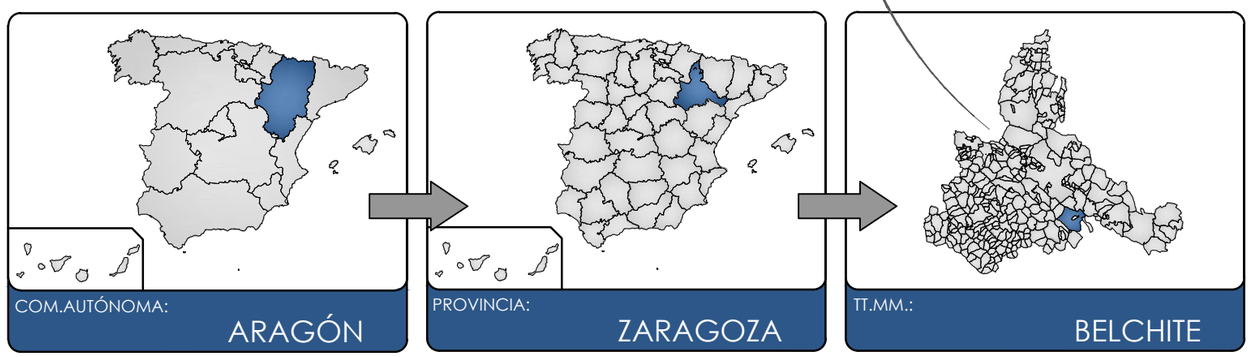
PUEBLA DE ALBORTÓN

SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

FUENDETODOS

CODO

BELCHITE



PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:200.000	08/2020	A3	01	1 DE 1

PLANO:
SITUACIÓN

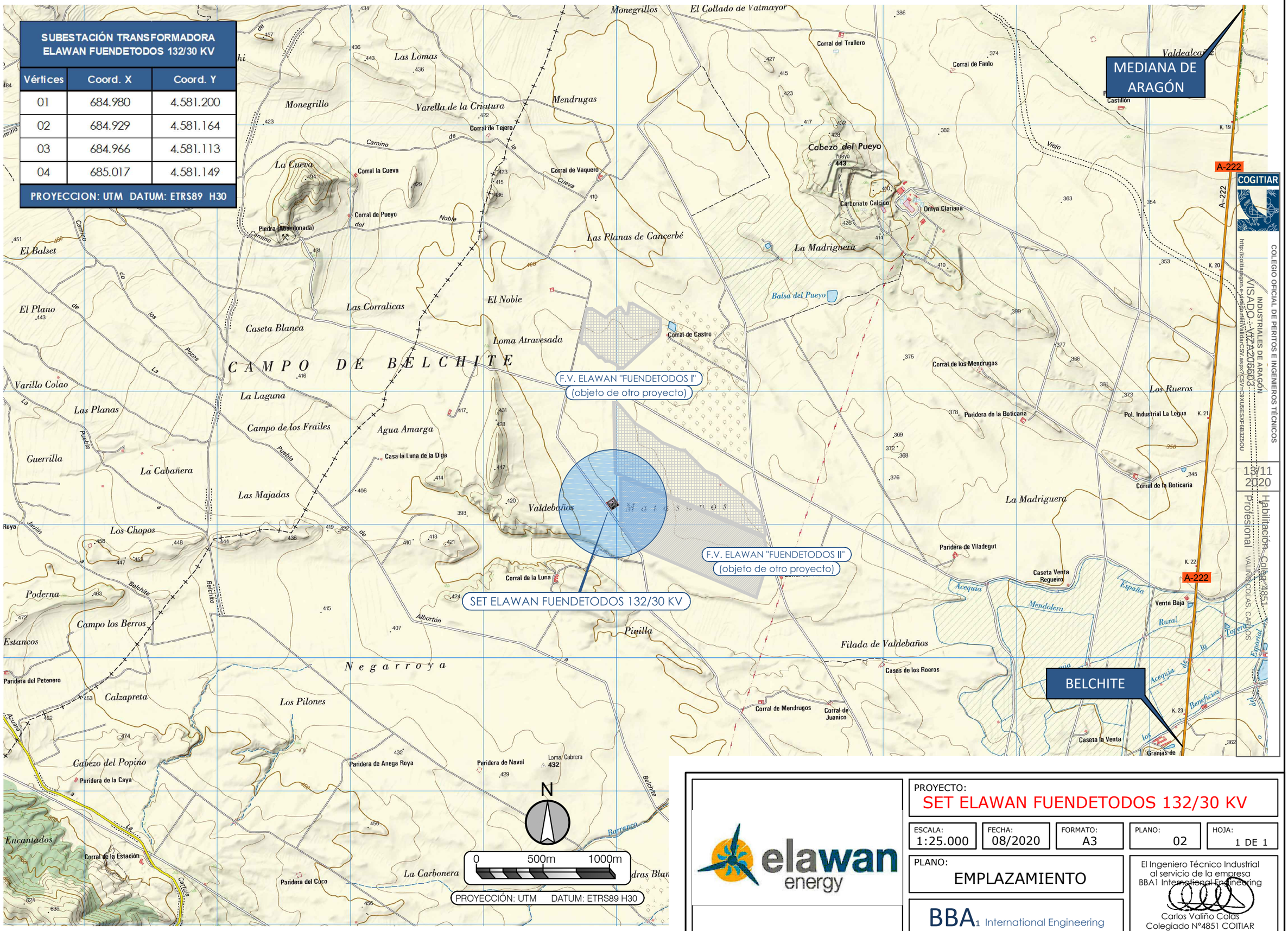
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIA206603
2020

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV		
Vértices	Coord. X	Coord. Y
01	684.980	4.581.200
02	684.929	4.581.164
03	684.966	4.581.113
04	685.017	4.581.149
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30		



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO: VIZA206603

http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU

13/11 2020

Habilitación Colegiado 4851 Profesional

VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO:

SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:25.000	08/2020	A3	02	1 DE 1

PLANO:

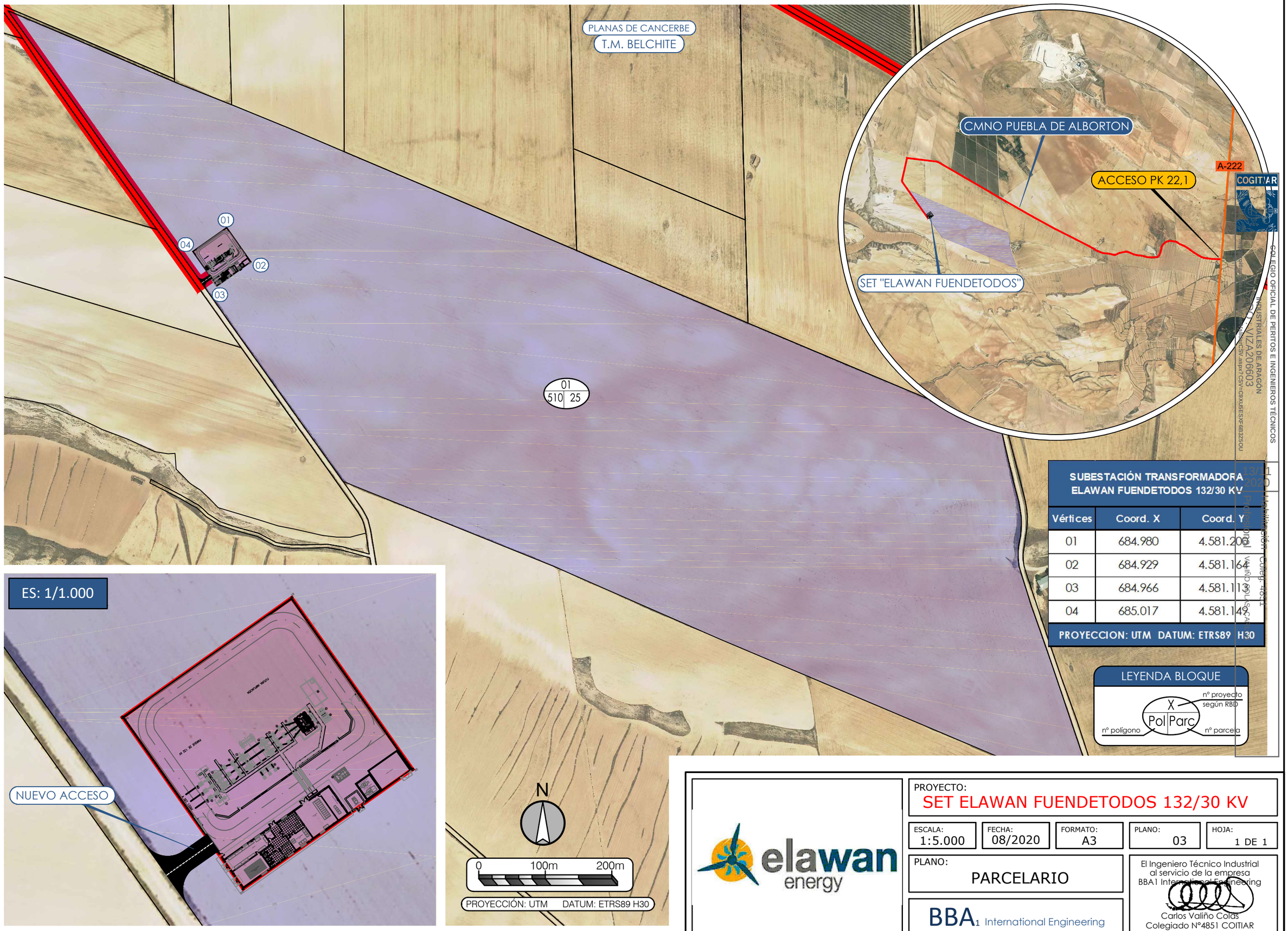
EMPLAZAMIENTO

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colás
Colegiado N°4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com



SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

Vértices	Coord. X	Coord. Y
01	684.980	4.581.200
02	684.929	4.581.164
03	684.966	4.581.113
04	685.017	4.581.149

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:5.000	08/2020	A3	03	1 DE 1

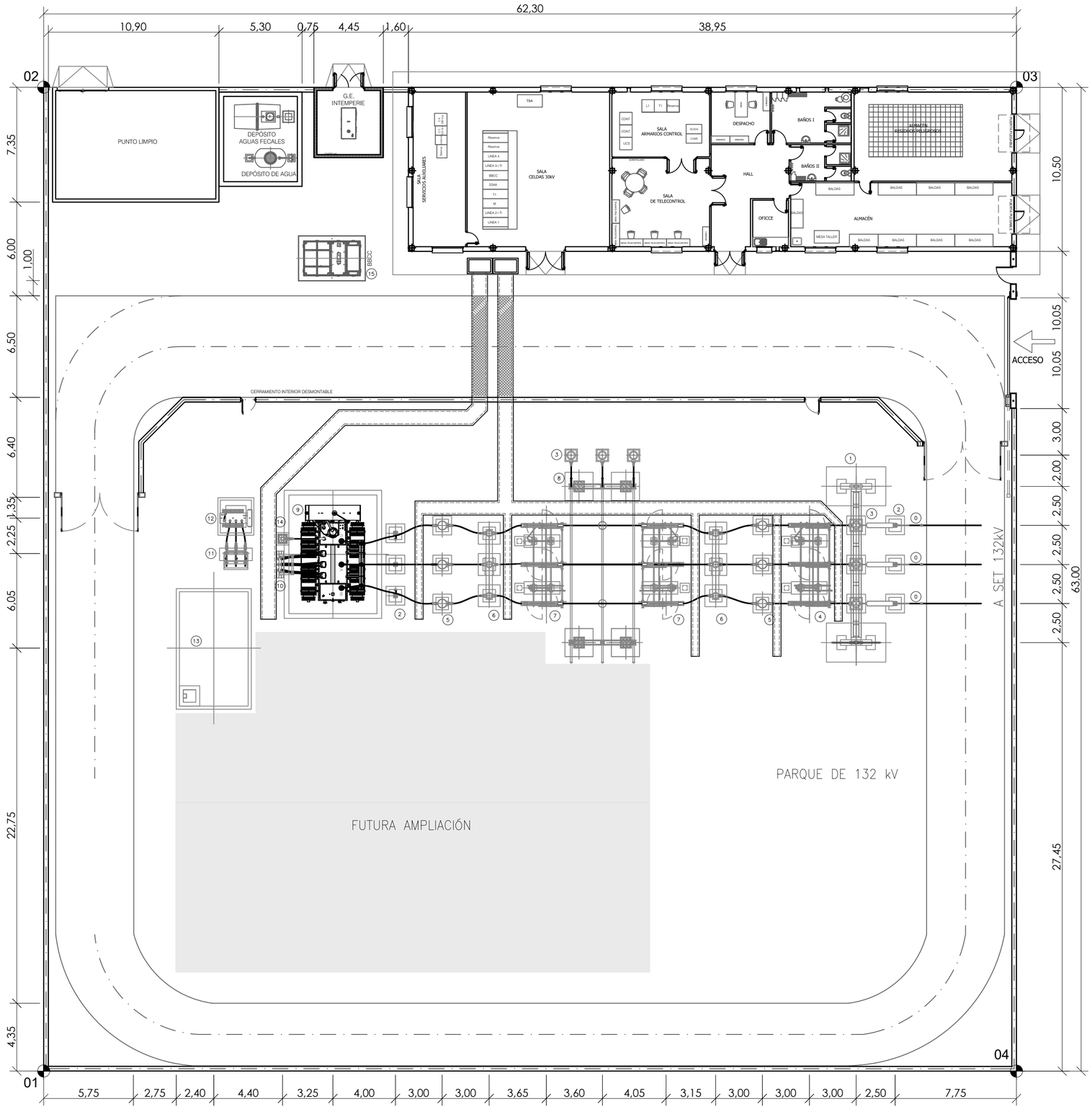
PLANO:
PARCELARIO

BBA1 International Engineering

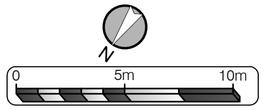
El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado N°4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VIZA206603
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS CARLOS
13/11/2020



POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
15	1	BATERÍA DE CONDENSADORES
14	1	DESCONEXIÓN NEUTRO INTERRUPTOR UNIPOLAR
13	1	DEPÓSITO DE RECOGIDA DE ACEITE
12	1	REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA 30 kV
11	1	INTERRUPTOR 30 kV REACTANCIA
10	1	PÓRTICO M.T. + VÁLVULAS PARARRAYOS
9	1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 132/30 kV
8	1	EMBARRADO CON 6 AISLADORES DE APOYO
7	2	SECCIONADOR TRIPOLAR SIN PUESTA A TIERRA 132 kV
6	2	INTERRUPTOR TRIPOLAR 132 kV
5	6	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 132 kV
4	1	SECCIONADOR TRIPOLAR CON PUESTA A TIERRA 132 kV
3	6	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 132 kV
2	6	AUTOVÁLVULAS / PARARRAYOS 132 kV
1	1	PÓRTICO SALIDA DE LÍNEA + PARRARAYOS
0	3	TERMINALES DE CABLE



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU

13/11 2020

Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:200	08/2020	A2	04	1 DE 1

PLANO:
PLANTA GENERAL SET

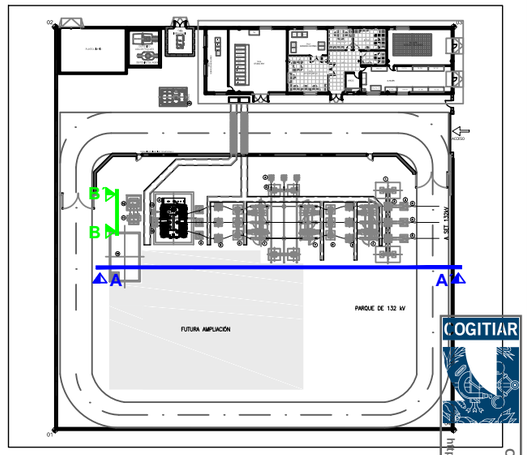
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado N°4851 COITIAR

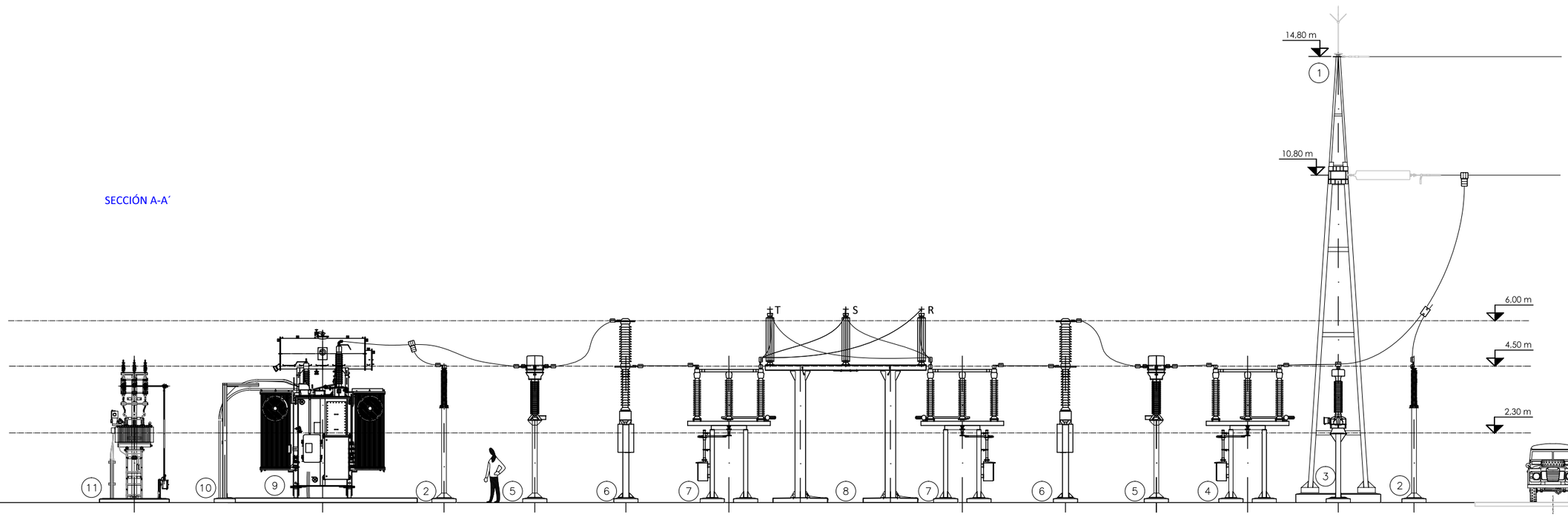
elawan energy

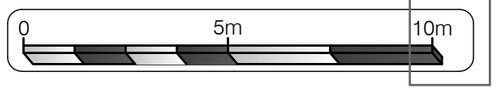
BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
12	1	REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA 30 kV
11	1	INTERRUPTOR 30 kV REACTANCIA
10	1	PÓRTICO DE M.T. + VÁLVULAS PARARRAYOS
9	1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 132/30 kV
8	1	EMBARRADO CON 6 AISLADORES DE APOYO
7	2	SECCIONADOR TRIPOLAR SIN PUESTA A TIERRA 132 kV
6	2	INTERRUPTOR TRIPOLAR 132 kV
5	6	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 132 kV
4	1	SECCIONADOR TRIPOLAR CON PUESTA A TIERRA 132 kV
3	6	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 132 kV
2	6	AUTOVÁLVULAS / PARARRAYOS 132 kV
1	1	PÓRTICO SALIDA DE LÍNEA + PARRARAYOS

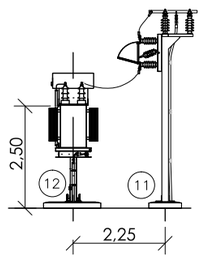


SECCIÓN A-A´





SECCIÓN B-B´



BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

elawan energy

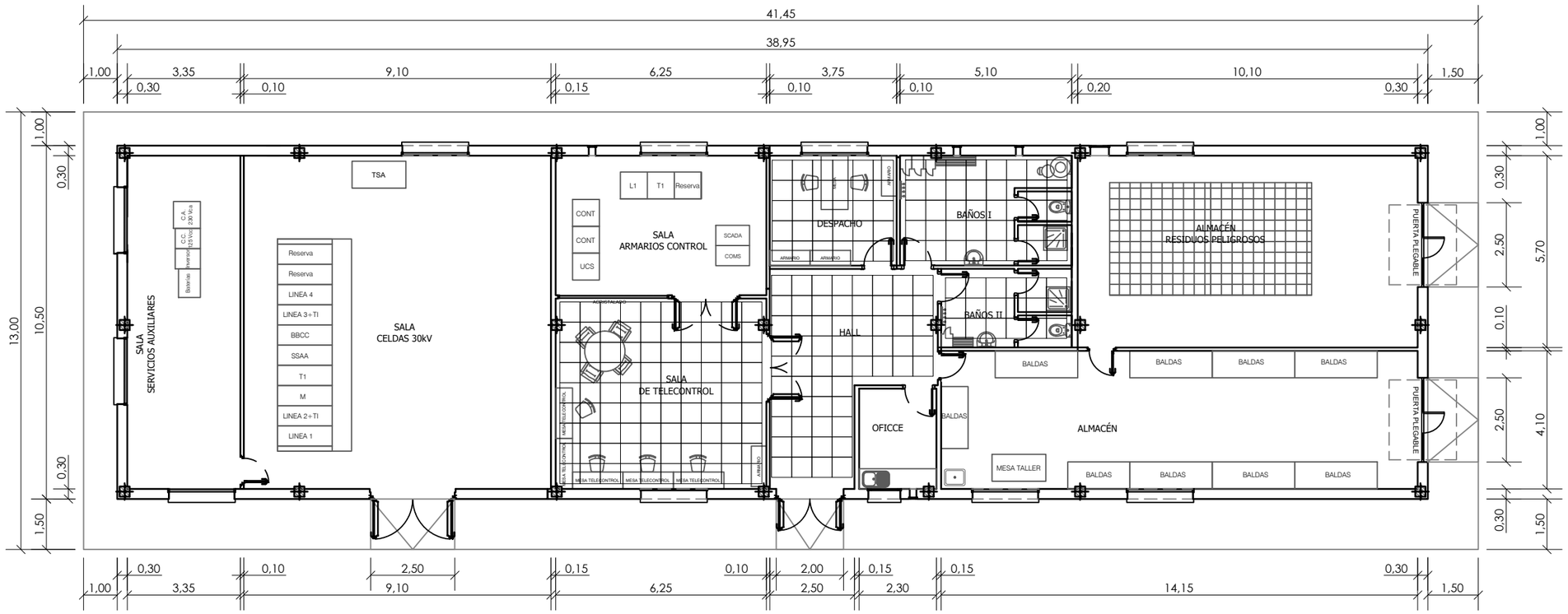
PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:150	08/2020	A3	05	1 DE 1

PLANO:
SECCIÓN LONGITUDINAL

BBA1 International Engineering

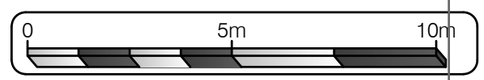
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR



DENOMINACIÓN	IDENTIFICACIÓN DE CUADROS/CELDAS DE M.T. 30KV **- SALA ARMARIOS DE CONTROL -**
CONT	ARMARIO DE CONTADORES
UCS	UNIDAD DE CONTROL DE SUBESTACIÓN
T1	ARMARIO DE CONTROL DE TRANSFORMADOR
L1	ARMARIO DE CONTROL DE LÍNEA
RESERVA	ARMARIO DE RESERVA
SCADA	SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS
COMS	ARMARIO DE COMUNICACIONES

DENOMINACIÓN	IDENTIFICACIÓN DE CUADROS/CELDAS DE M.T. **- SALA CELDAS -**
TSA	TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES
SSAA	CELDAS DE SERVICIOS AUXILIARES
BBCC	CELDAS DE BATERÍA DE CONDENSADORES
LÍNEA 1,2 y 3	CELDAS DE LÍNEA DE M.T.
LÍNEA 4+M	CELDA DE LÍNEA DE M.T. MÁS MEDIDA
Reserva	HUECO PARA RESERVA CELDAS DE M.T.
T1	CELDA DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA 1

DENOMINACIÓN	IDENTIFICACIÓN DE CUADROS/CELDAS DE M.T. **- SALA SERVICIOS AUXILIARES -**
C.A. 230 Vca	ARMARIO DE CORRIENTE ALTERNA PARA SERV. AUXILAIRES
C.C. 125 Vcc	ARMARIO DE CORRIENTE CONTINUA PARA SERV. AUXILIARES
Inversor	INVERSOR DE TENSIÓN C.C.-C.A.
Baterías	BATERÍAS PARA TRANSFORMADOR DE SERV. AUXILIARES



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

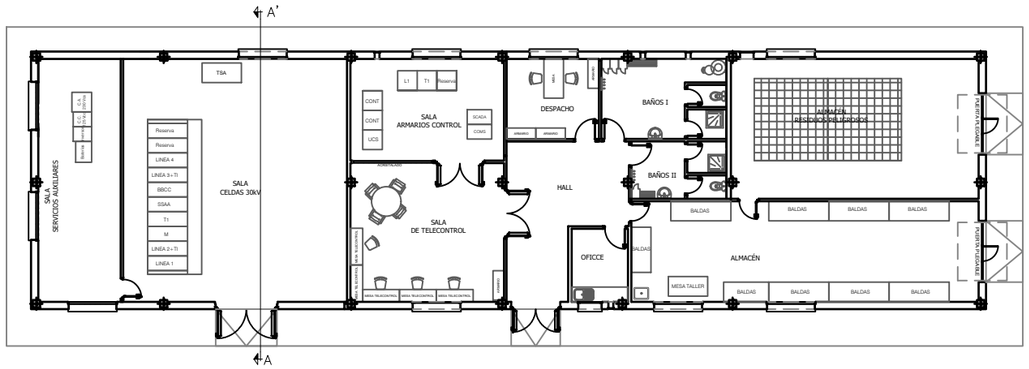
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:150	08/2020	A3	06	1 DE 1

PLANO:
PLANTA GENERAL
EDFICIO DE CONTROL

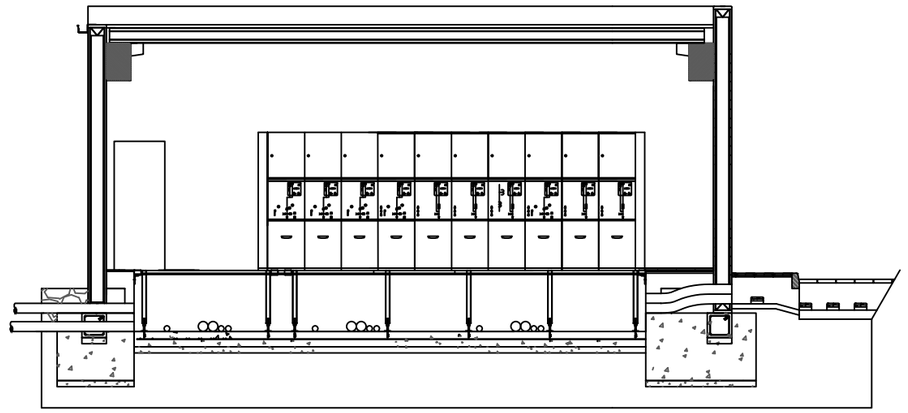
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

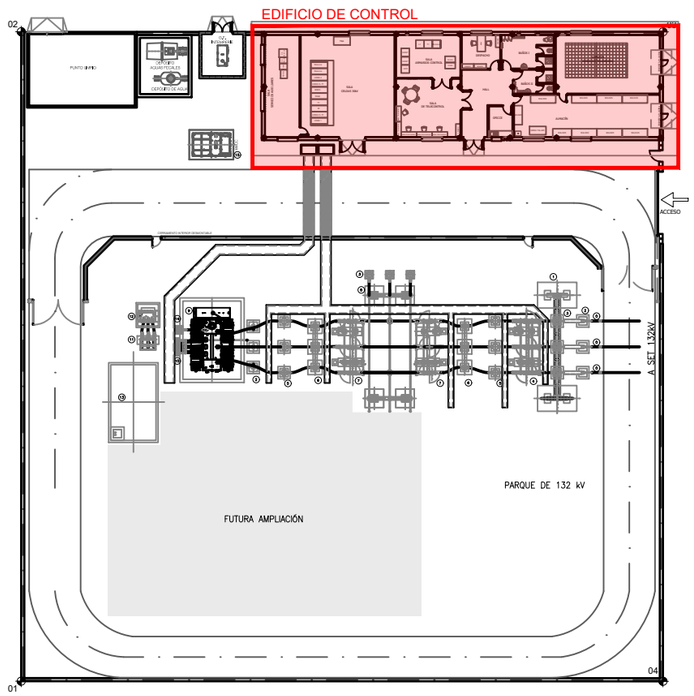
PLANTA GENERAL EDIFICIO ES :1/250



SECCIÓN LONGITUDINAL **A - A´** ES :1/100



PLANTA GENERAL SUBESTACIÓN (S/E)



0 2,5m 5m

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO · VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESX6B3250U
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

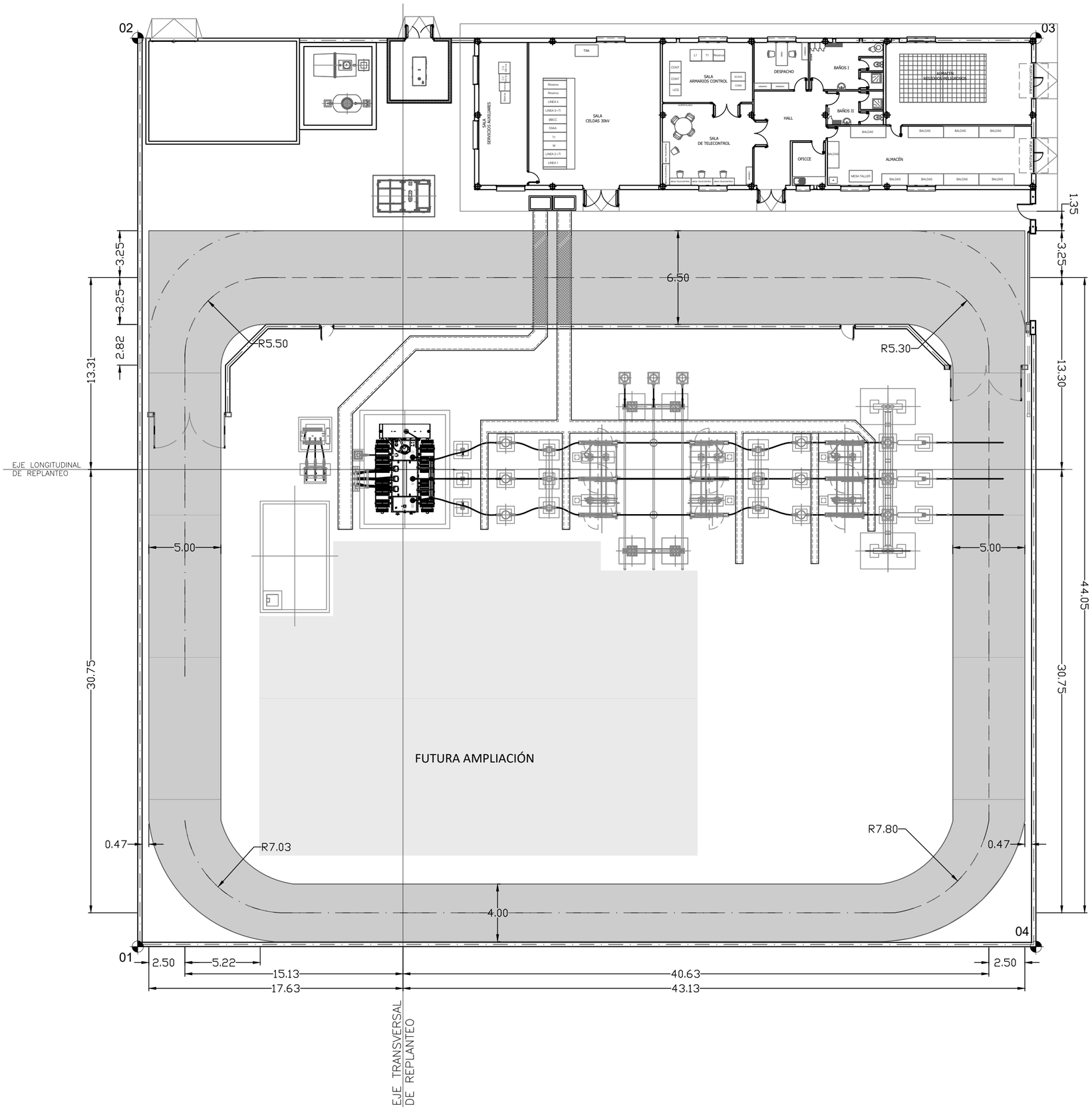
PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

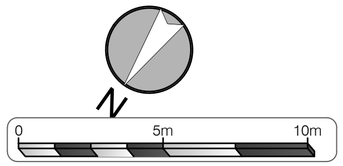
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:100	08/2020	A3	07	1 DE 1

PLANO:
EDIFICIOS
EDIFICIO DE CONTROL. SECCIÓN

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR





COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cotitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU

13/11 2020

Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:150	08/2020	A2	08	1 DE 1

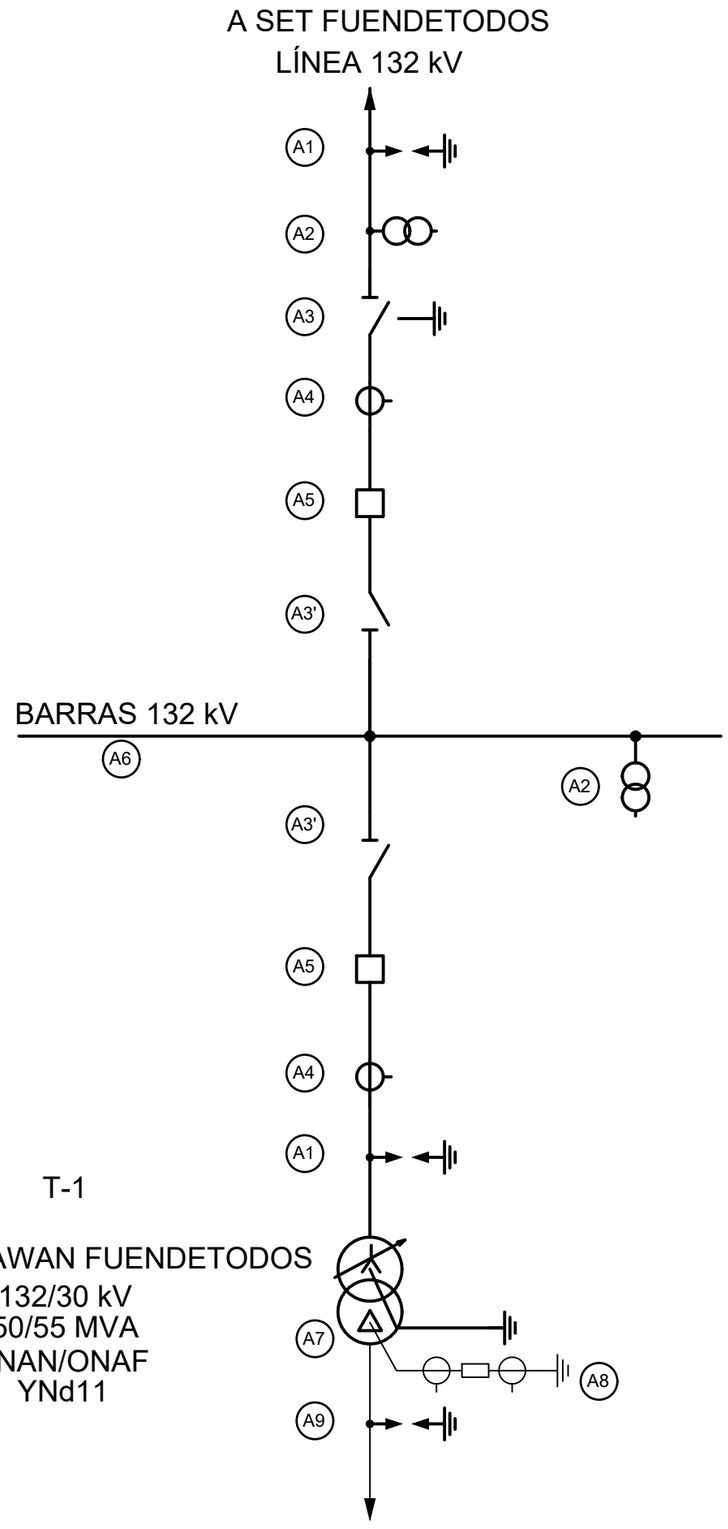
PLANO:
PLANTA VIALES Y ACCESOS

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR

elawan energy

BBA1 International Engineering

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006-ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com



LEYENDA DEL PLANO

A1	AUTOVÁLVULA 132 KV
A2	TRANSFORMADOR TENSIÓN 132 kV
A3	SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA 132 kV
A4	TRANSFORMADOR INTENSIDAD 132 kV
A5	INTERRUPTOR 132 kV POSICIÓN LÍNEA
A3'	SECCIONADOR SIN PUESTA A TIERRA 132 kV
A6	EMBARRADO 132 kV
A7	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 132 kV/30 kV
A8	REACTANCIA PUESTA A TIERRA 36 kV.
A9	PUENTE DE 30 kV TRANSFORMADOR POTENCIA/AUTOVÁLVULAS 30 kV

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

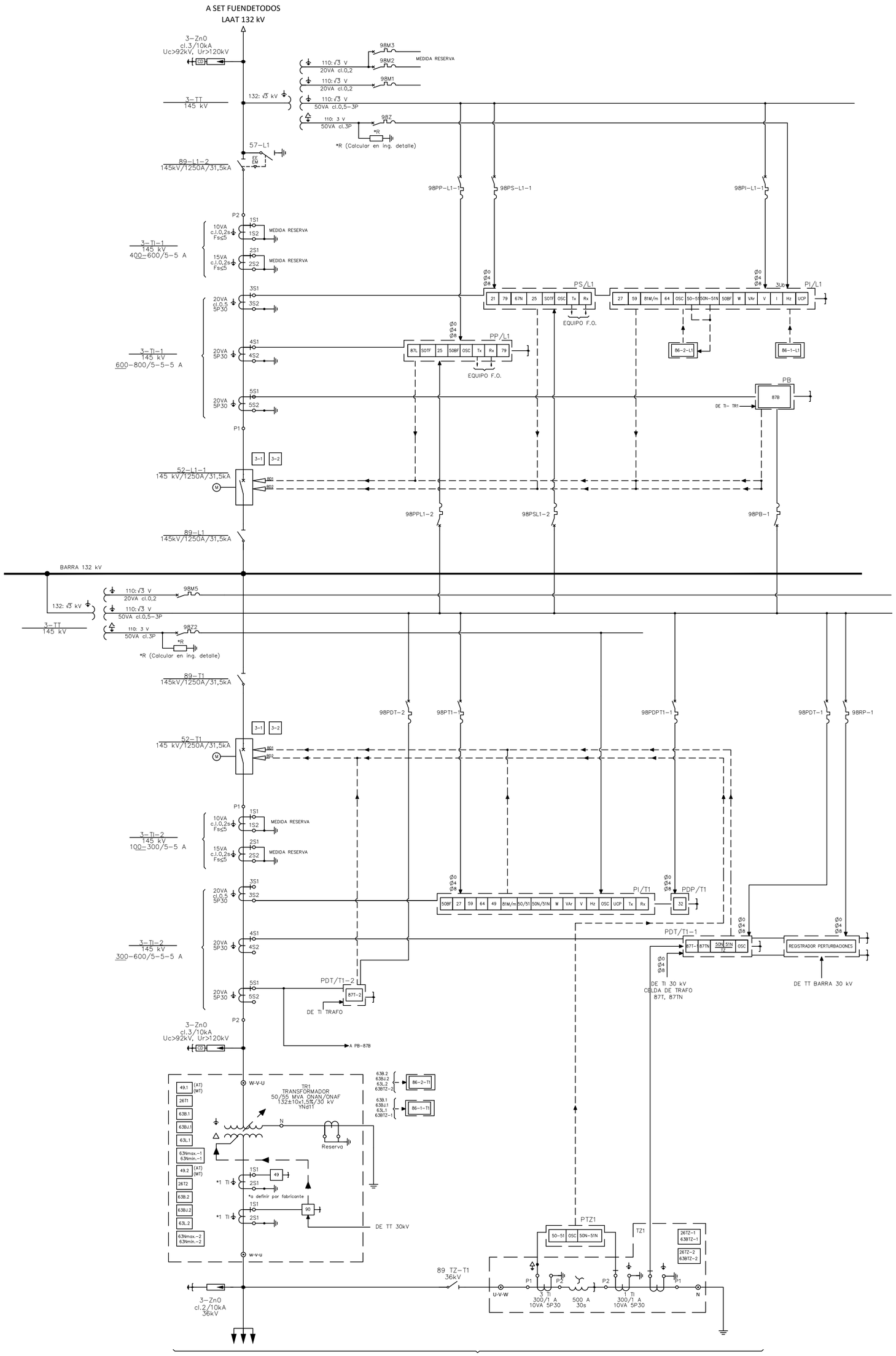
PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

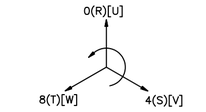
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A3	09	1 DE 1

PLANO:
ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR





SECUENCIA Y CORRESPONDENCIA DE FASES
( ) TSO/DSO
[ ] TRANSFORMADOR, REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA

	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL DISEÑO	
SISTEMA 132 KV	TENSIÓN DE SERVICIO	132 KV
	TENSIÓN MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL	145KV
	NIVEL BASICO DE IMPULSO	650 kV
	TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	275 KV
	RÉGIMEN DE NEUTRO	RÍGIDO A TIERRA
	INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1250 A
	DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 seg
	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	31,5 KA
	TENSIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES	125 V c.c. ; 400/230 Vc.a.
SISTEMA 30 KV	TENSIÓN DE SERVICIO	30 KV
	TENSIÓN MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 KV
	NIVEL BASICO DE IMPULSO	170 kV
	TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	70 kV
	RÉGIMEN DE NEUTRO	PAT A TRAVÉS DE REACTANCIA
	INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1500 A
	DURACION DE CORTOCIRCUITO	25 kA
	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	1 seg
	TENSIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES	125 V c.c. ; 400/230 Vc.a.

LEYENDA

52	INTERRUPTOR AUTOMATICO
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
89	SECCIONADOR
2	DISCORDANCIA POLOS
3	SUPERVISIÓN DE BOBINAS
21	PROTECCIÓN DE DISTANCIA
25	PROTECCIÓN DE SINCRONISMO
26	TERMÓMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE
27	PROTECCIÓN MÍNIMA TENSIÓN
32	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE POTENCIA
49	PROTECCIÓN DE IMAGEN TÉRMICA
50-51	PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE FASES
50N-51N	PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO
50BF	PROTECCIÓN DE FALLO INTERRUPTOR
59	PROTECCIÓN MÁXIMA TENSIÓN
63B	REIÉ BUCHHOLZ
63L	REIÉ DE PRESIÓN
63RS	REIÉ JANSEN
64	REIÉ FALLO A TIERRA
67	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES
67N	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO
79	RELÉ DE REENGANCHE
81	PROTECCIÓN DE MÁXIMA/MINIMA FRECUENCIA
86	RELÉ DE DISPARO CON BLOQUEO
87L	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA
87T	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR
87B	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS
90	REGULADOR DE TENSIÓN
98	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
PP	EQUIPO/PROTECCIÓN PRINCIPAL
PS	EQUIPO/PROTECCIÓN SECUNDARIA
PI	EQUIPO/PROTECCIÓN DE POSICIÓN INTERRUPTOR
PDT	EQUIPO/PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE TRANFORMADOR
PDP	EQUIPO/PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE POTENCIA
PTZ	EQUIPO/PROTECCIÓN REACTANCIA DE PUESTA TIERRA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://ecoitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ODXUEESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Colegi. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B, 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

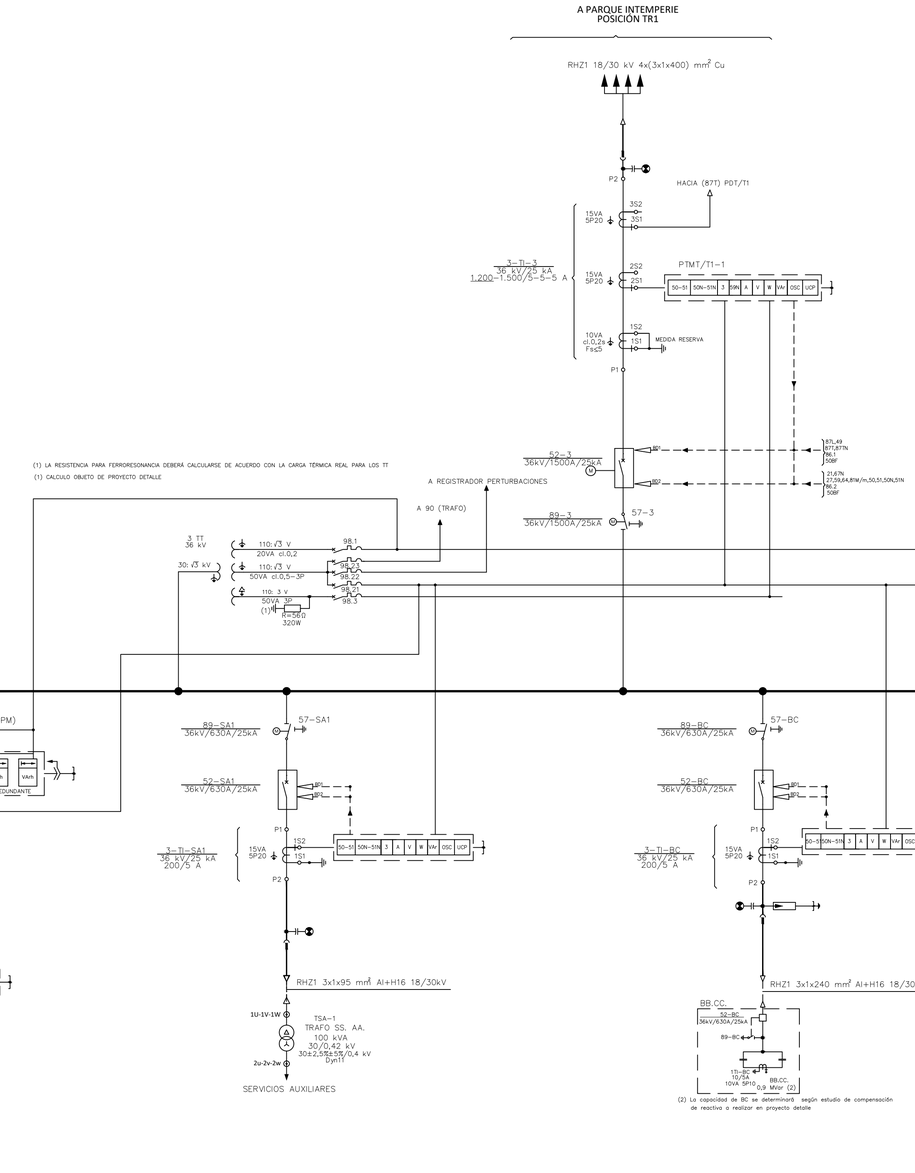
PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

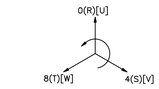
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A2-EXT	10	01 DE 02

PLANO:
ESQUEMA UNIFILAR
DESARROLLADO AT

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR





SECUENCIA Y CORRESPONDENCIA DE FASES
( ) TSO/DSO
[ ] TRANSFORMADOR, REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL DISEÑO		
SISTEMA 132 KV	TENSIÓN DE SERVICIO	132 KV
	TENSIÓN MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL	145KV
	NIVEL BASICO DE IMPULSO	650 kV
	TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	275 KV
	RÉGIMEN DE NEUTRO	RÍGIDO A TIERRA
	INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2000 A
	DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 seg
	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	31,5 KA
	TENSIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES	125 V c.c. ; 400/230 Vc.a.
SISTEMA 30 KV	TENSIÓN DE SERVICIO	30 KV
	TENSIÓN MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 KV
	NIVEL BASICO DE IMPULSO	170 kV
	TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	70 kV
	RÉGIMEN DE NEUTRO	PAT A TRAVÉS DE REACTANCIA
	INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1250 A
	DURACION DE CORTOCIRCUITO	25 kA
	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	1 seg
	TENSIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES	125 V c.c. ; 400/230 Vc.a.

LEYENDA

52	INTERRUPTOR AUTOMATICO
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
89	SECCIONADOR
2	DISCORDANCIA POLOS
3	SUPERVISIÓN DE BOBINAS
21	PROTECCIÓN DE DISTANCIA
25	PROTECCIÓN DE SINCRONISMO
26	TERMÓMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE
27	PROTECCIÓN MÍNIMA TENSIÓN
32	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE POTENCIA
49	PROTECCIÓN DE IMAGEN TÉRMICA
50-51	PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE FASES
50N-51N	PROTECCIÓN SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO
50BF	PROTECCIÓN DE FALLO INTERRUPTOR
59	PROTECCIÓN MÁXIMA TENSIÓN
63B	REIÉ BUCHHOLZ
63L	REIÉ DE PRESIÓN
63RS	REIÉ JANSEN
64	REIÉ FALLO A TIERRA
67	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES
67N	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO
79	RELÉ DE REENGANCHE
81	PROTECCIÓN DE MÁXIMA/MINIMA FRECUENCIA
86	RELÉ DE DISPARO CON BLOQUEO
87L	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA
87T	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR
87B	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS
90	REGULADOR DE TENSIÓN
98	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO

PP	EQUIPO/PROTECCIÓN PRINCIPAL
PS	EQUIPO/PROTECCIÓN SECUNDARIA
PI	EQUIPO/PROTECCIÓN DE POSICIÓN INTERRUPTOR
PDT	EQUIPO/PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE TRANFORMADOR
PDP	EQUIPO/PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE POTENCIA
PTZ	EQUIPO/PROTECCIÓN REACTANCIA DE PUESTA TIERRA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
https://visadoweb.cogitiar.es/validarFirma?csv=csvdocumento&key=key
VISADO: VIZA208603
13/11 2020
Profesional Habilitación Colegi. 4851
VALERO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

PROYECTO: SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

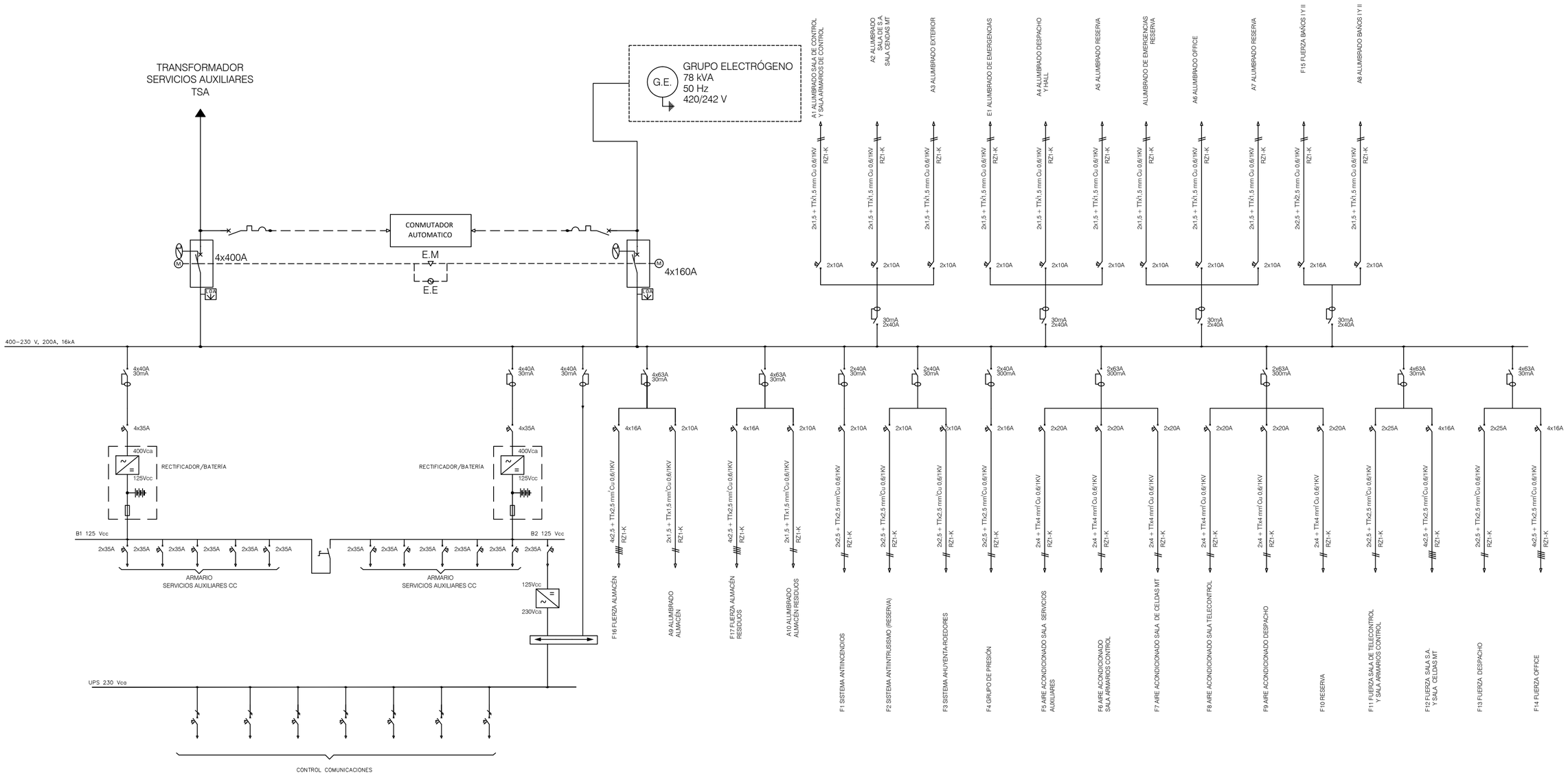
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A1	10	02 DE 02

PLANO: ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO MT

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering

Carlos Valero Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://colitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ES3XF6B3ZSOU

13/11 2020

Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A2	11	01 DE 01

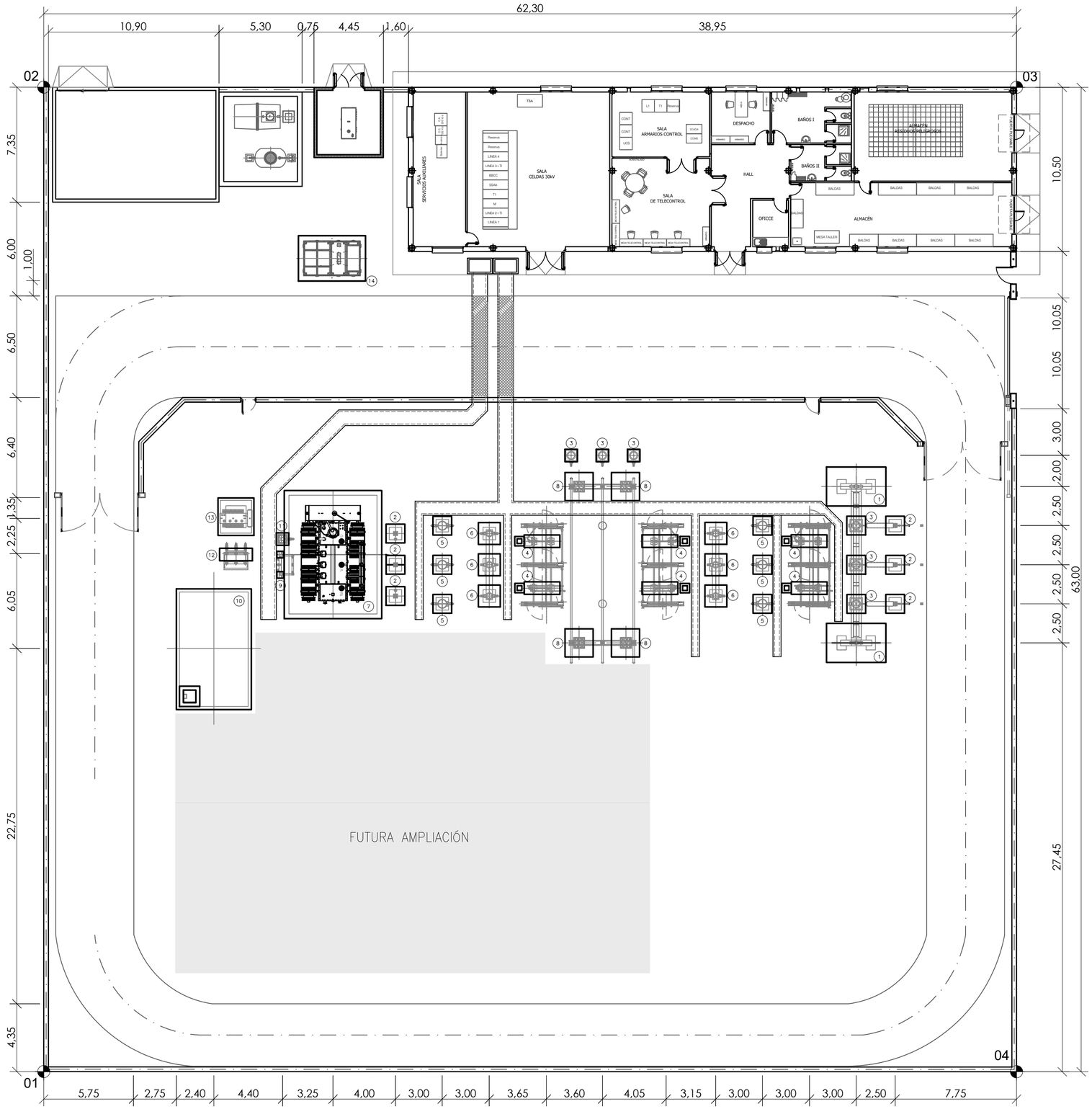
PLANO:
UNIFILAR
SERVICIOS AUXILIARES

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR

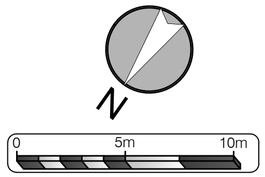
elawan energy

BBA1 International Engineering

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com



POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
14	1	BATERÍA DE CONDENSADORES
13	1	REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA 30 kV
12	1	INTERRUPTOR 30 kV REACTANCIA
11	1	DESCX. NEUTRO UNIPOLAR
10	1	DEPÓSITO DE RECOGIDA DE ACEITE
9	1	PÓRTICO 30 kV
8	4	EMBARRADO CON 6 AISLADORES DE APOYO
7	1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 132/30 kV
6	6	INTERRUPTOR TRIPOLAR 132 kV
5	6	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 132 kV
4	6	SECCIONADOR TRIPOLAR
3	6	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 132 kV (3 + 3)
2	6	AUTOVÁLVULAS / PARARRAYOS 132 kV
1	2	PÓRTICO SALIDA DE LÍNEA + PARRARAYOS



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU

13/11 2020

Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:200	08/2020	A2	12	01 DE 01

PLANO: PLANTA GENERAL CIMENTACIONES

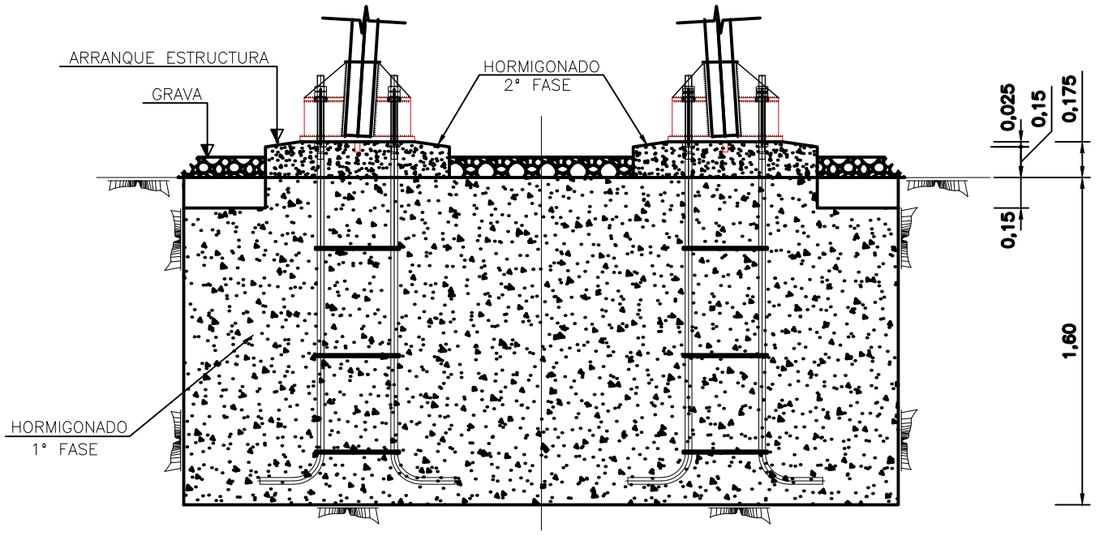
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR

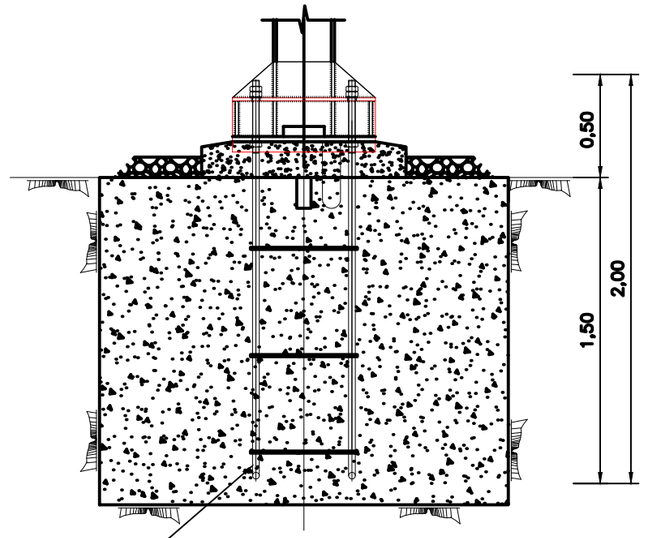
elawan energy

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

SECCIÓN A–A

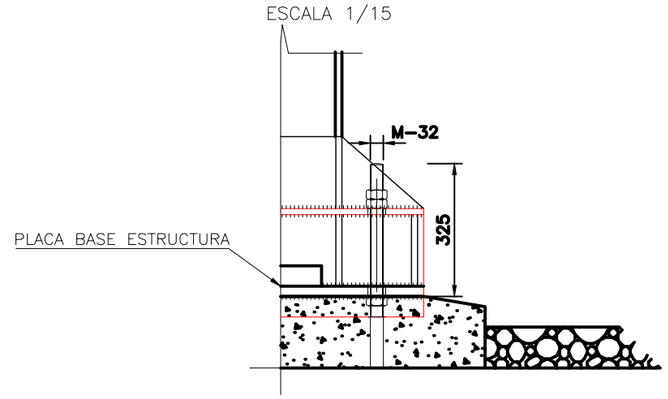


SECCIÓN B–B

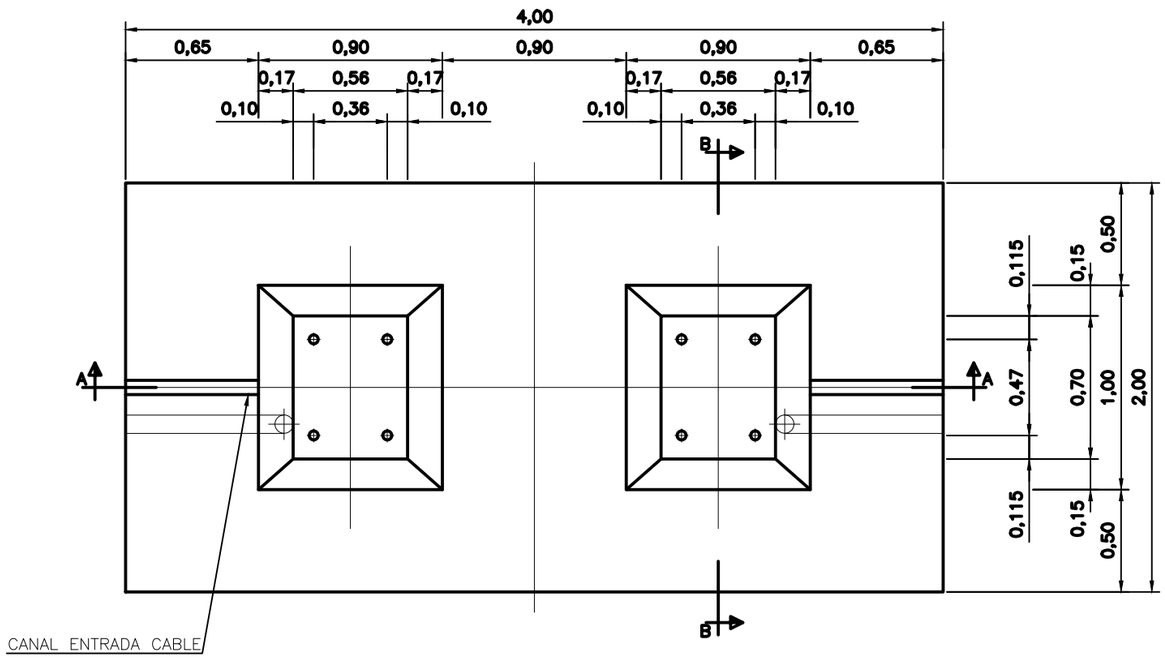


DETALLE DE NIVELACIÓN DE PERNOS

ESCALA 1/15



PLANTA



BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

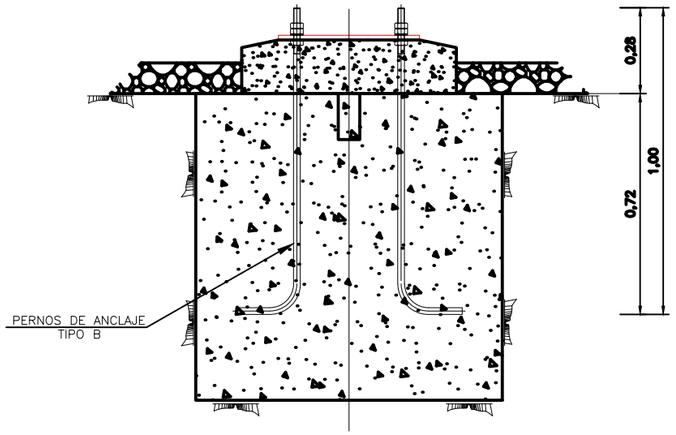
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:30	08/2020	A3	13	01 DE 11

PLANO:
DETALLE CIMENTACIONES C1
PÓRTICO

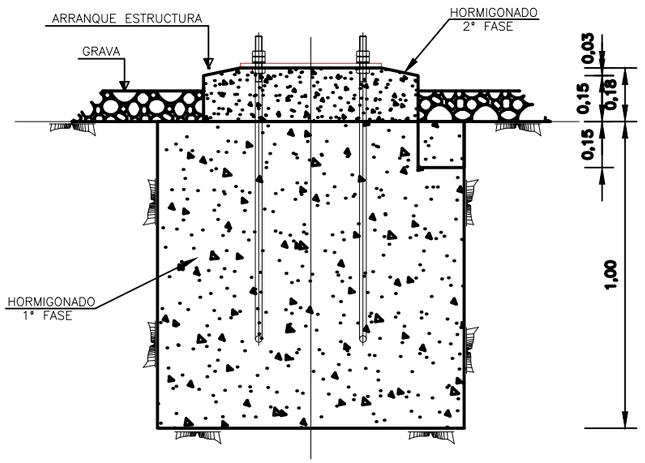
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

SECCIÓN A–A



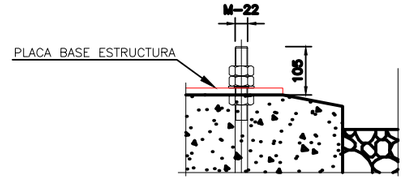
SECCIÓN B–B



PLANTA

DETALLE DE NIVELACIÓN DE PERNOS

ESCALA 1/10



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

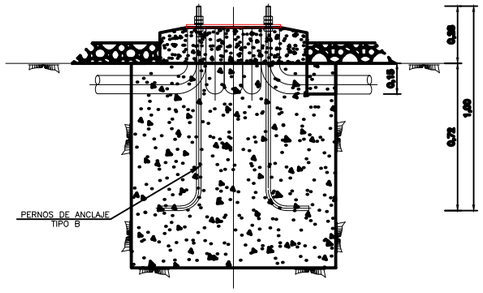
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:20	08/2020	A3	13	02 DE 11

PLANO:
DETALLE CIMENTACIONES C2
AUTOVÁLVULAS

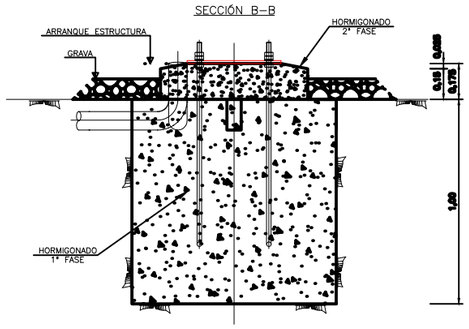
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

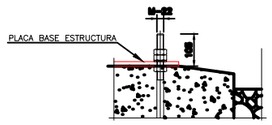
SECCIÓN A–A



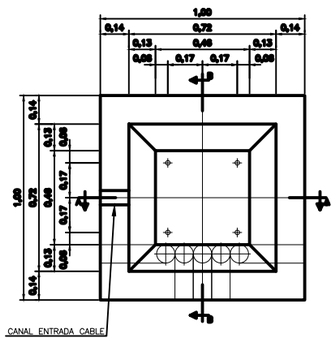
SECCIÓN B–B



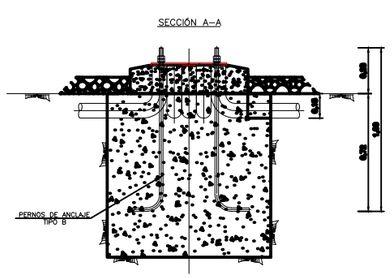
DETALLE DE NIVELACIÓN DE PERNOS
ESCALA 1/10



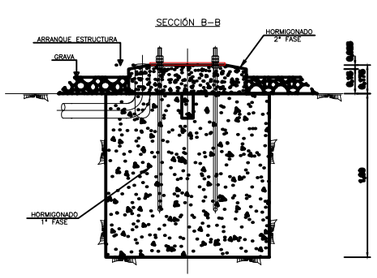
PLANTA



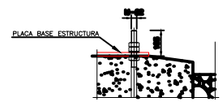
SECCIÓN A–A



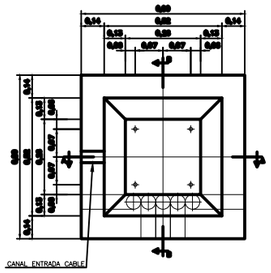
SECCIÓN B–B



DETALLE DE NIVELACIÓN DE PERNOS
ESCALA 1/10



PLANTA



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:30	08/2020	A3	13	03 DE 11

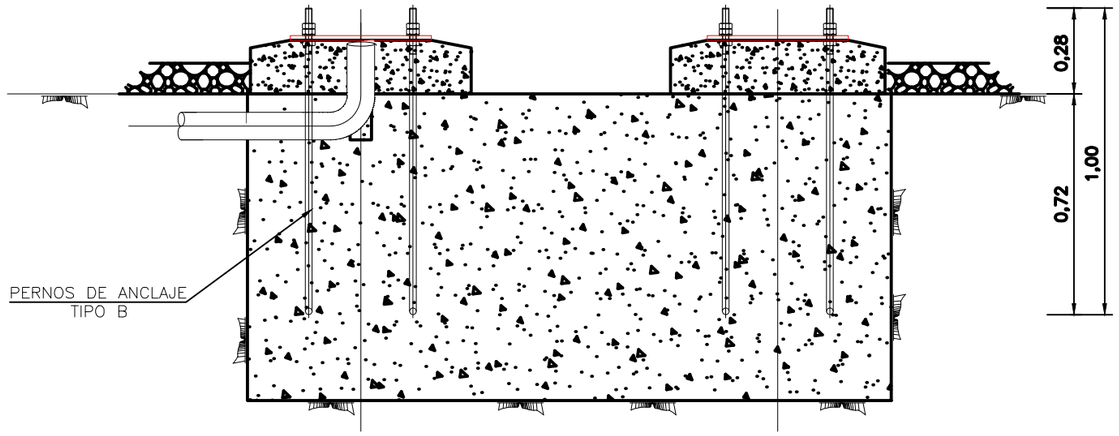
PLANO:
DETALLE CIMENTACIONES C3
TRAFOS TENSIÓN

BBA1 International Engineering

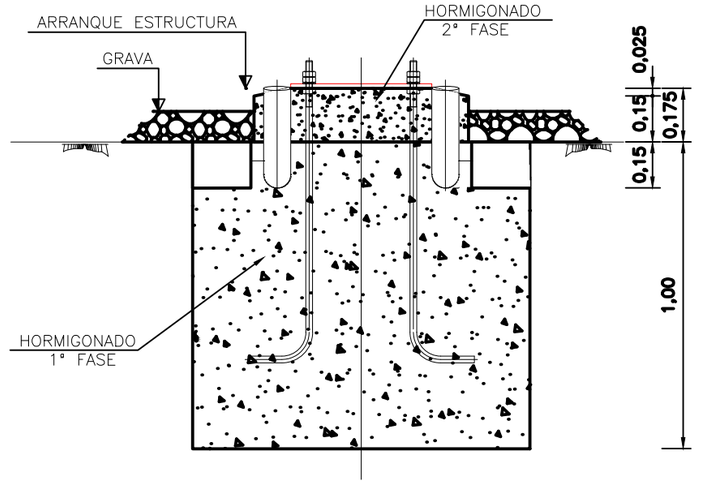
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

SECCIÓN A–A



SECCIÓN B–B



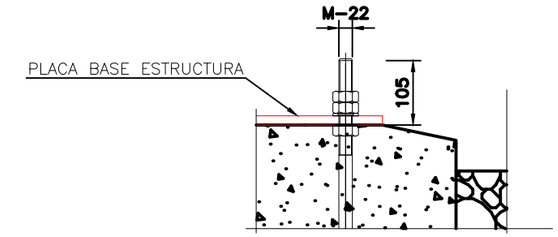
PLANTA

REFERENCIA ORIENTACIÓN CIMENTACIONES LÍNEA MAIALS TRAFO

REFERENCIA ORIENTACIÓN CIMENTACIONES LÍNEA MONCLUES

DETALLE DE NIVELACIÓN DE PERNOS

ESCALA 1/10



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

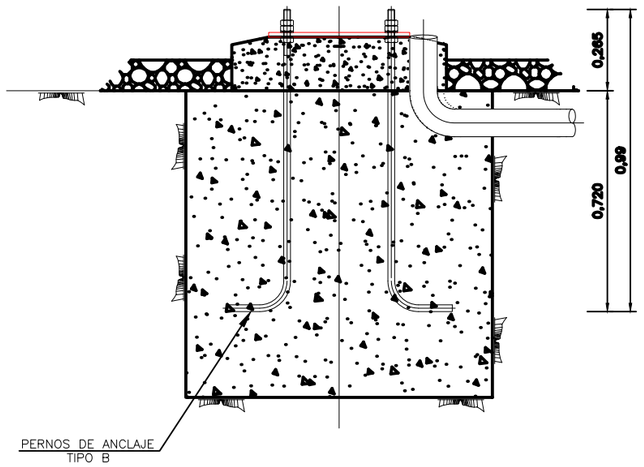
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:20	08/2020	A3	13	04 DE 11

PLANO:
DETALLE CIMENTACIONES C4
SECCIONADOR TRIPOLAR

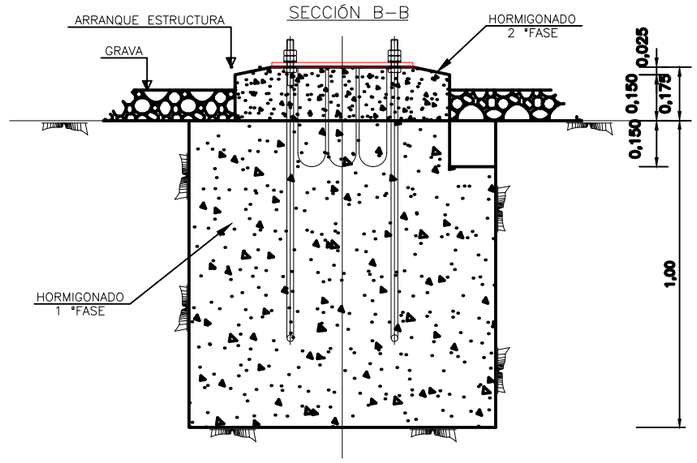
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR

SECCIÓN A–A

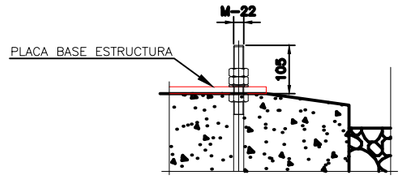


SECCIÓN B–B

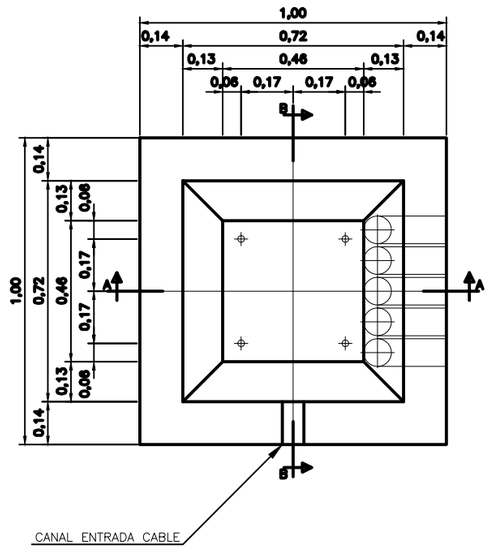


DETALLE DE NIVELACIÓN DE PERNOS

ESCALA 1/10



PLANTA



BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF68325OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:20	08/2020	A3	13	05 DE 11

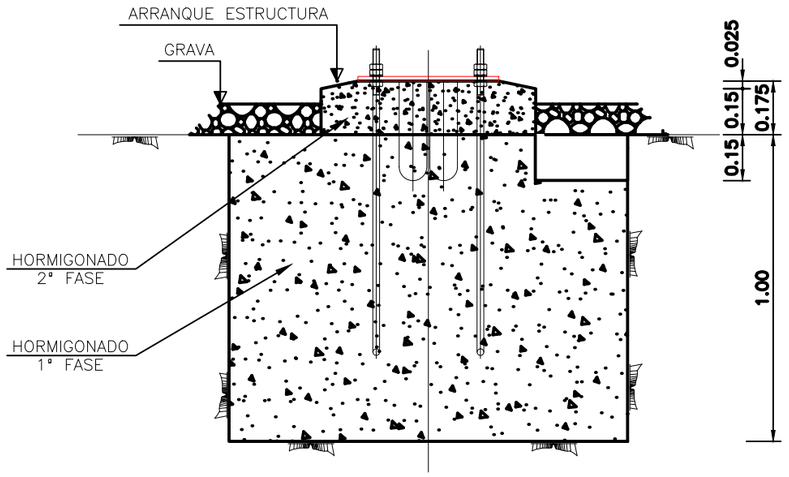
PLANO:
DETALLE CIMENTACIONES C5
TRAFOS DE INTENSIDAD

BBA1 International Engineering

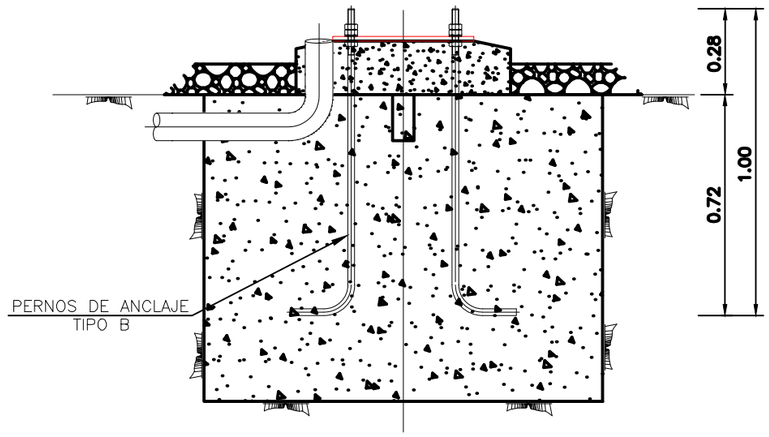
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

SECCIÓN A–A

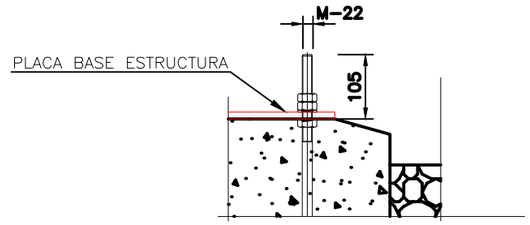


SECCIÓN B–B

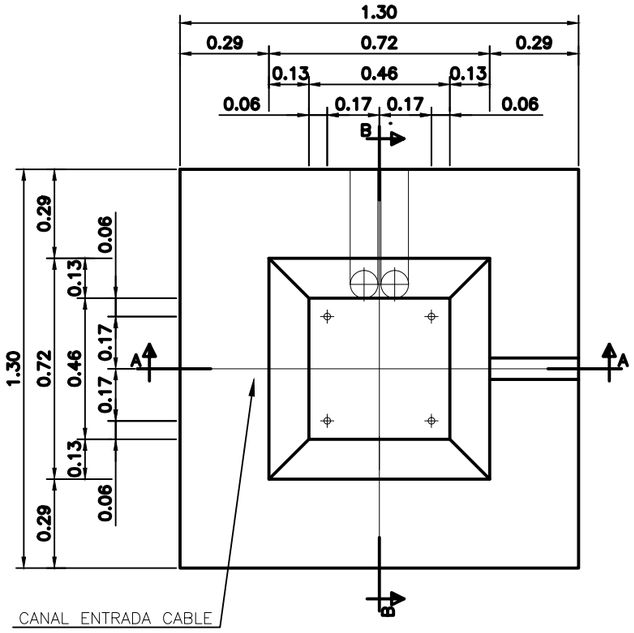


DETALLE DE NIVELACIÓN DE PERNOS

ESCALA 1/10



PLANTA



REFERENCIA
ORIENTACIÓN
CIMENTACIONES

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU

13/11
2020

Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

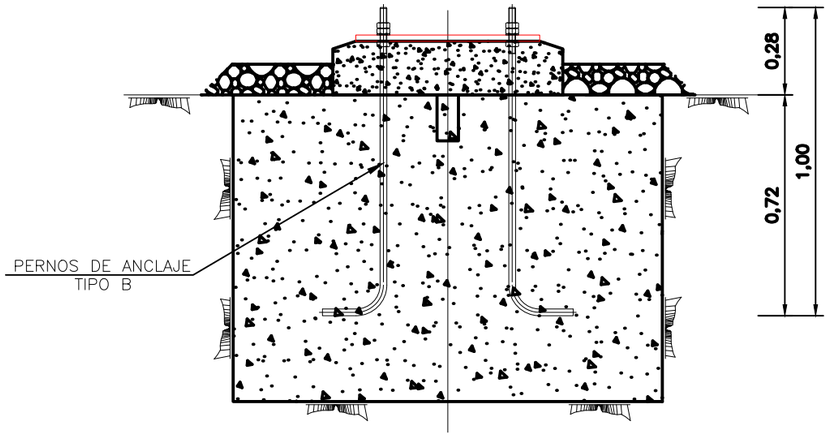
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:20	08/2020	A3	13	06 DE 11

PLANO:
DETALLE CIMENTACIONES C6
INTERRUPTOR TRIPOLAR

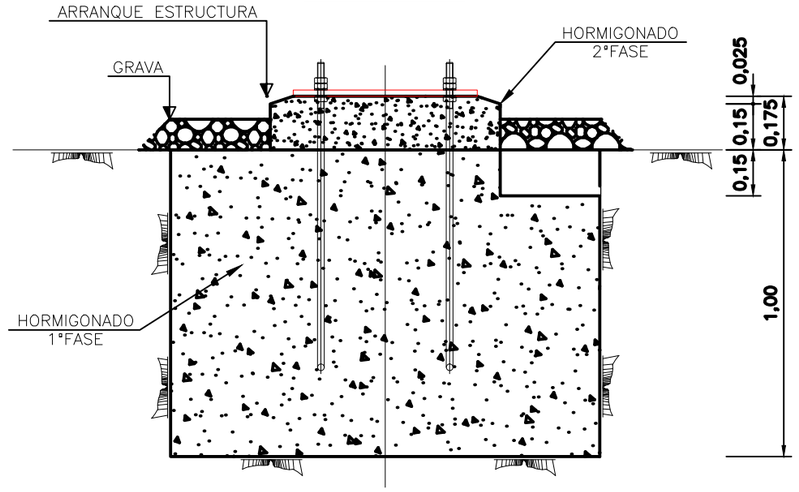
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

SECCIÓN A–A

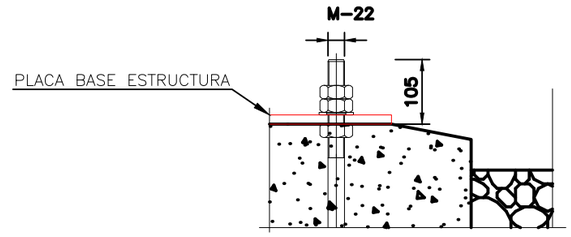


SECCIÓN B–B



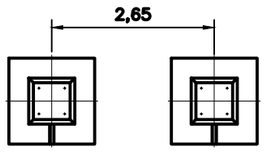
DETALLE DE NIVELACIÓN DE PERNOS

ESCALA 1/10

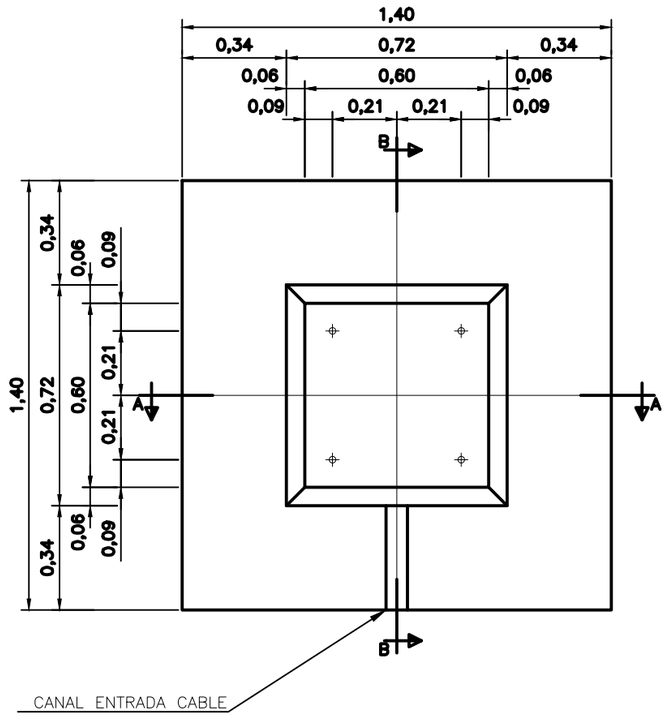


PLANTA PILOTO

ESCALA 1/100



PLANTA



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0X1J5ESXF6B325OU
13/11
2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

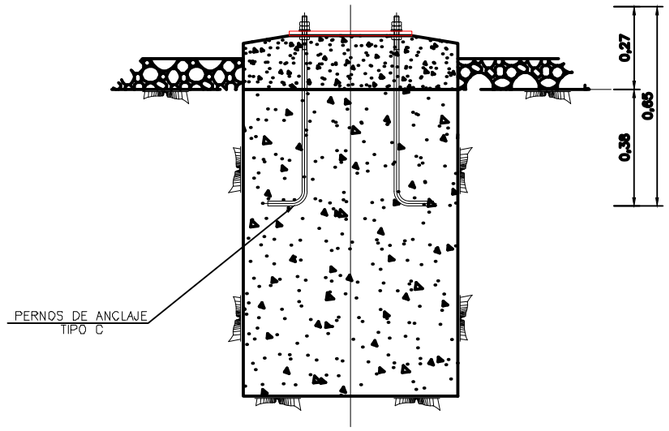
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:20	08/2020	A3	13	07 DE 11

PLANO:
DETALLE CIMENTACIONES C8
EMBARRADO 132 kV

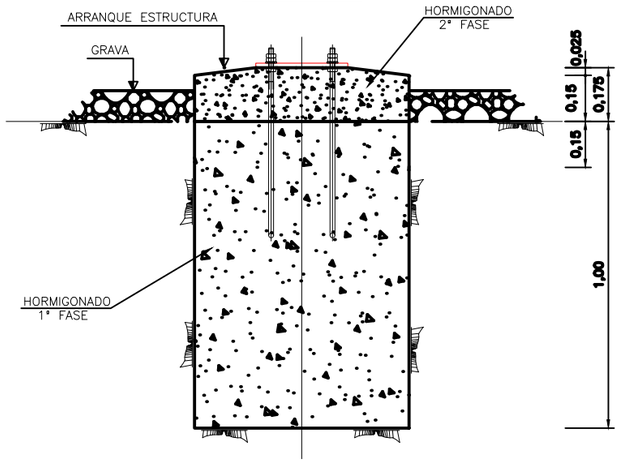
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

SECCIÓN A–A

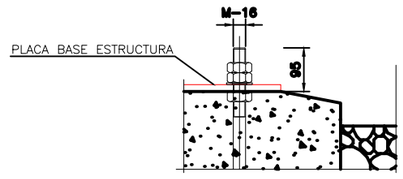


SECCIÓN B–B

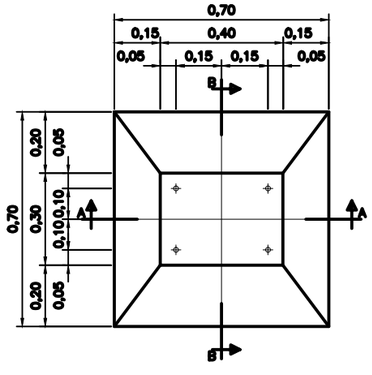


DETALLE DE NIVELACIÓN DE PERNOS

ESCALA 1/10



PLANTA



BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

elawan energy

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:20	08/2020	A3	13	08 DE 11

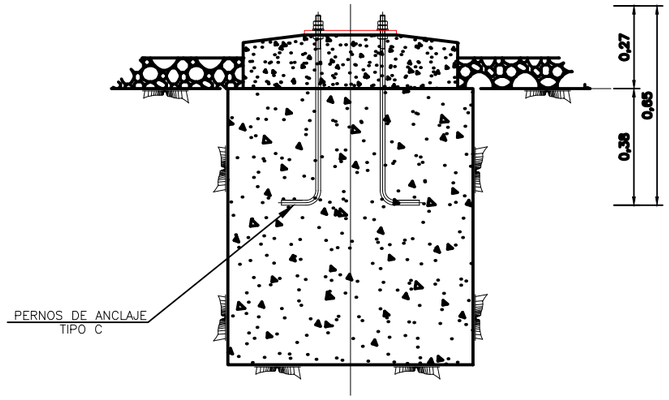
PLANO:
DETALLE CIMENTACIONES C9
PÓRTICO 30 kV

BBA1 International Engineering

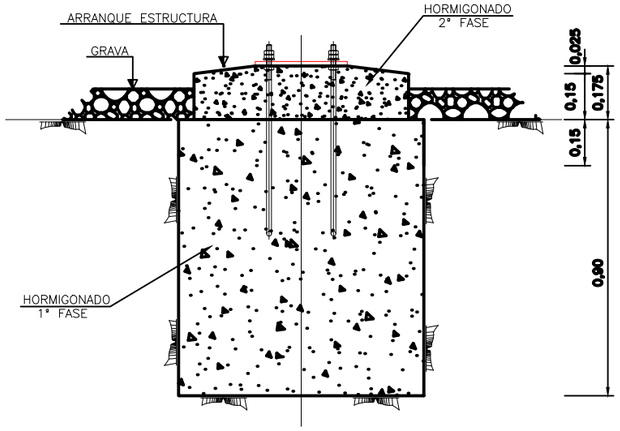
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

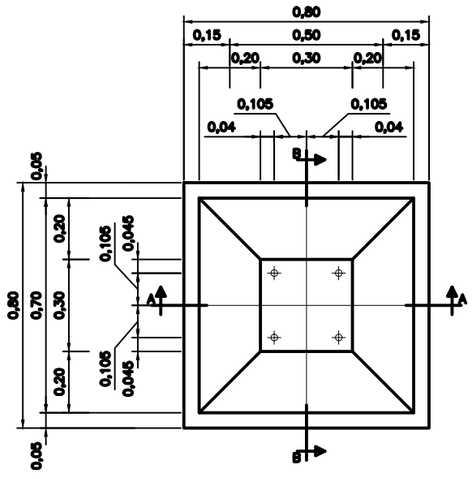
SECCIÓN A–A



SECCIÓN B–B



PLANTA



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:20	08/2020	A3	13	09 DE 11

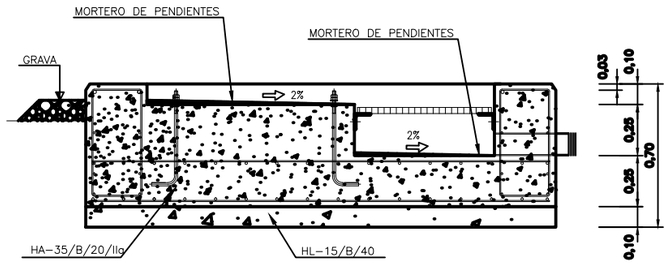
PLANO:
DETALLE CIMENTACIONES C11
SECCIONADOR UNIPOLAR NEUTRO

BBA1 International Engineering

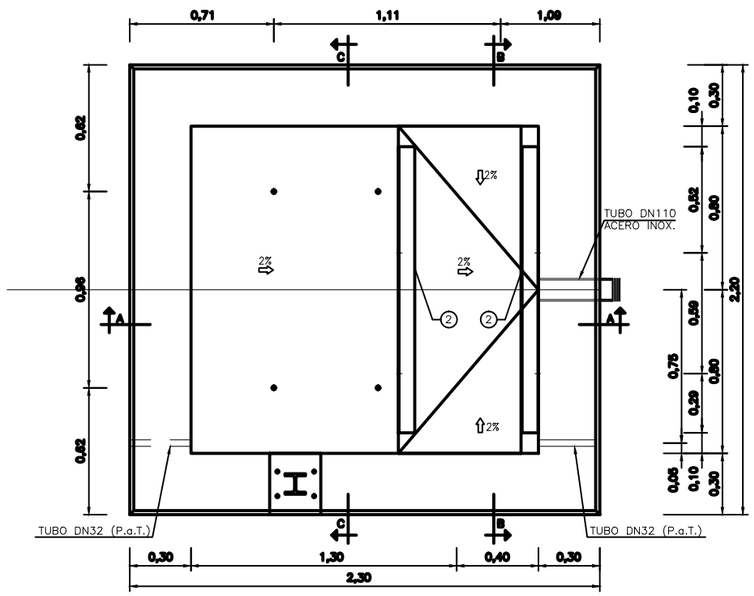
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

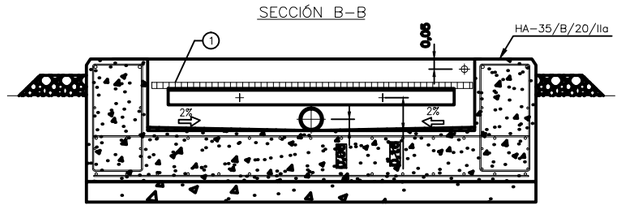
SECCIÓN A–A



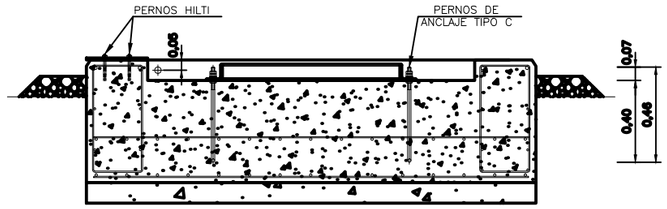
PLANTA



SECCIÓN B–B



SECCIÓN C–C



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

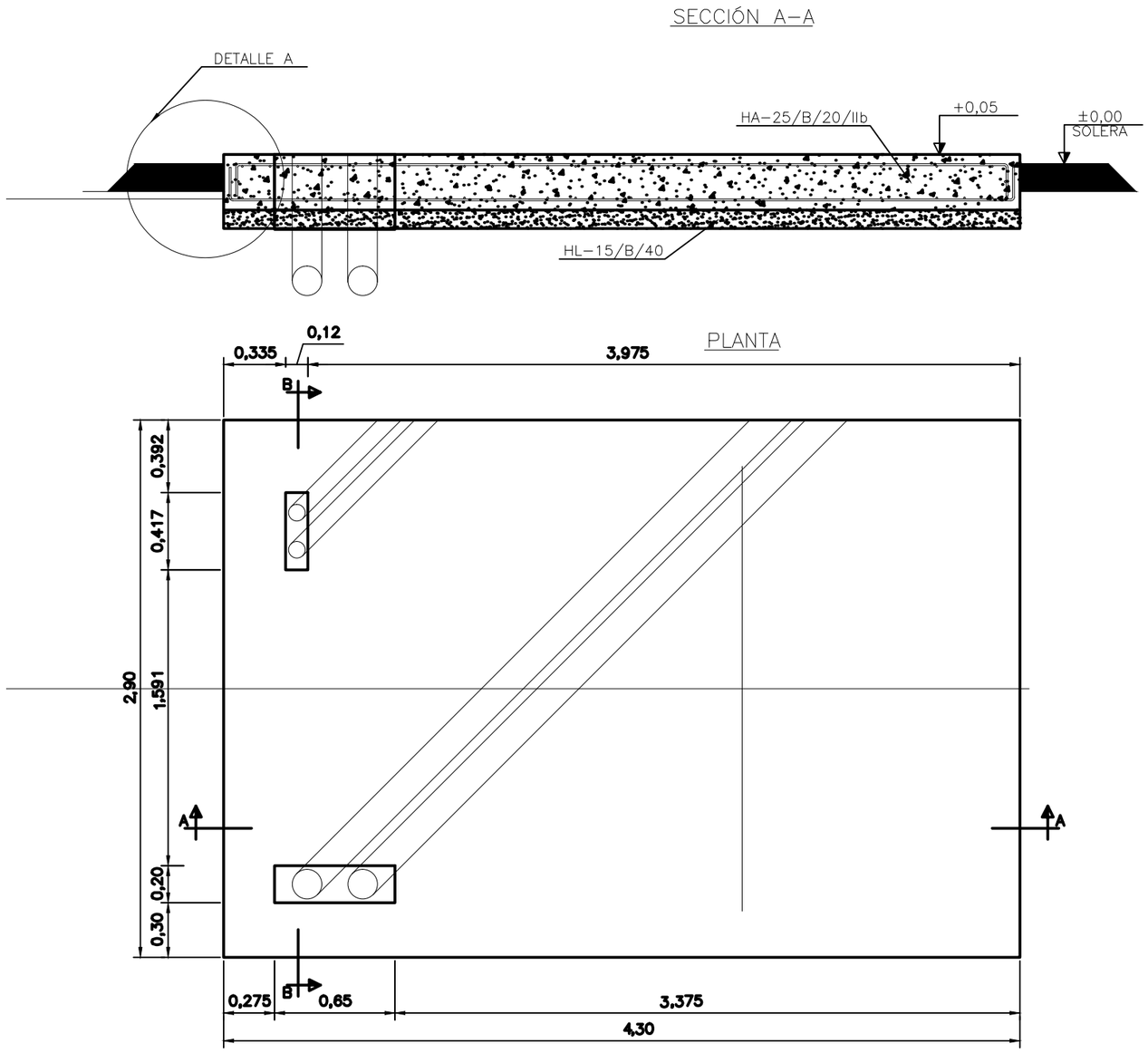
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:30	08/2020	A3	13	10 DE 11

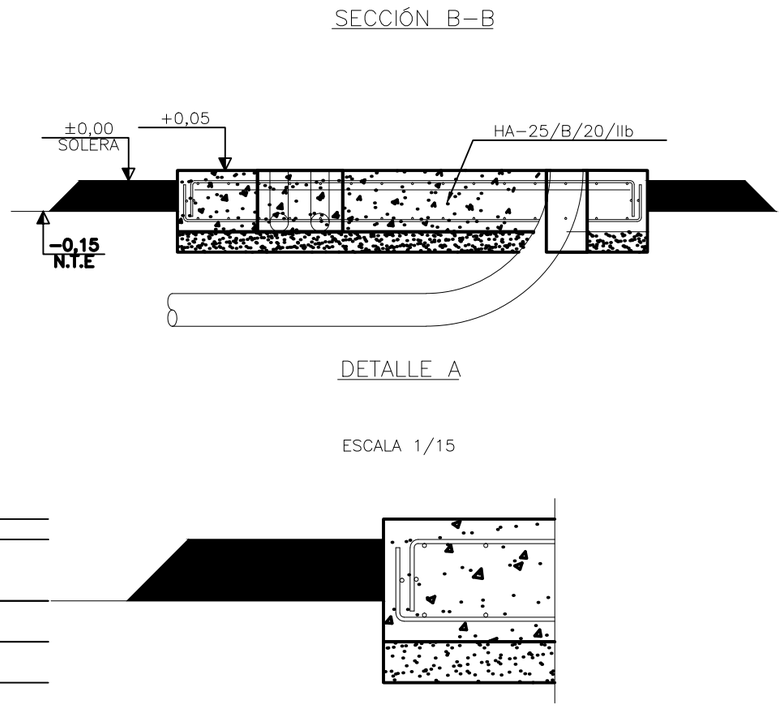
PLANO:
DETALLE CIMENTACIONES C12
REACTANCIA PUESTA A TIERRA

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR





COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU

13/11 2020

Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:30	08/2020	A3	13	11 DE 11

PLANO:
DETALLE CIMENTACIONES C14
BATERÍA CONDENSADOR

BBA1 International Engineering

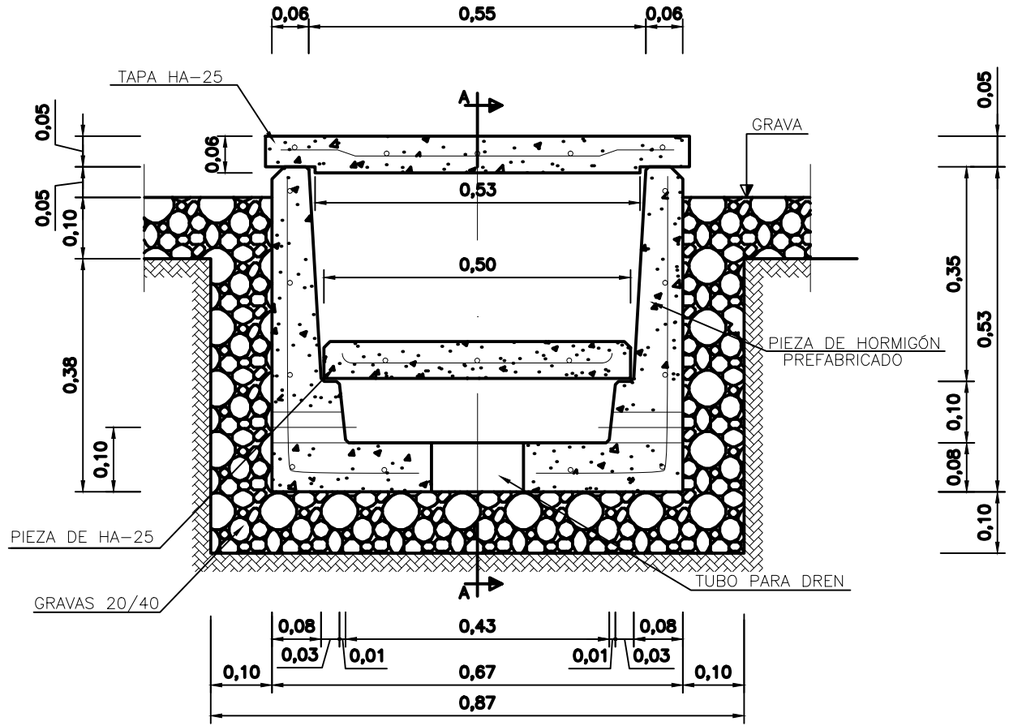
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR

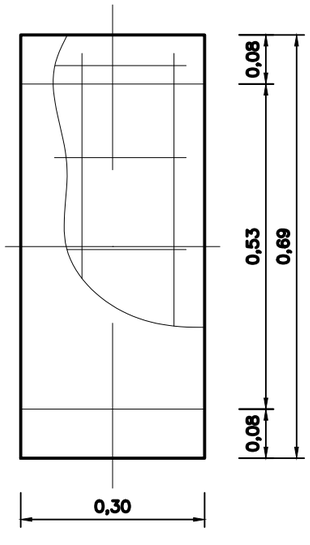
elawan energy

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

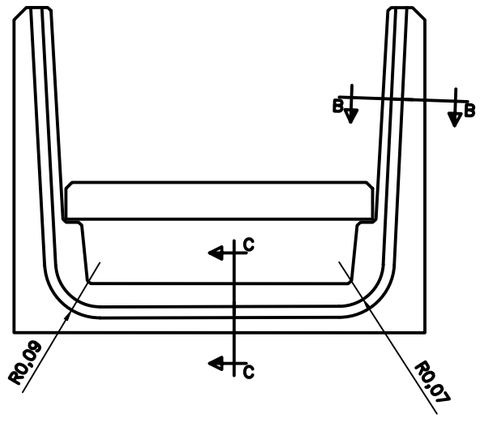
SECCIÓN TRANSVERSAL



PLANTA DE TAPA



VISTA FRONTAL



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

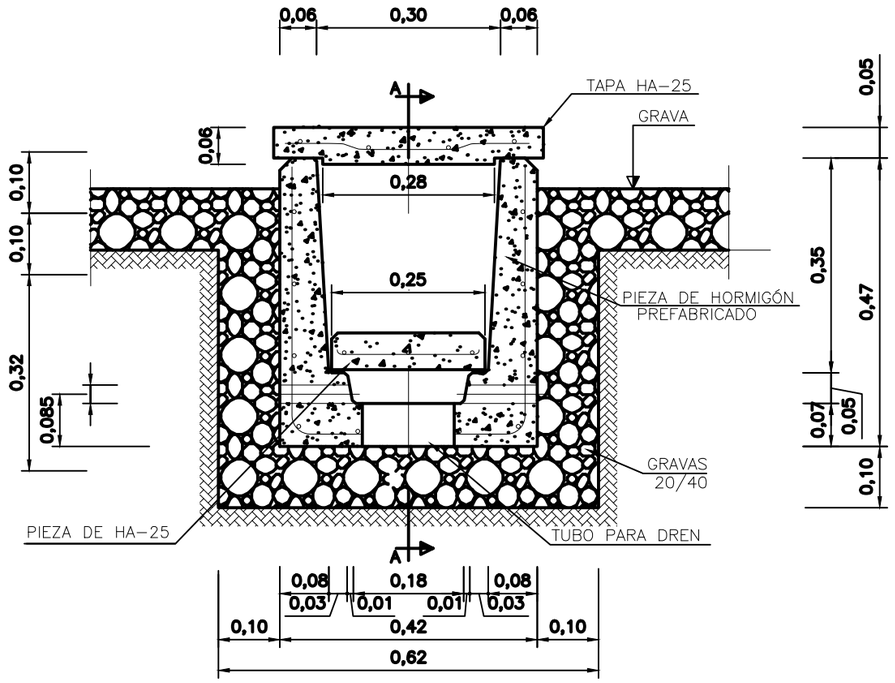
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:10	08/2020	A3	14	01 DE 03

PLANO:
DETALLE CANALIZACIÓN TIPO I

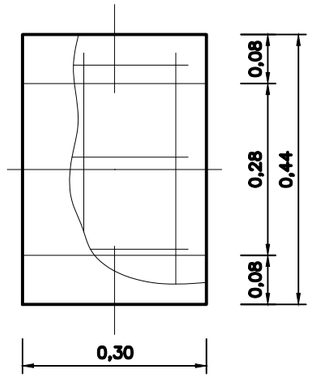
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

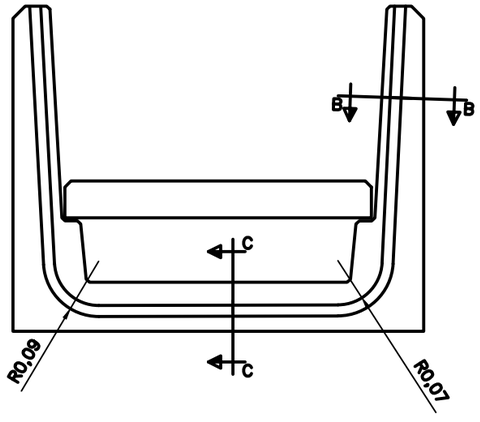
SECCIÓN TRANSVERSAL



PLANTA DE TAPA



VISTA FRONTAL



BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

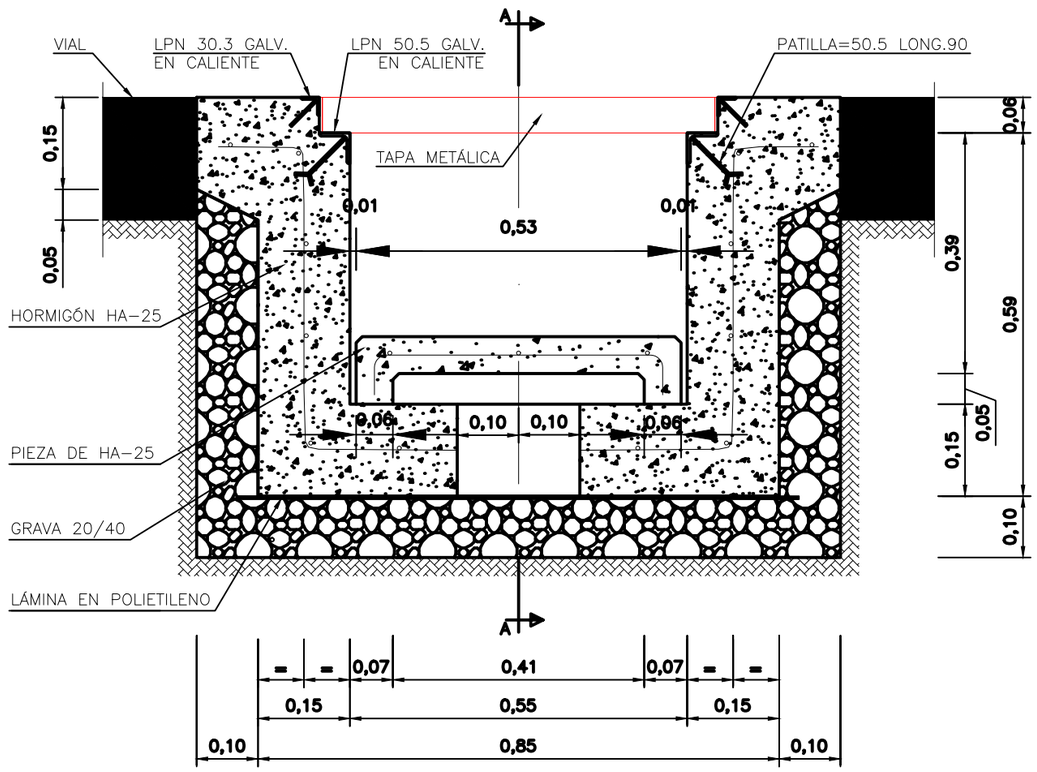
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:10	08/2020	A3	14	02 DE 03

PLANO:
DETALLE CANALIZACIÓN TIPO II

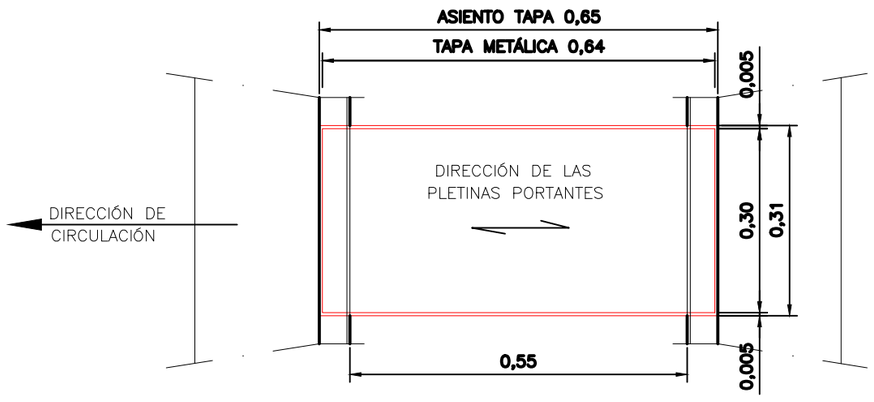
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

SECCIÓN TRANSVERSAL



PLANTA DE TAPA



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B3250U
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

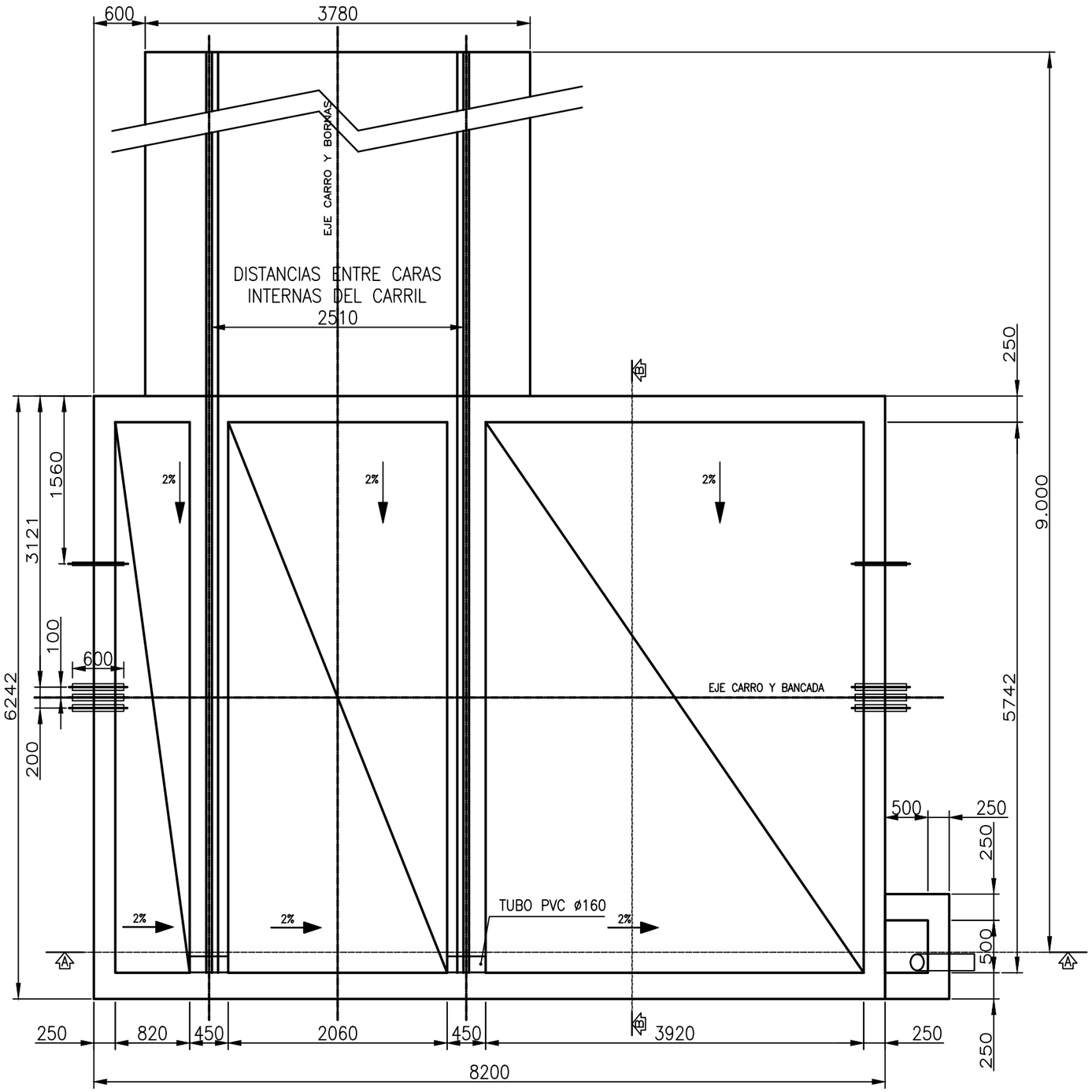
PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:20	08/2020	A3	14	03 DE 03

PLANO:
DETALLE CANALIZACIÓN DE PASO REFORZADA

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:50	08/2020	A3	15	01 DE 02

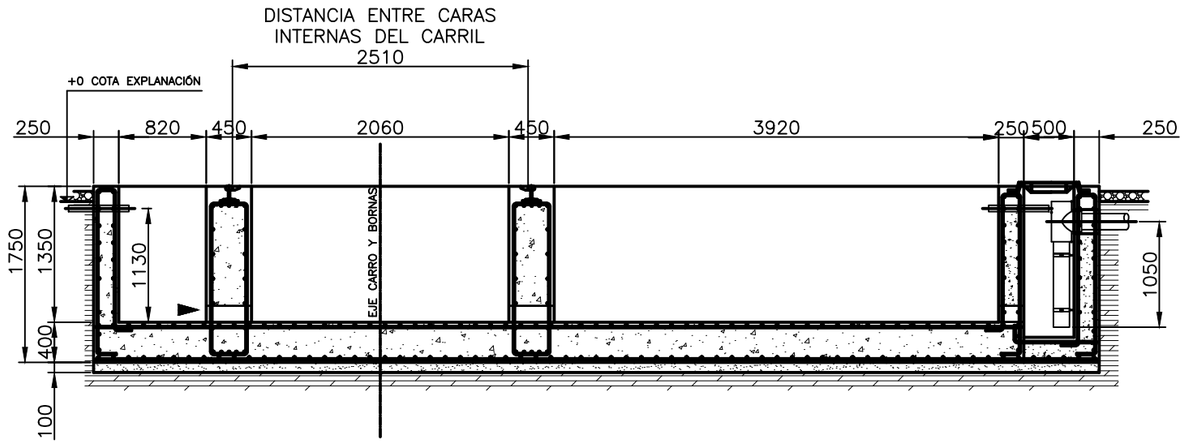
PLANO:
BANCADA TRANSFORMADOR

BBA1 International Engineering

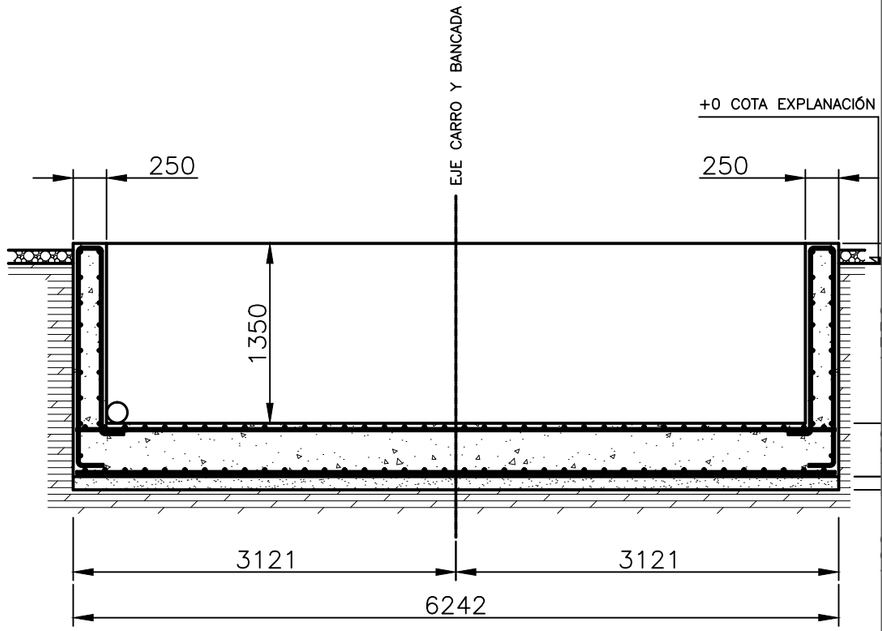
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

SECCIÓN "A–A"



SECCIÓN "B–B"



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=0X6ESXF6B3Z5OU
03/11/2020
Habilitación Profesional
Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

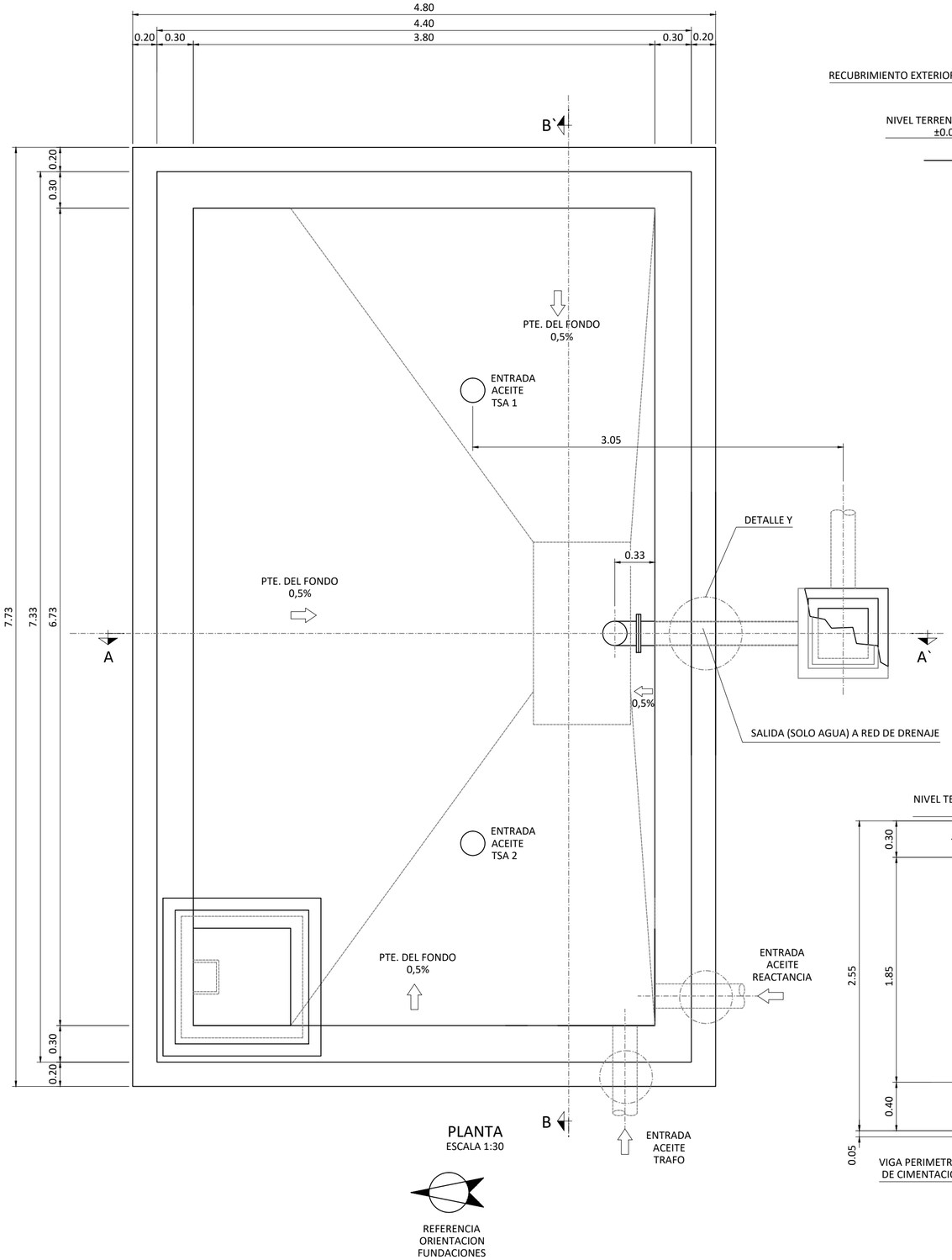
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:50	08/2020	A3	15	02 DE 02

PLANO:
BANCADA TRANSFORMADOR

BBA1 International Engineering

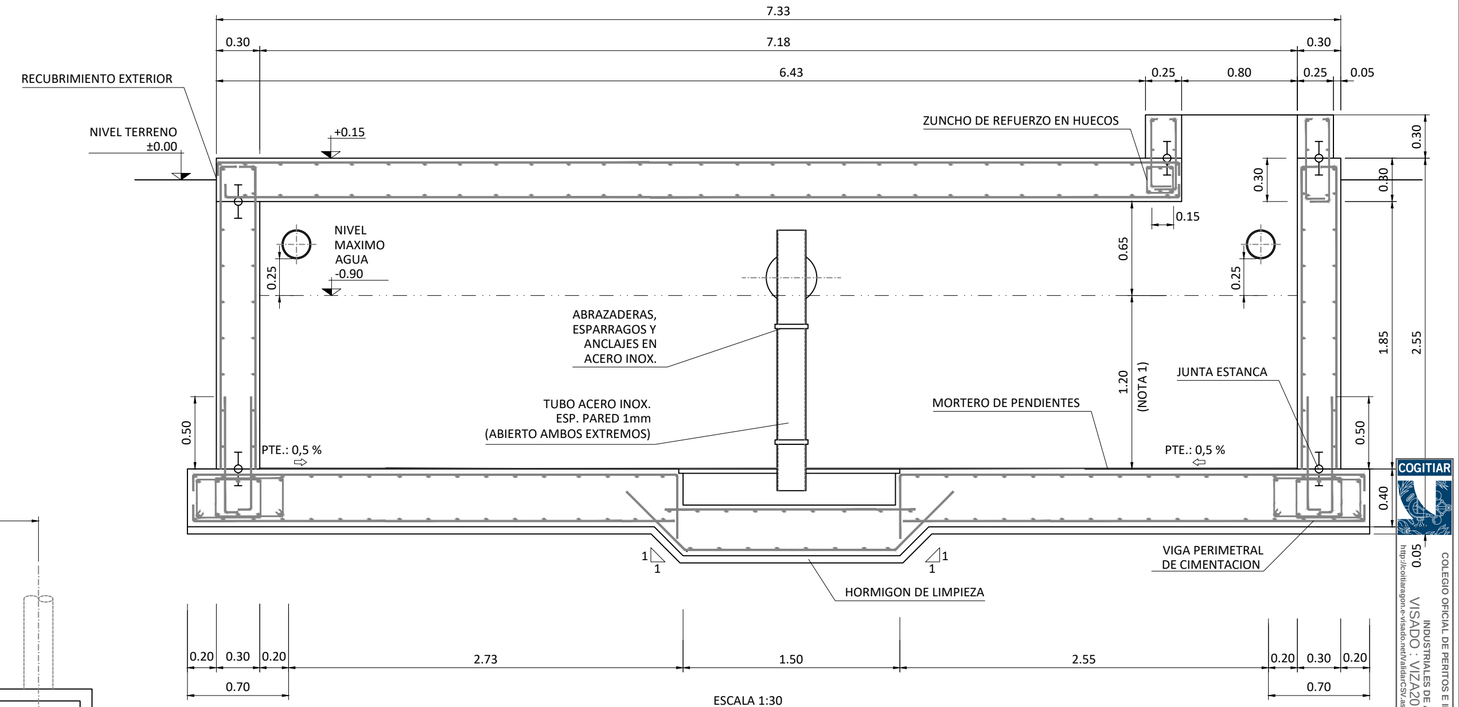
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

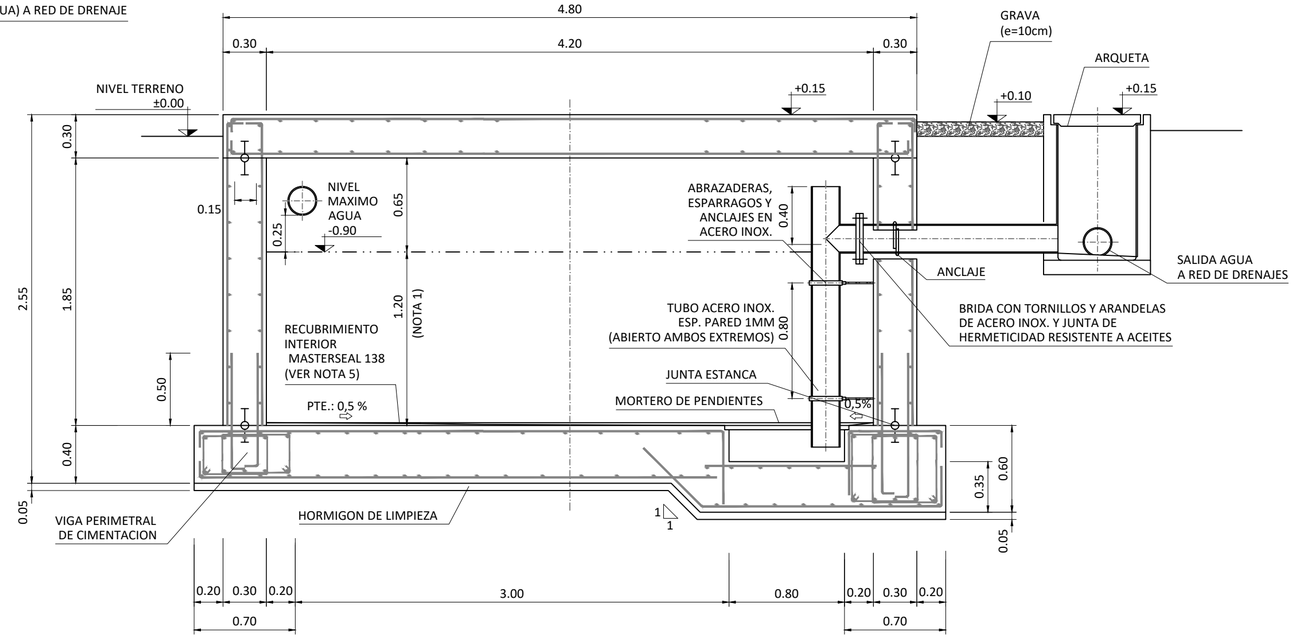


PLANTA
ESCALA 1:30

REFERENCIA
ORIENTACION
FUNDACIONES



ESCALA 1:30
SECCION B-B



SECCION A-A
ESCALA 1:30

(*) La profundidad del foso se determinará en función del volumen del aceite a instalar

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
13/11
2020
Habilitación Profesional
Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:30	08/2020	A2	16	01 DE 01

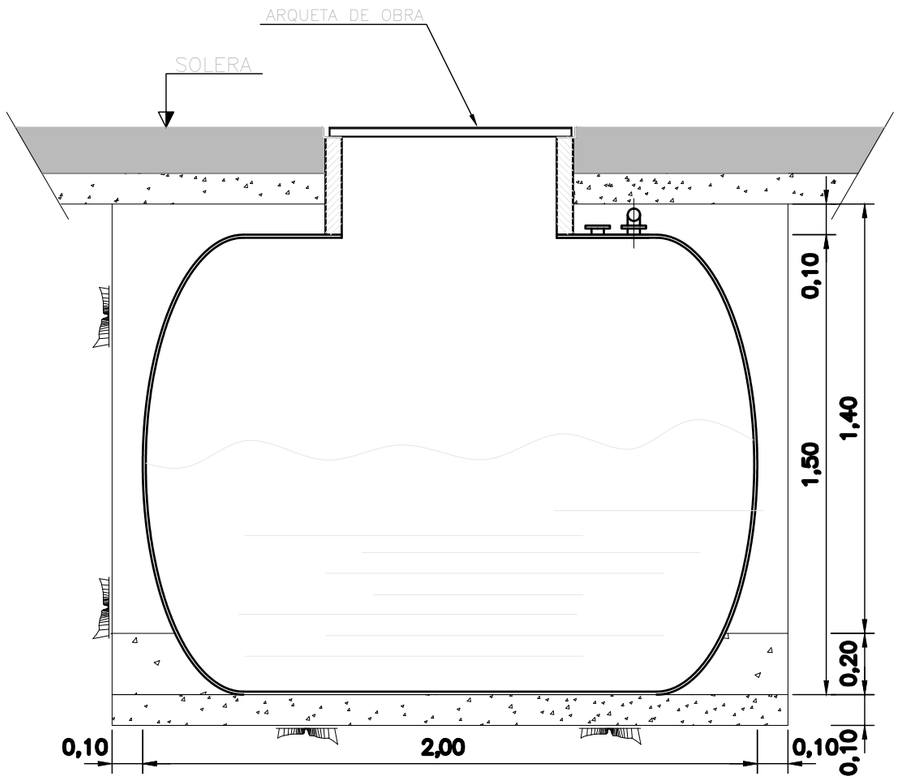
PLANO:
DEPÓSITO TRANSFORMADOR

BBA1 International Engineering

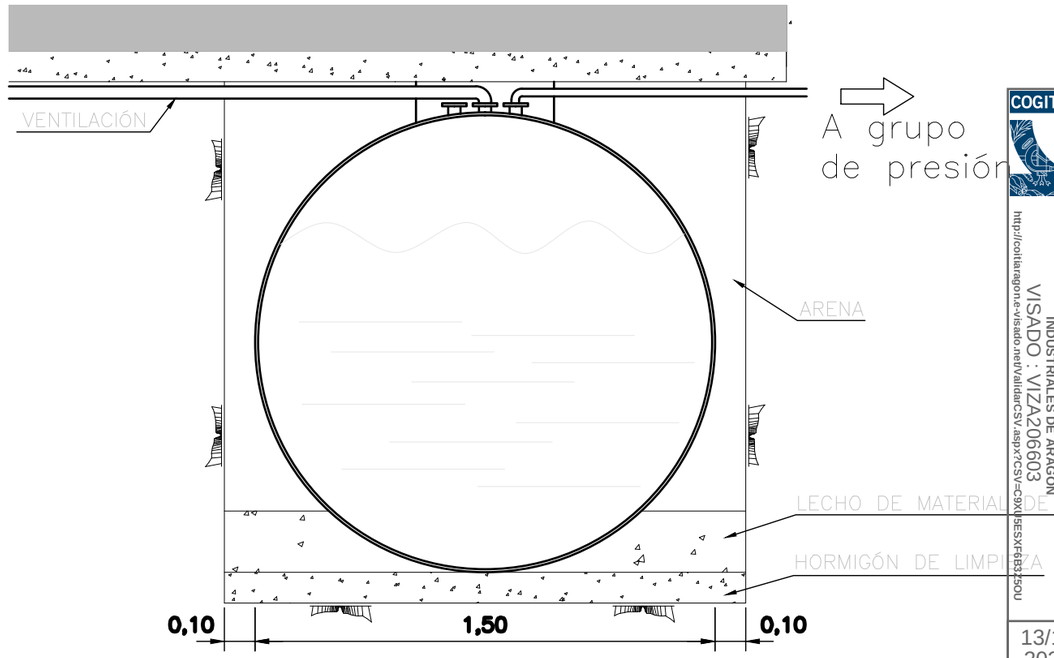
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

DEPOSITO DE AGUAS SECCIÓN A-A' ES :1/20

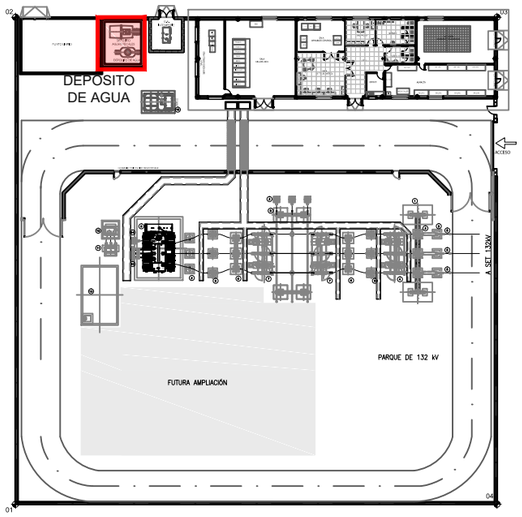


DEPOSITO DE AGUAS SECCIÓN B-B' ES :1/20

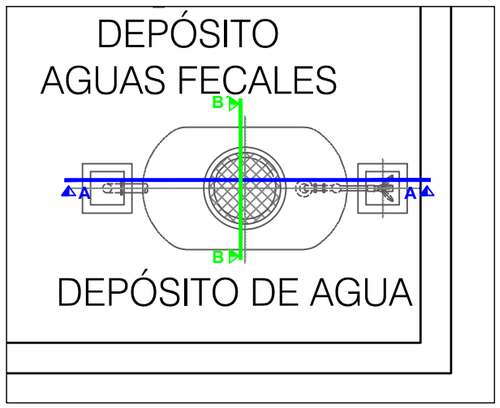


DETALLE
VENTILACIÓN

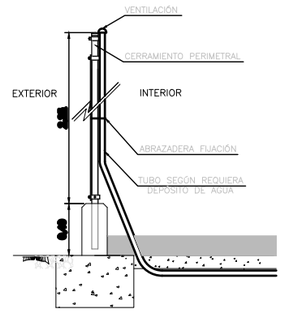
PLANTA GENERAL SUBESTACIÓN (S/E)



DEPOSITO DE AGUAS (S/E)



DETALLE VENTILACIÓN (S/E)



BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C9XIJ5ESXF6B3%3DU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

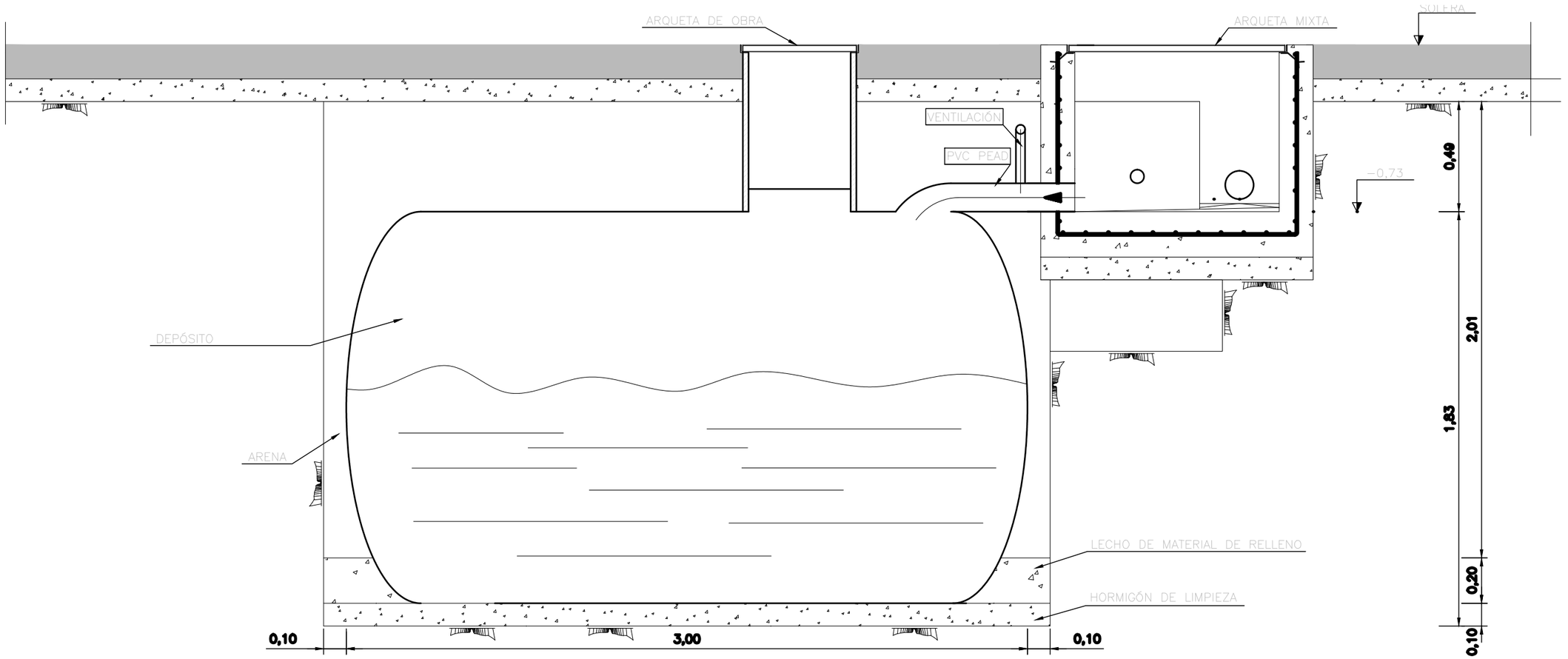
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:20	08/2020	A3	17	01 DE 01

PLANO:
DEPÓSITO DE AGUA

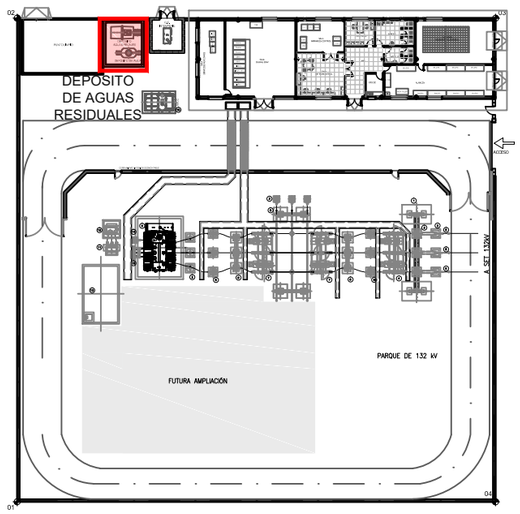
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

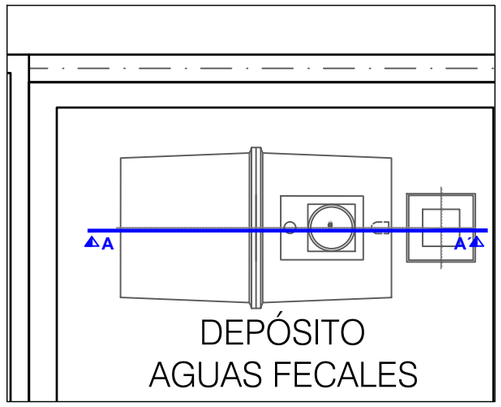
DEPOSITO DE AGUAS FECALES SECCIÓN A-A' ES :1/20



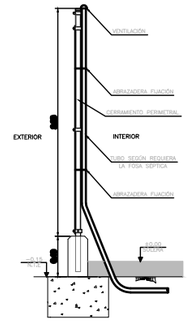
PLANTA GENERAL SUBESTACIÓN (S/E)



DEPOSITO DE AGUAS FECALES (S/E)



DETALLE VENTILACIÓN (S/E)



elawan energy

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:20	08/2020	A3	18	01 DE 01

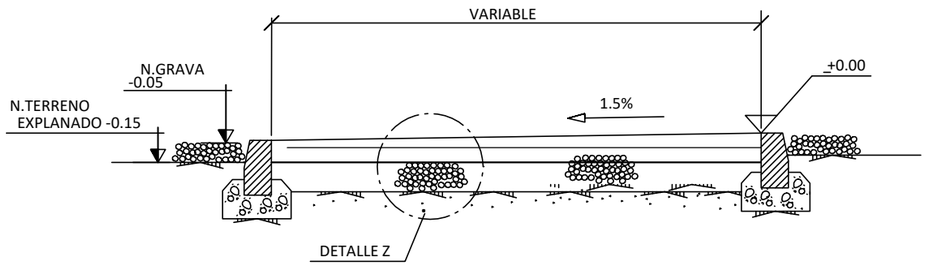
PLANO:
DEPÓSITO
DE AGUAS RESIDUALES

BBA1 International Engineering

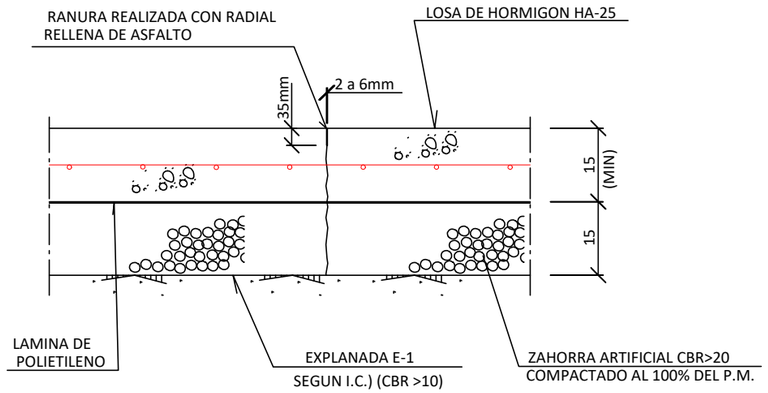
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851 Profesional
VALIÑO COLAS, CARLOS

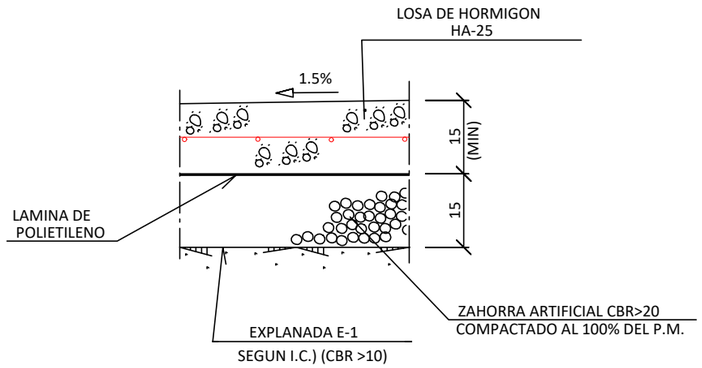


SECCION TIPO
SIN ESCALA

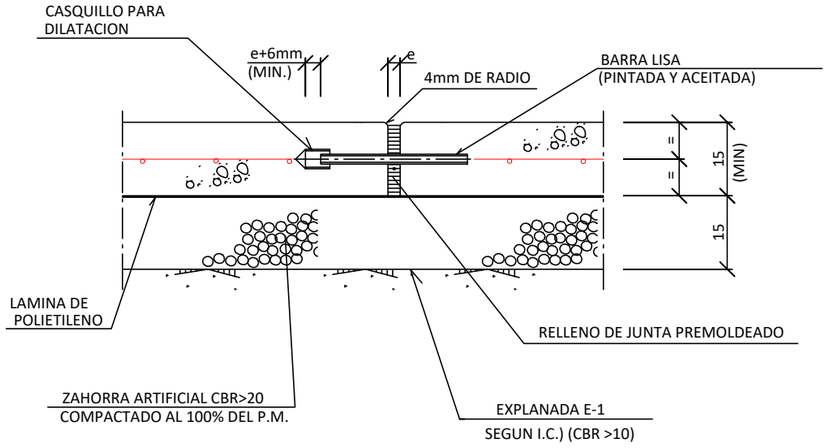


JUNTA DE CONTRACCION
SIN ESCALA

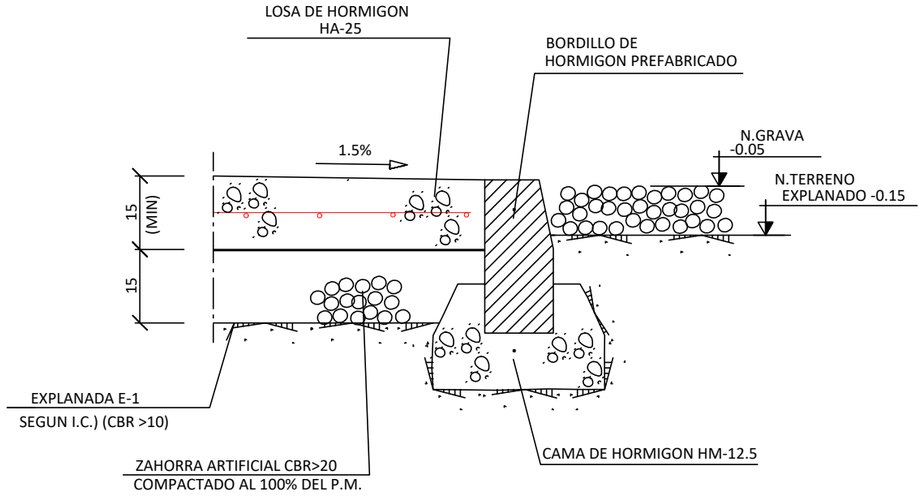
NOTA.- LA SEPARACION MAXIMA ENTRE JUNTAS SERA DE 6.00m



DETALLE Z
SIN ESCALA



JUNTA DE DILATACION
SIN ESCALA



DETALLE DE BORDILLO
SIN ESCALA

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6. Oficina 8. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

elawan energy

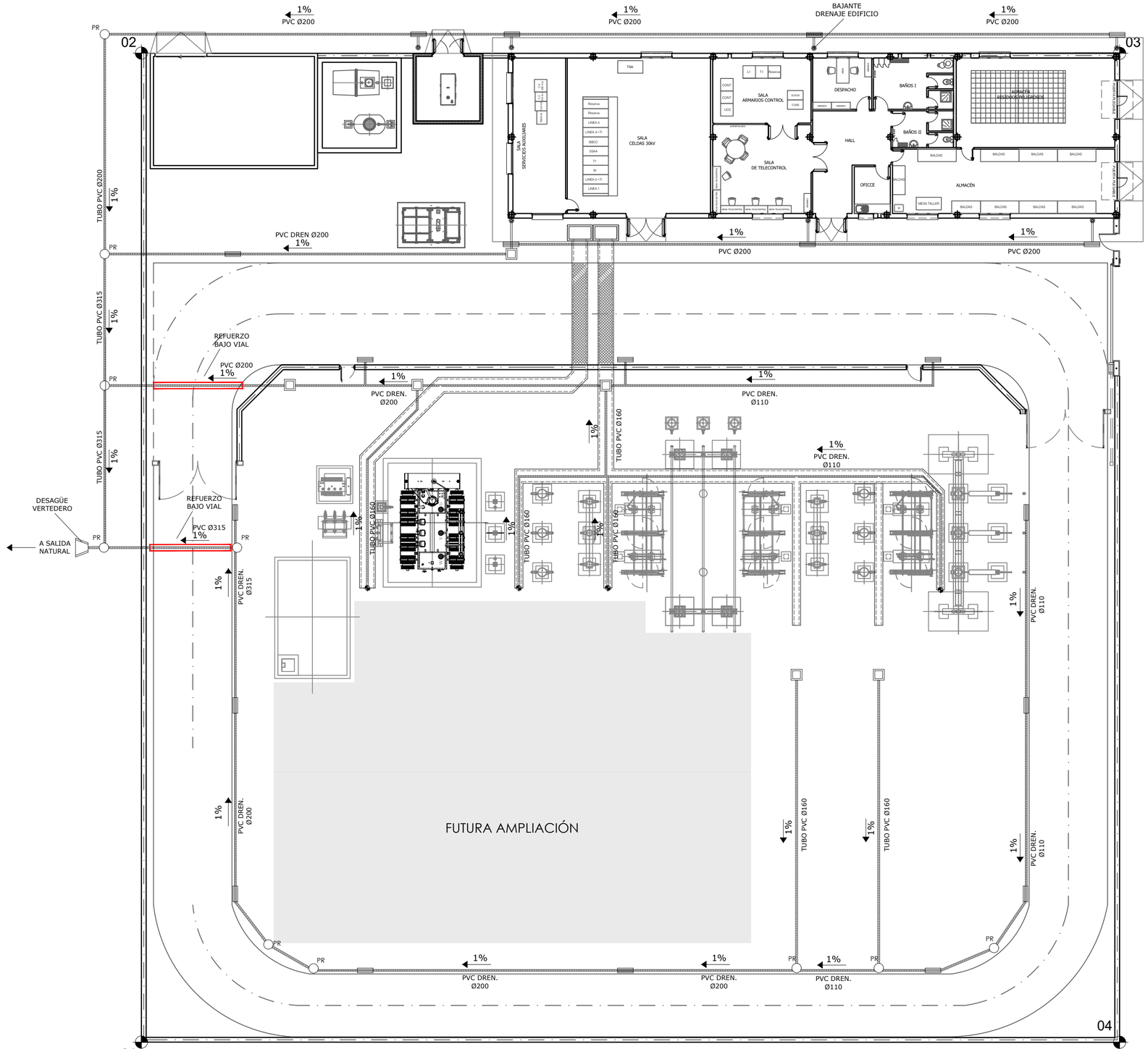
PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:1□0	08/2020	A3	1□	01 DE 01

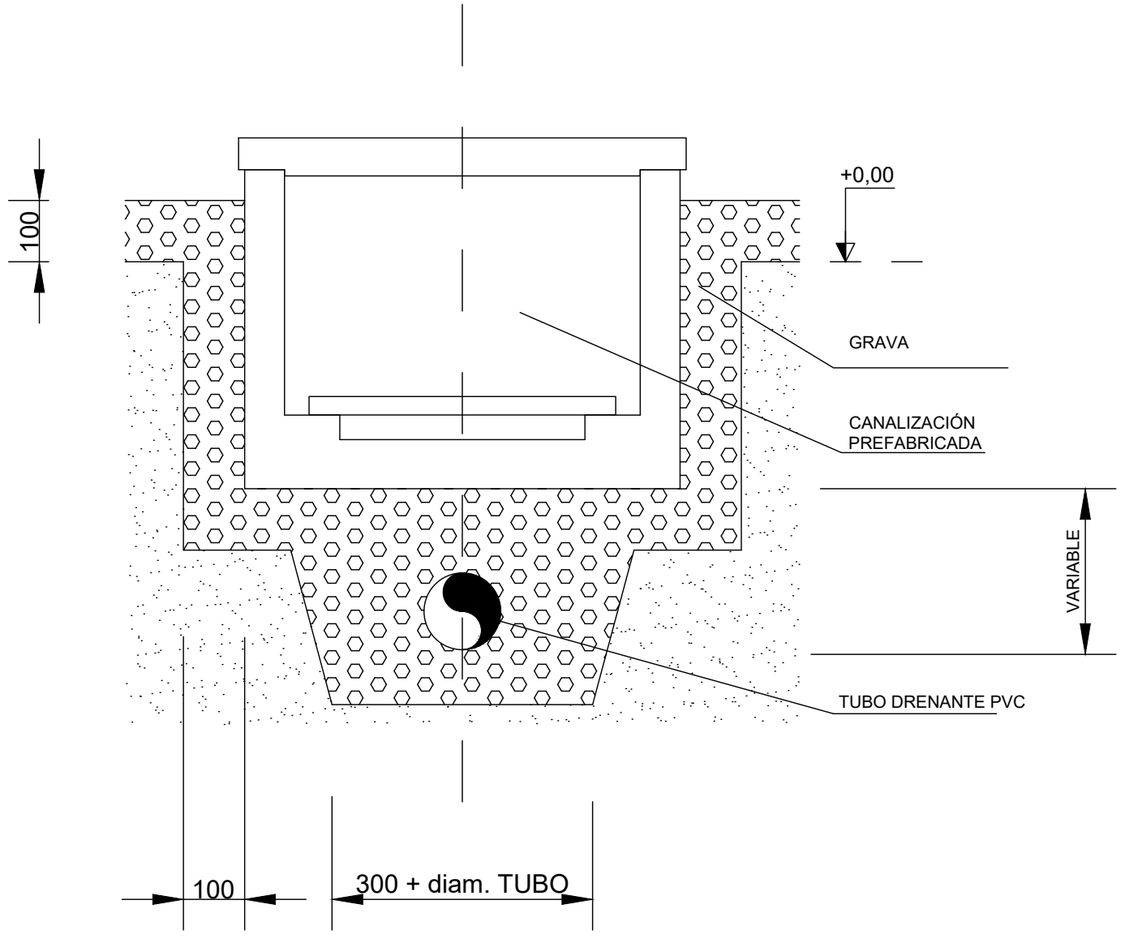
PLANO:
VIALES DEL PAR□UE

BBA1 International Engineering

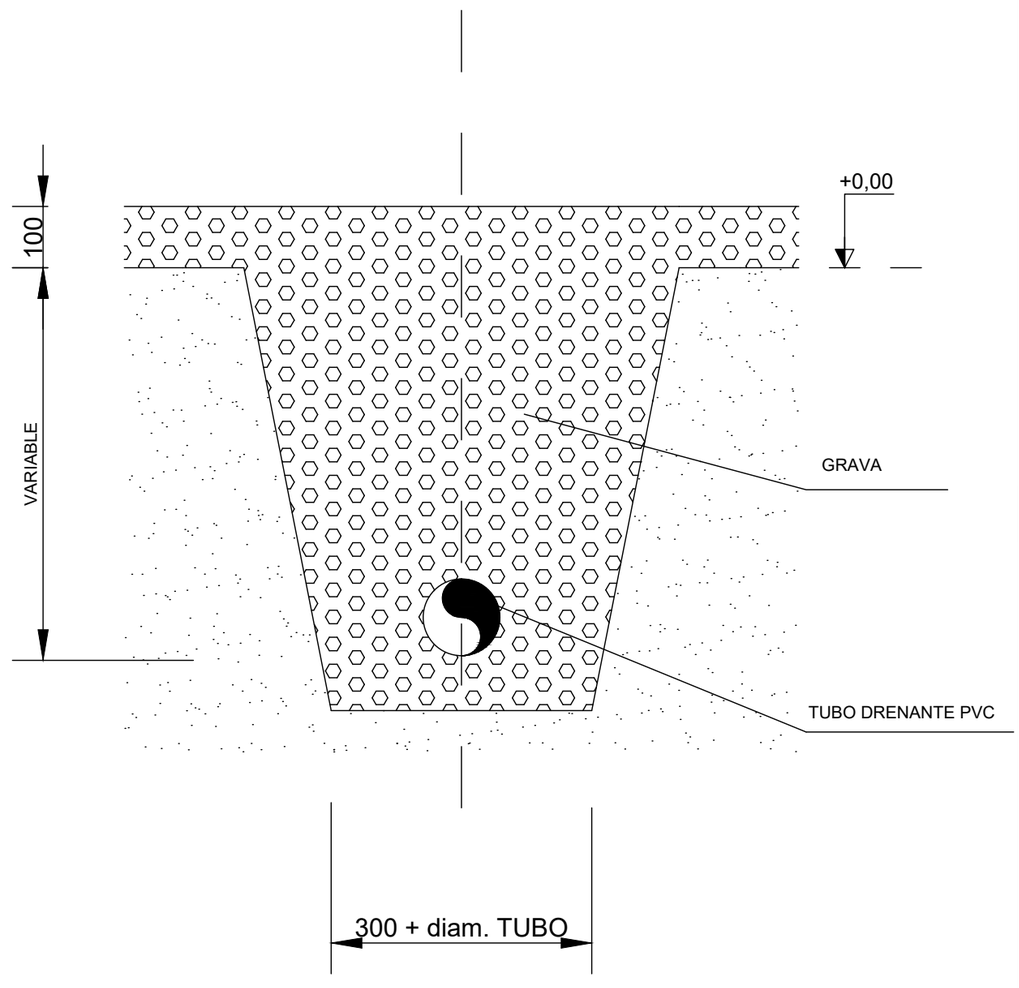
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR


02
03
01
04
PR
1%
PVC Ø200
BAJANTE
DRENAJE EDIFICIO
TUBO PVC Ø200
TUBO PVC Ø315
PVC DREN Ø200
REFUERZO
BAJO VIAL
PVC Ø315
DESAGÜE
VERTEDERO
A SALIDA
NATURAL
PVC DREN.
Ø315
PVC DREN.
Ø200
PVC DREN.
Ø110
TUBO PVC Ø160
FUTURA AMPLIACIÓN
SALA
CELDAS 30kV
SALA
ARMARIOS CONTROL
SALA
DE TELECONTROL
SALA
SERVICIOS AUXILIARES
DESPACHO
HALL
BAÑOS I
BAÑOS II
OFICCE
ALMACÉN
ALMACÉN
MESA TALLER
BALDAS
TSA
Reserva
LÍNEA 4
LÍNEA 3 = T1
BBCC
SSAA
T1
M
LÍNEA 2 = T1
LÍNEA 1
CONT
VCB
SCADA
COMS
LT
T1
ACOMETIDA
ACOMETIDA
ACOMETIDA

SECCIÓN TIPO DRENAJE BAJO CANALIZACIÓN (SECCIÓN A-A´)



SECCIÓN TIPO DRENAJE BAJO GRAVA (SECCIÓN B-B´)



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

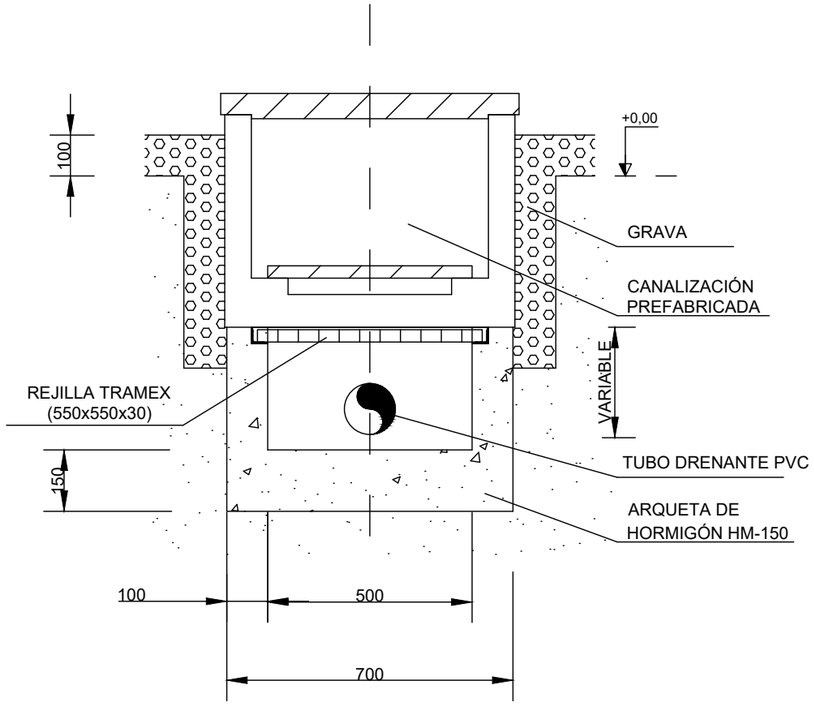
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:10	08/2020	A3	21	01 DE 02

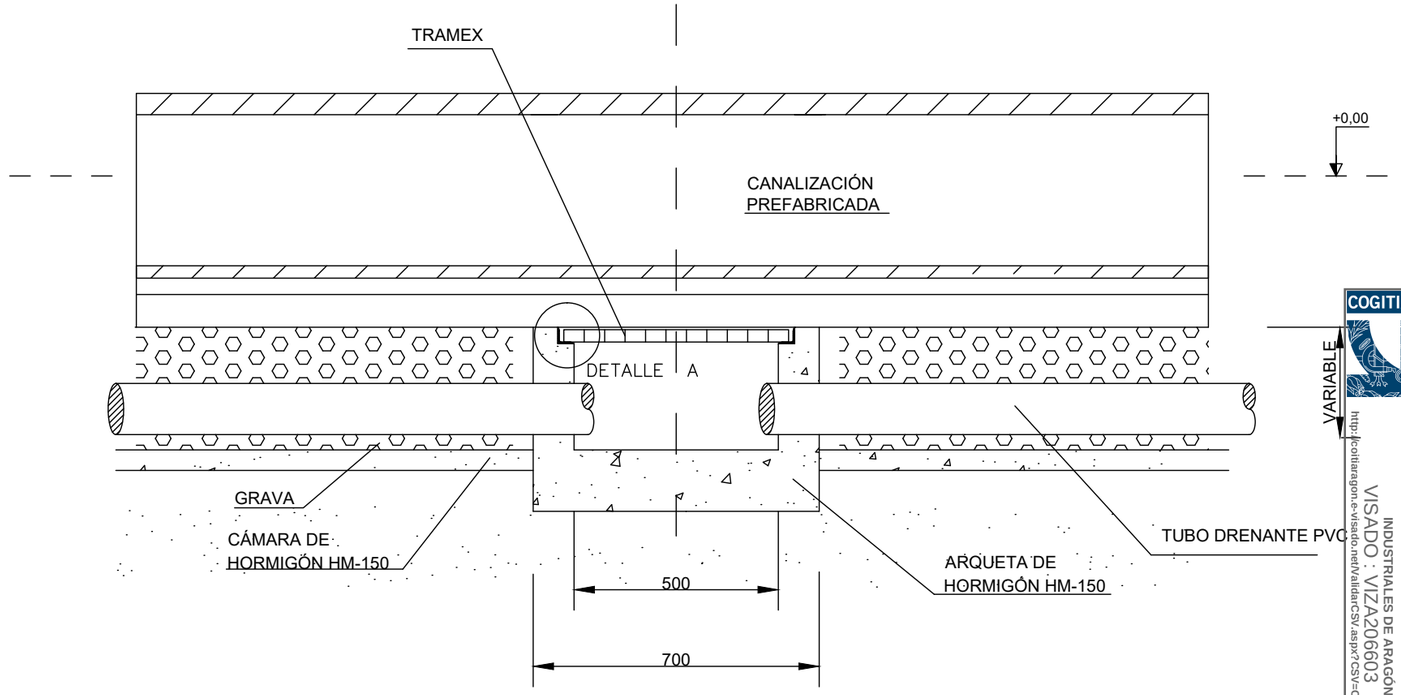
PLANO:
DETALLE DRENAJE
DRENAJES - SECCIONES TIPO

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering

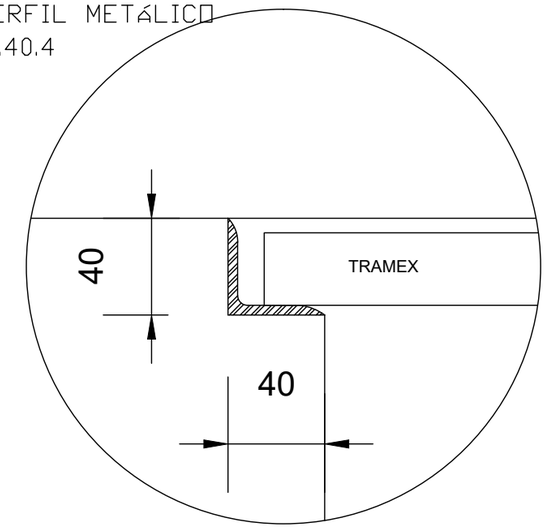
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR



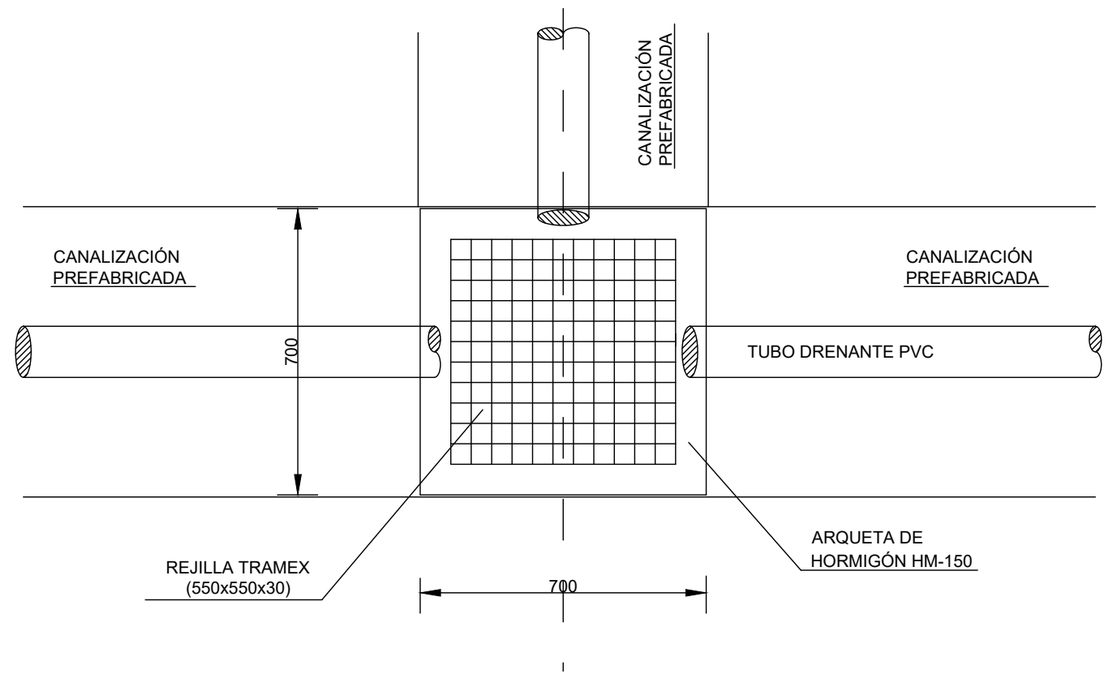


DETALLE A

PERFIL METÁLICO
L.40.40.4



NOTA: "TRAMEX" SERÁ GALVANIZADO EN CALIENTE



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11
2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

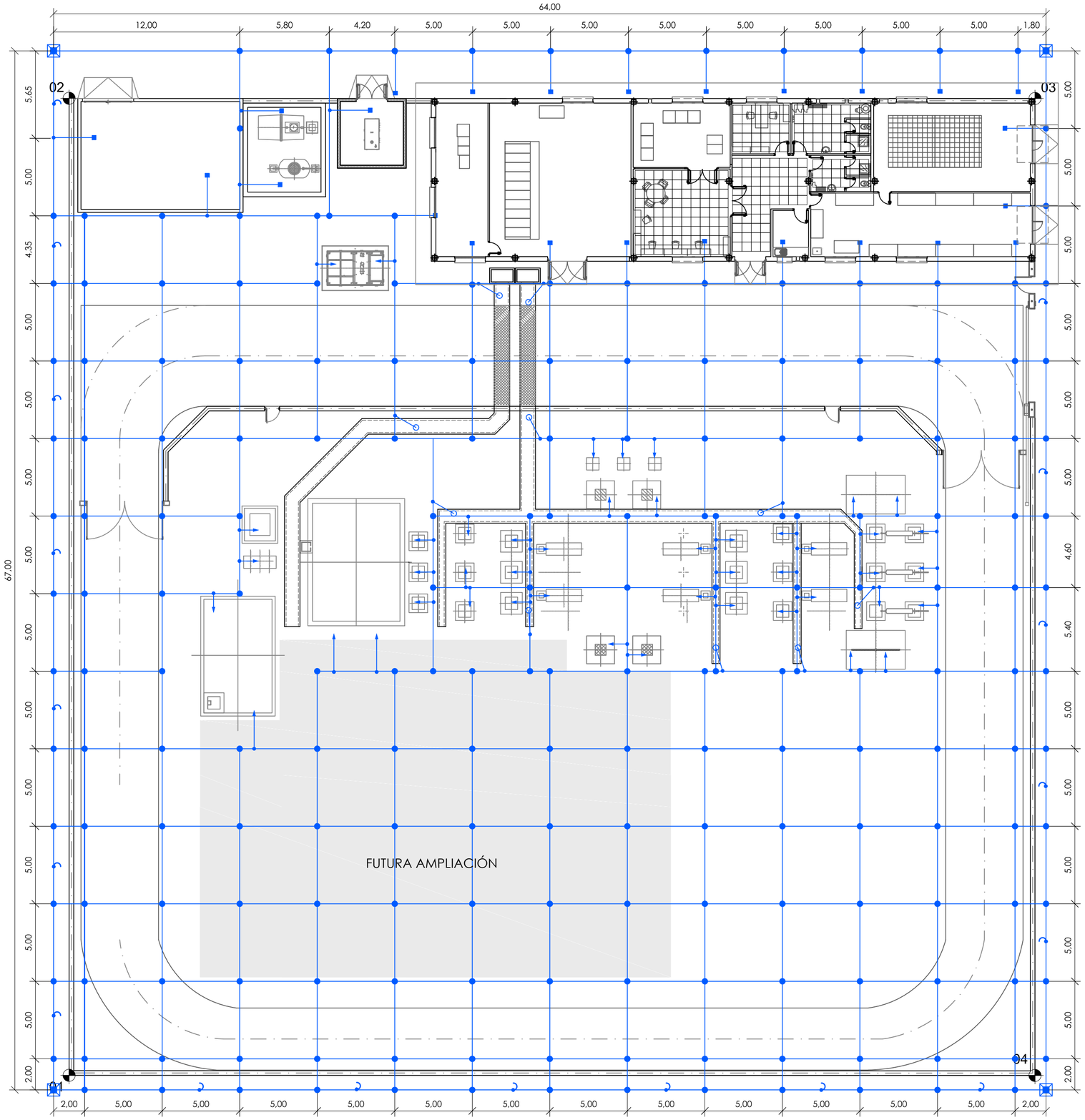
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:15	08/2020	A3	21	02 DE 02

PLANO:
DETALLE DRENAJE
DRENAJES - ARQUETA

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR



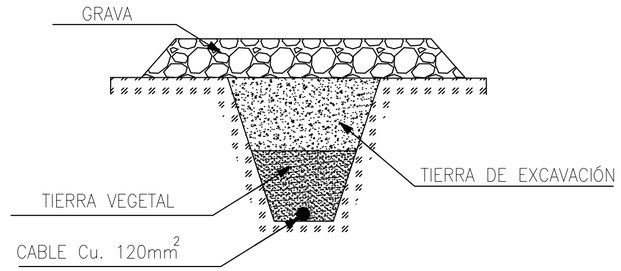
LEYENDA

- CABLE DE COBRE DESNUDO
- SOLDADURA CUPROALUMINOTÉRMICA EN "T"
- SOLDADURA CUPROALUMINOTÉRMICA EN CRUZ
- PUENTE DE CONEXIÓN DE P.A.T. VALLADO
- DERIVACIÓN DE LATIGUILLOS A SOPORTES DE APARAMENTA
- CONEXIÓN CON RED TIERRAS DEL EDIFICIO
- PICAS DE TIERRA Ø 18, 2m DE PROFUNDIDAD
- CONEXIÓN CON RED TIERRAS DE ACOMPAÑAMIENTO

NOTA:

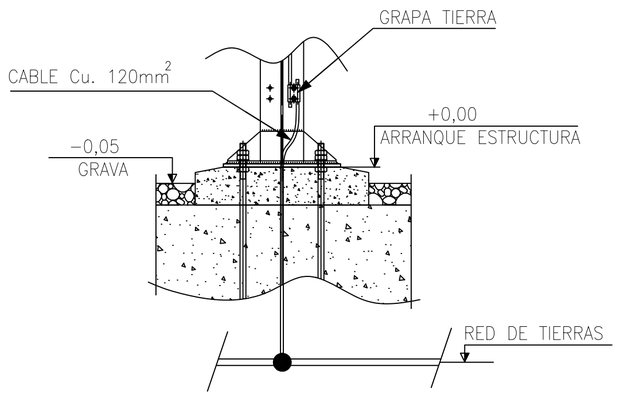
1.– DIMENSIONES EN METROS (m)
2.– PROFUNDIDAD MÍNIMA DE ENTERRAMIENTO 0.8 m

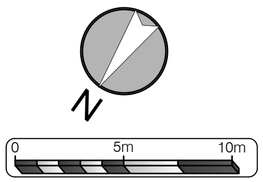
DETALLE ZANJA MALLA TIERRAS



DETALLE P.A.T. ESTRUCTURAS

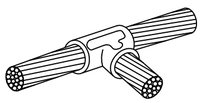
CONEXIÓN DE 2 CONDUCTORES CRUZADOS
MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA





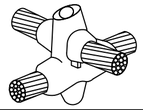
DETALLE A

CONEXIÓN DE 2 CONDUCTORES CRUZADOS EN T
MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA



DETALLE B

CONEXIÓN DE 2 CONDUCTORES CRUZADOS
MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cotitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

elawan energy

PROYECTO: SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:200	08/2020	A2	22	01 DE 01

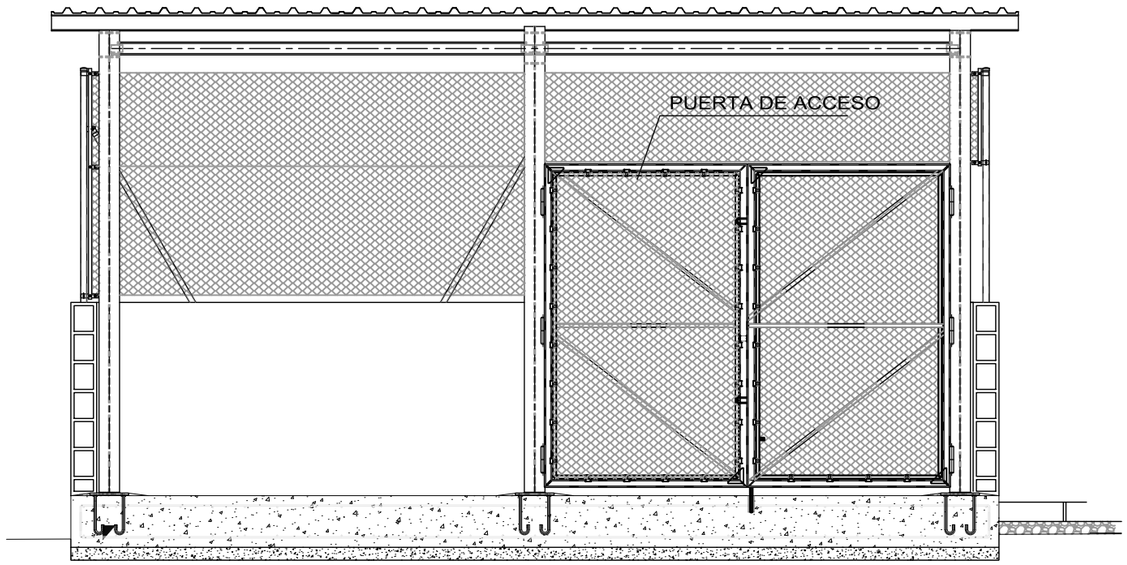
PLANO: RED DE TIERRAS

BBA1 International Engineering

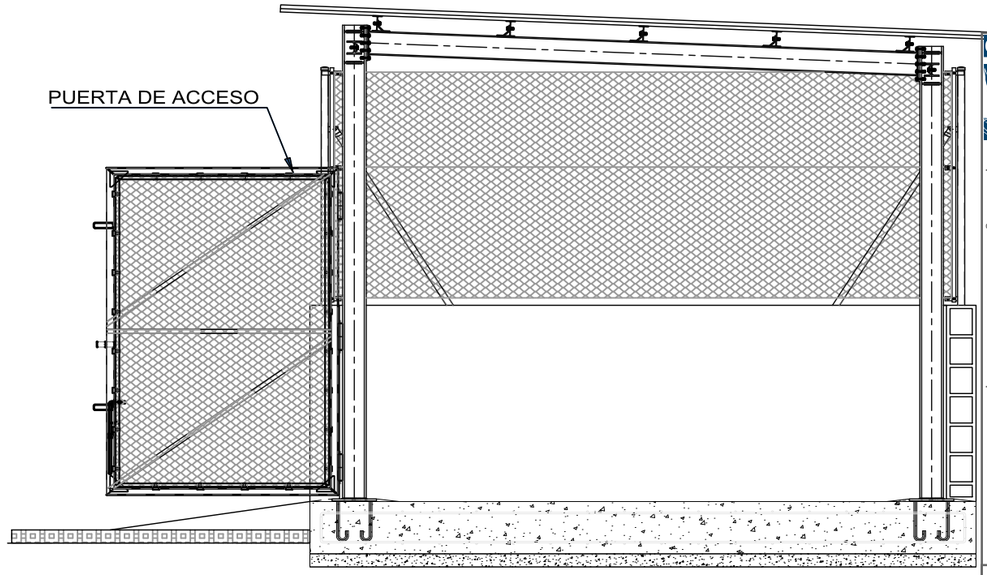
El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colás
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

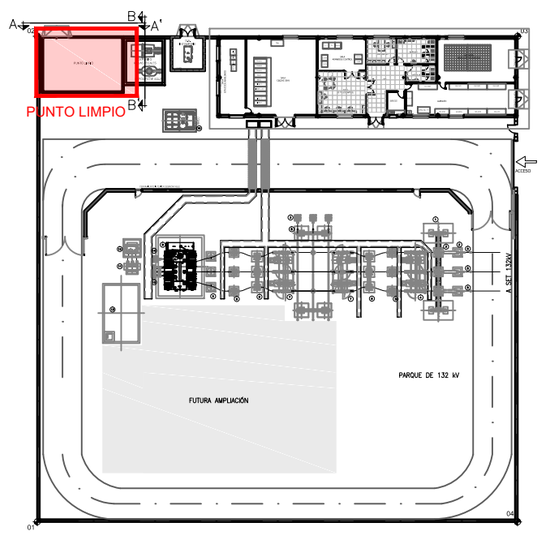
PUNTO LIMPIO VISTA A-A' ES :1/75



PUNTO LIMPIO VISTA B-B' ES :1/75



PLANTA GENERAL SUBESTACIÓN (S/E)



BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6. Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 4851
VALIÑO COLAS, CARLOS

elawan energy

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

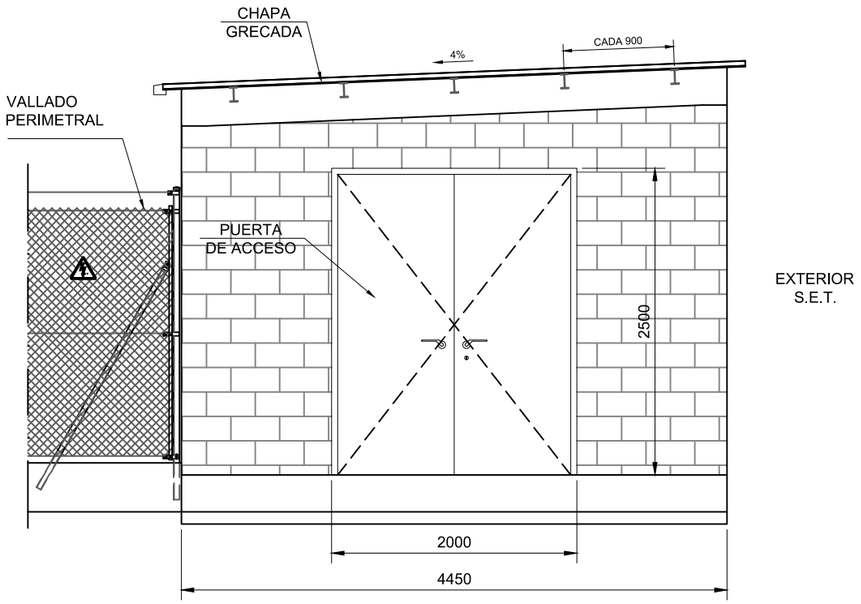
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:75	08/2020	A3	23	01 DE 01

PLANO:
PUNTO LIMPIO

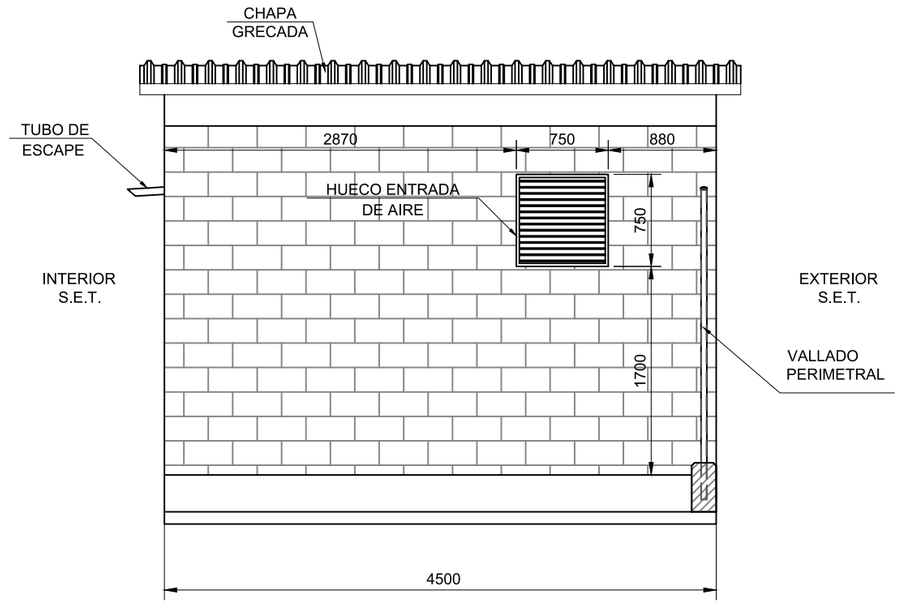
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

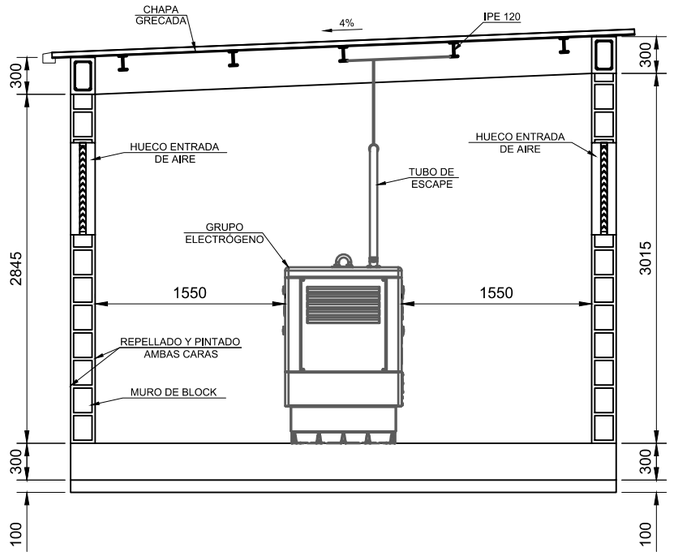
VISTA 1



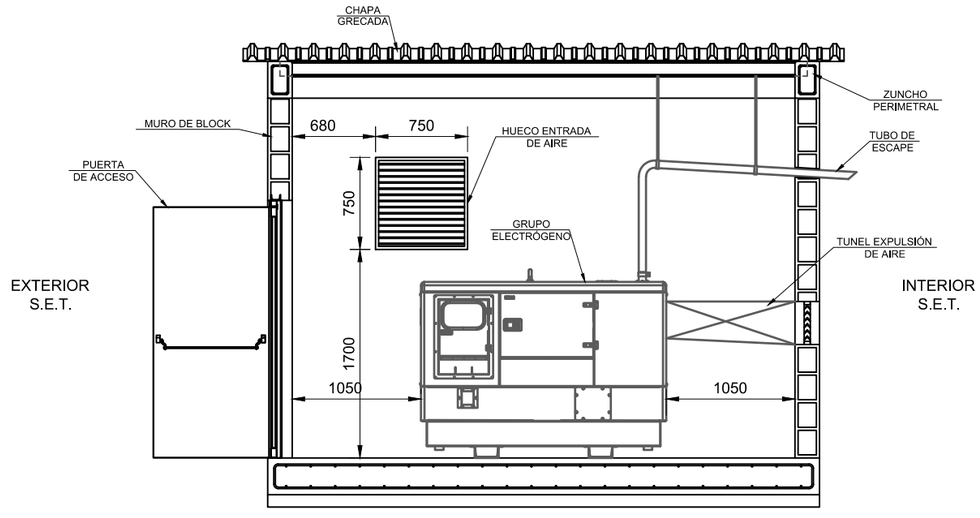
VISTA 2

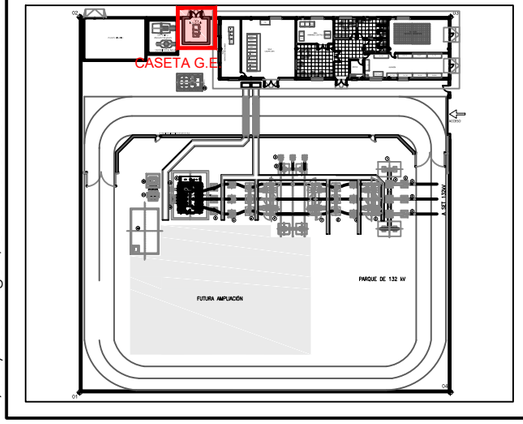


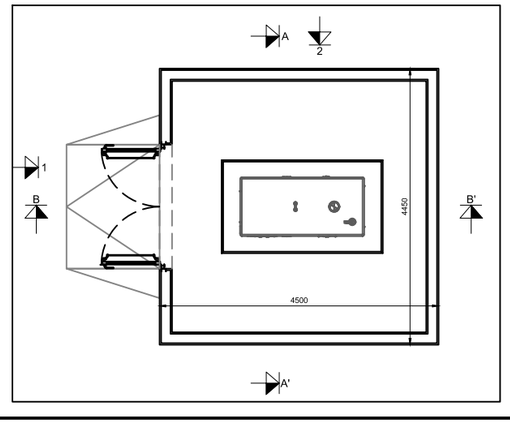
SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'







BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

elawan energy

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

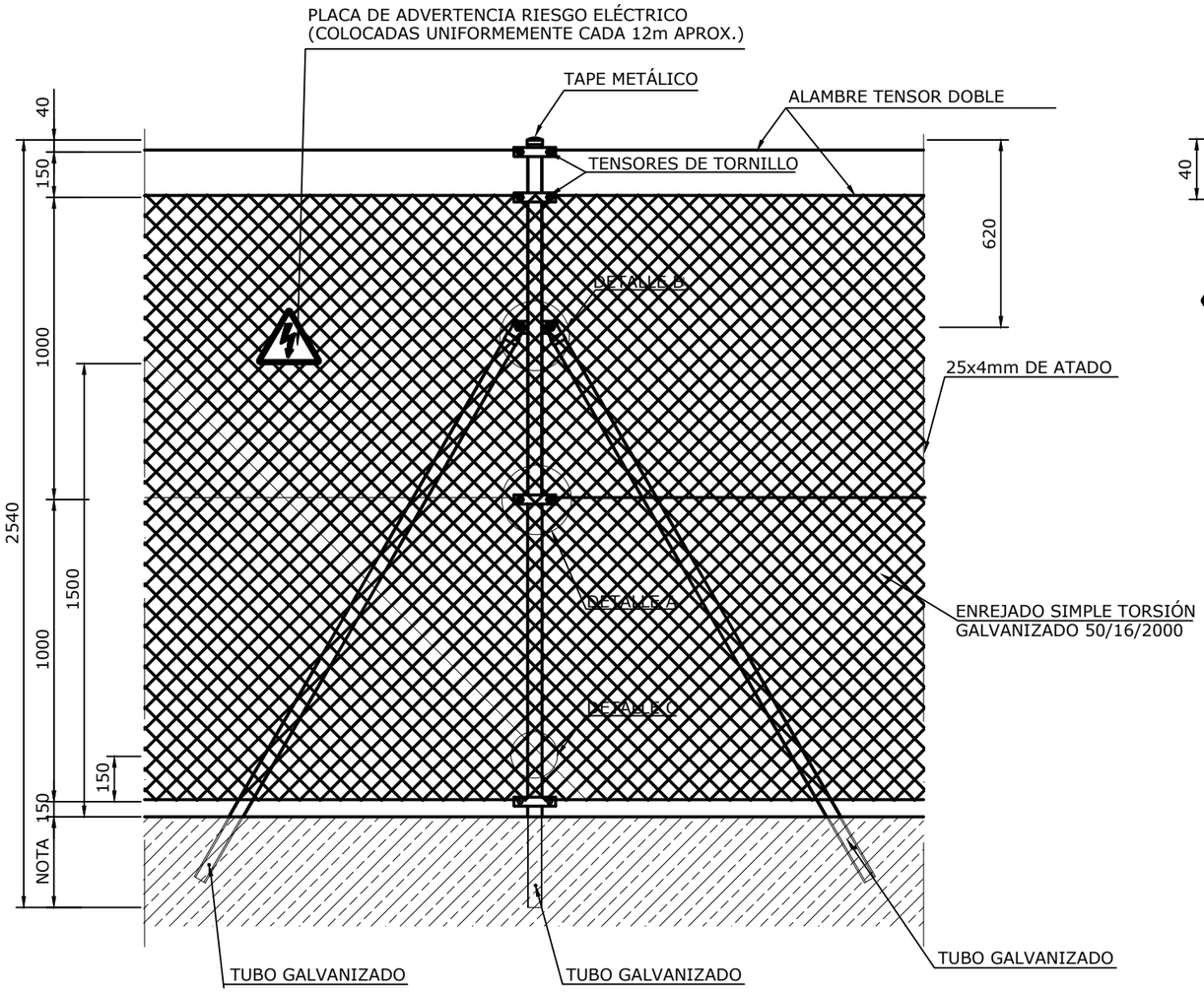
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:50	08/2020	A3	24	01 DE 01

PLANO:
CASETA GRUPO ELECTRÓGENO
ALZADOS Y SECCIONES

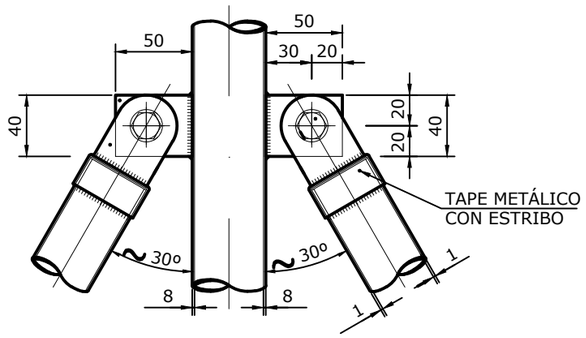
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

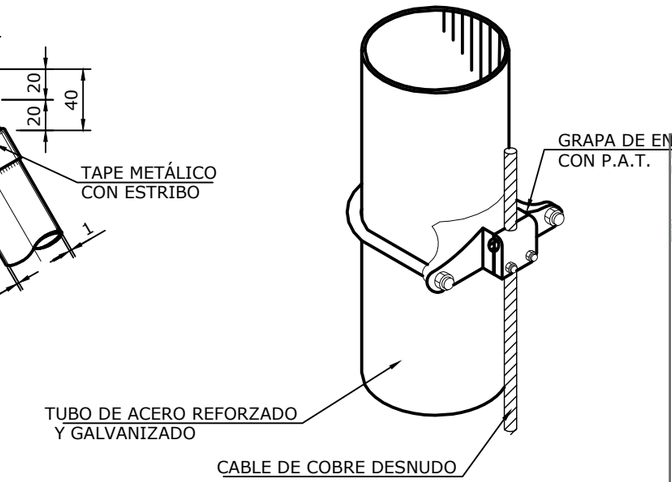
ALZADO PRINCIPAL
(POR EL EXTERIOR)



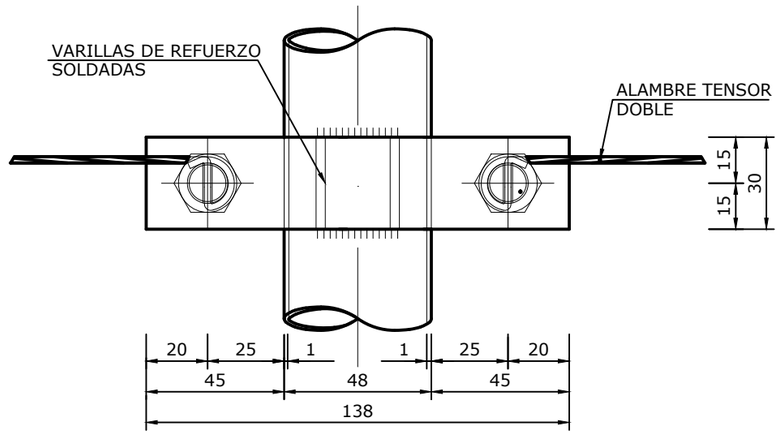
DETALLE B
ESCALA 1:4



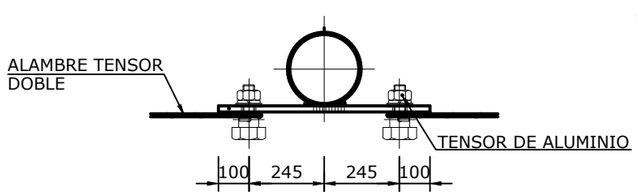
DETALLE D
(PUESTA A TIERRA)
ESCALA 1:2



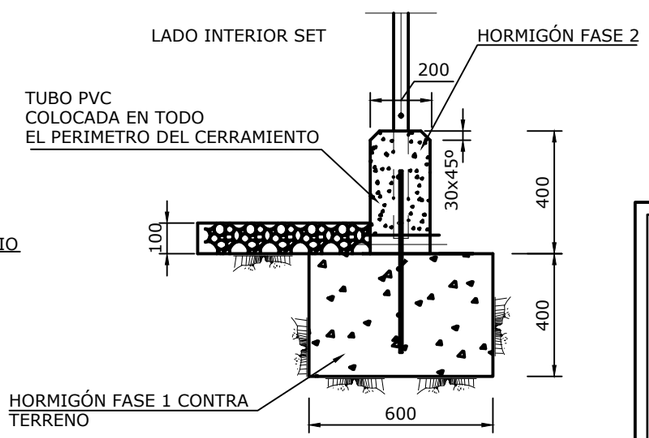
DETALLE A



DETALLE C



DETALLE CIMENTACIÓN



BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B3Z5OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

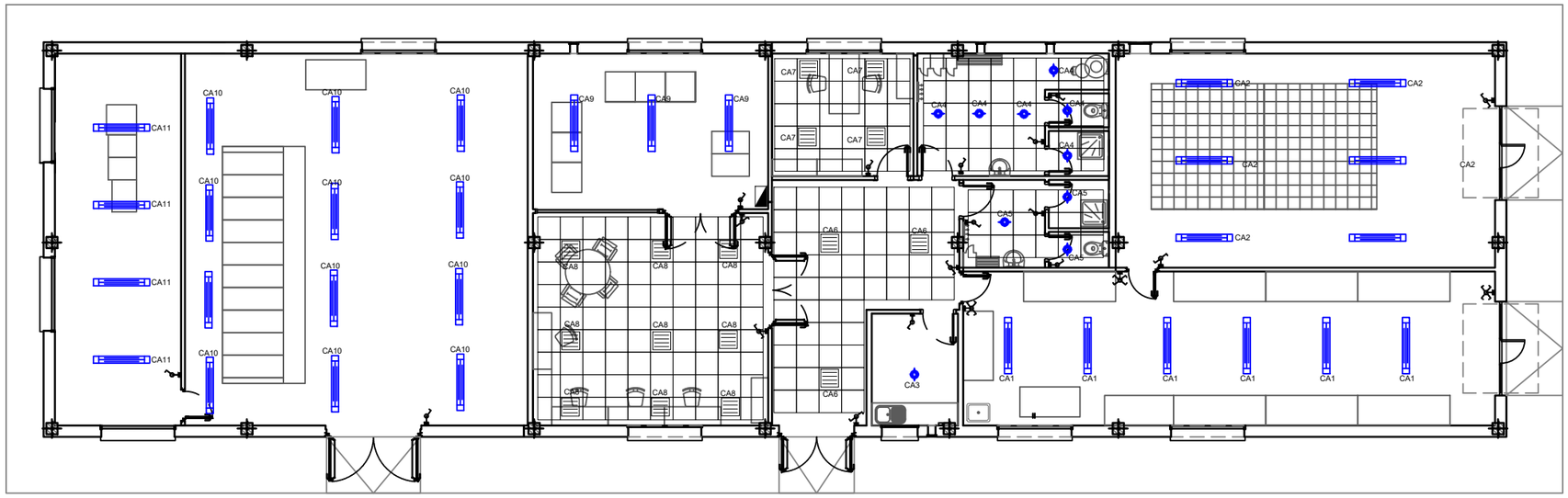
PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
S/E	08/2020	A3	25	01 DE 01

PLANO:
CERRAMIENTO TIPO

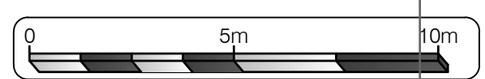
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR



SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD
	FLORESCENTE LED	31
	LUMINARIA LED	16
	DOWNLIGHT LED	10
	INTERRUPTOR	11
	INTERRUPTOR CONMUTADOR	6
	INTERRUPTOR DE CRUCE	3
	DERIVACION VERTICAL; EN CANAL DE CABLES 60x190 (UNEX)	-
	CUADRO ELECTRICO EDIFICIO; TIPO "POLYMEL" (BTICINO)	1

LEYENDA CIRCUITOS DE ALUMBRADO	
CA1	C. ALUMBRADO ALMACÉN
CA2	C. ALUMBRADO ALMACÉN RESIDUOS PELIGROSOS
CA3	C. ALUMBRADO OFFICE
CA4	C. ALUMBRADO BAÑOS I
CA5	C. ALUMBRADO BAÑOS II
CA6	C. ALUMBRADO HALL
CA7	C. ALUMBRADO DESPACHO
CA8	C. ALUMBRADO SALA DE TELECONTROL
CA9	C. ALUMBRADO SALA ARMARIOS DE CONTROL
CA10	C. ALUMBRADO SALA CELDAS MT
CA11	C. ALUMBRADO SALA SERVICIOS AUXILIARES



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

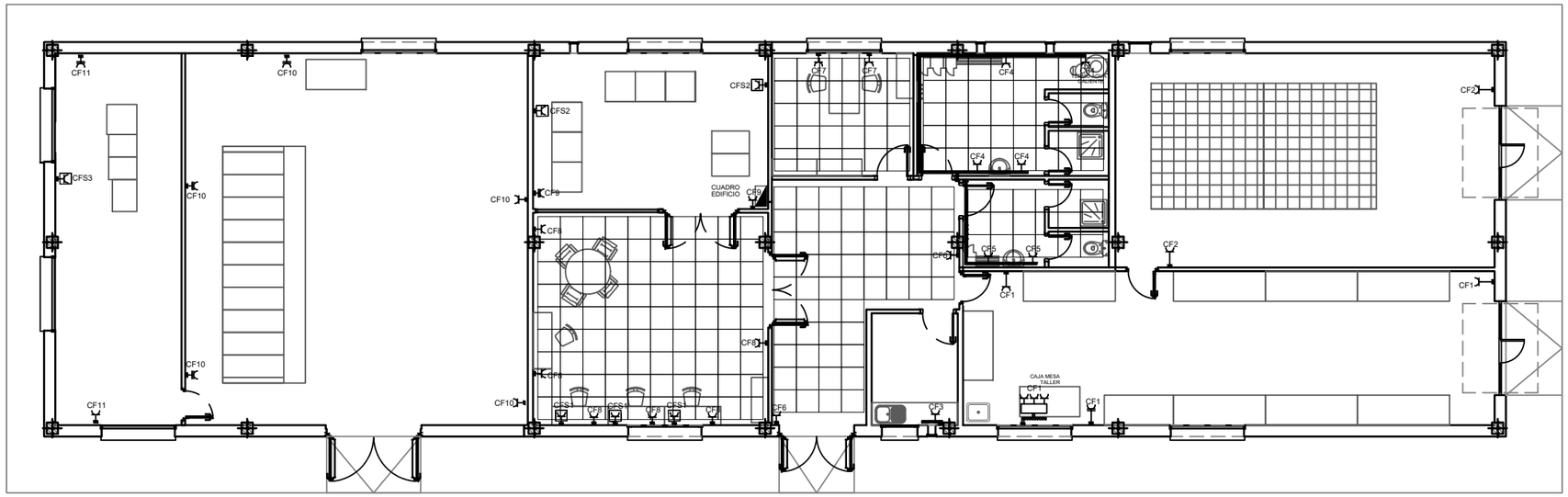
PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:150	08/2020	A3	26	01 DE 03

PLANO:
PLANTA GENERAL
INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR



SIMBOLO	DENOMINACION	CANTIDAD
	CANAL DE CABLES 40x110 PVC-M1 BLANCO NIEVE (UNEX)	-
	DERIVACION VERTICAL; EN CANAL DE CABLES 60x190 (UNEX)	-
	CUADRO ELECTRICO EDIFICIO; TIPO "POLYMEL"	1
	TOMA DE CORRIENTE BIPOLAR 10/16A-250V 2P+T	24
	TOMA DE CORRIENTE TRIPOLAR 32A 3P+T	6
	TOMA DE CORRIENTE SEGURA	6
	CAJA DE ENCHUFES EQUIPADA CON DOS TOMAS MONOFASICAS GW 62 227 Y UNA TRIFASICA GW 62 231; CON SUS CORRESPONDIENTES MAGNETOTERMICOS. (GEWISS)	1

LEYENDA CIRCUITOS DE FUERZA	
CF1	C. FUERZA ALMACÉN
CF2	C. FUERZA ALMACÉN RESIDUOS PELIGROSOS
CF3	C. FUERZA OFFICE
CF4	C. FUERZA BAÑOS I
CF5	C. FUERZA BAÑOS II
CF6	C. FUERZA HALL
CF7	C. FUERZA DESPACHO
CF8	C. FUERZA SALA DE TELECONTROL
CF9	C. FUERZA SALA ARMARIOS DE CONTROL
CF10	C. FUERZA SALA CELDAS MT
CF11	C. FUERZA SALA SERVICIOS AUXILIARES
CFS1	C. FUERZA SEGURA SALA TELECONTROL
CFS2	C. FUERZA SEGURA SALA ARMARIOS CONTROL
CFS3	C. FUERZA SEGURA SALA SERVICIOS AUXILIARES

0 5m 10m

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

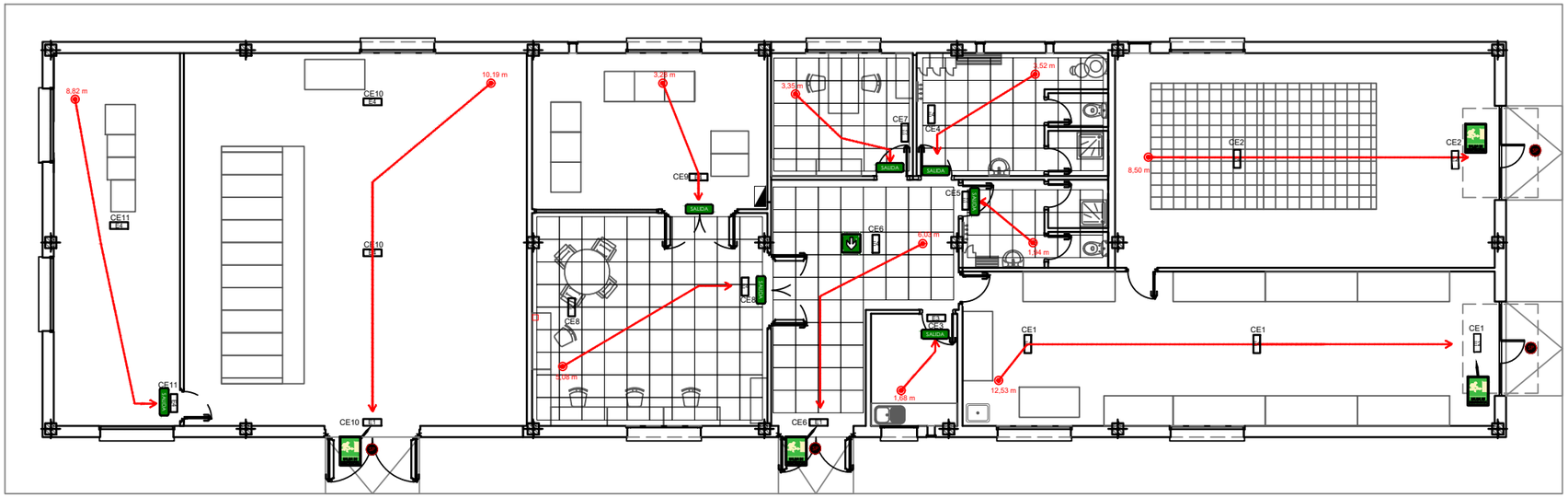
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:150	08/2020	A3	26	02 DE 03

PLANO:
PLANTA GENERAL
INSTALACIÓN FUERZA

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS



SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD
E1	ALUMBRADO EMERGENCIA PERMANENTE EN PARED	2
E2	ALUMBRADO EMERGENCIA PERMANENTE EN TECHO	2
E3	ALUMBRADO EMERGENCIA NO PERMANENTE EN PARED	3
E4	ALUMBRADO EMERGENCIA NO PERMANENTE EN TECHO	12
	CARTELERÍA PUERTA DE SALIDA DE EMERGENCIA	4
SALIDA	CARTELERÍA PUERTA DE SALIDA	7
	CARTELERÍA RIRECCIÓN DE SALIDA DE EMERGENCIA	1

LEYENDA CIRCUITOS DE EMERGENCIA	
CE1	C. ALUMBRADO ALMACÉN
CE2	C. ALUMBRADO ALMACÉN RESIDUOS PELIGROSOS
CE3	C. ALUMBRADO OFFICE
CE4	C. ALUMBRADO BAÑOS I
CE5	C. ALUMBRADO BAÑOS II
CE6	C. ALUMBRADO HALL
CE7	C. ALUMBRADO DESPACHO
CE8	C. ALUMBRADO SALA DE TELECONTROL
CE9	C. ALUMBRADO SALA ARMARIOS DE CONTROL
CE10	C. ALUMBRADO SALA CELDAS MT
CE11	C. ALUMBRADO SALA SERVICIOS AUXILIARES

0 5m 10m

elawan energy

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:150	08/2020	A3	26	03 DE 03

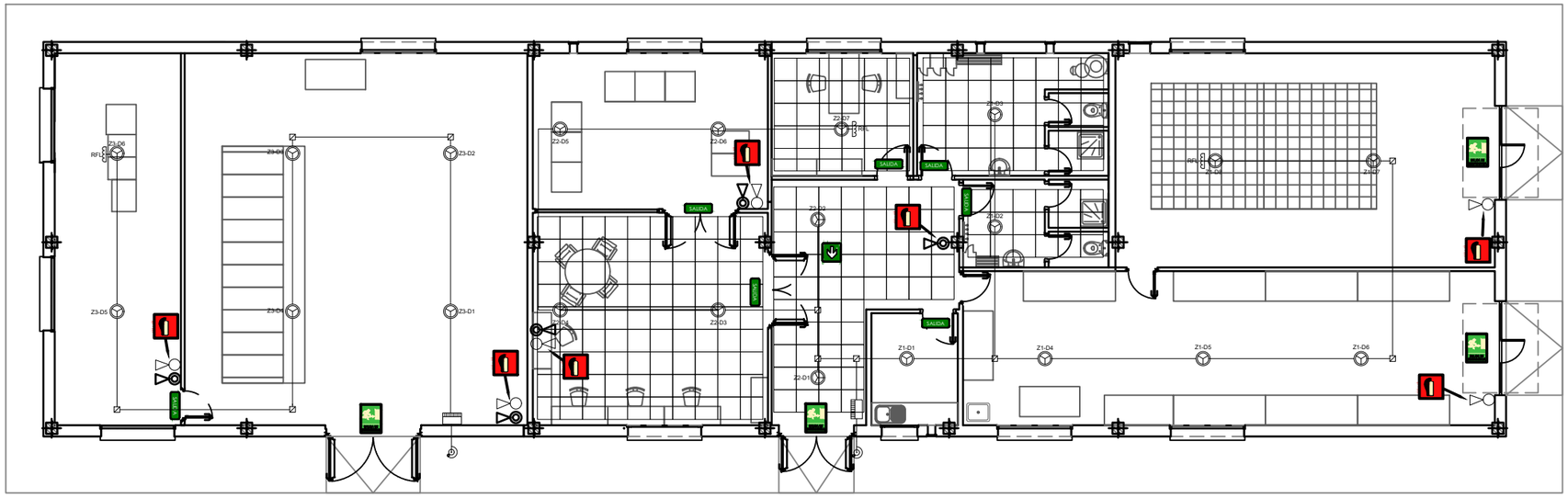
PLANO:
PLANTA GENERAL
INSTALACIÓN EMERGENCIAS

BBA1 International Engineering

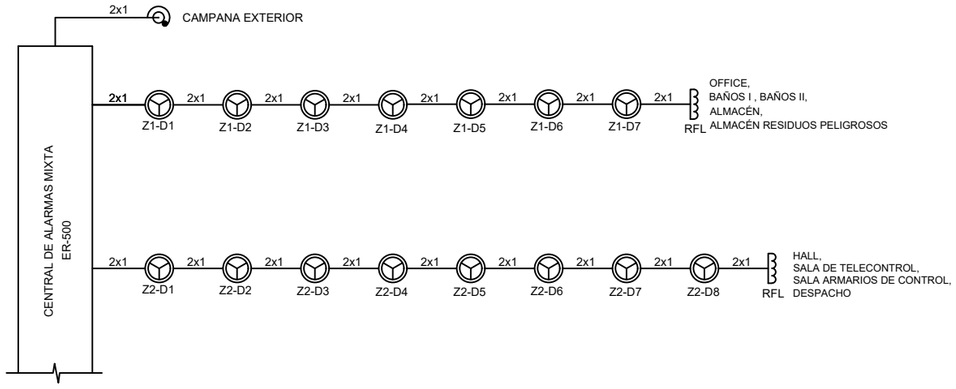
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

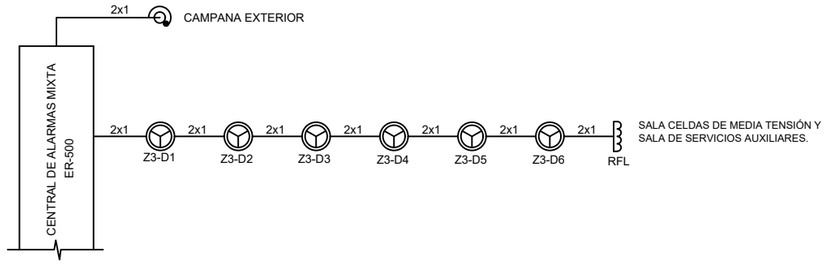
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C0XU5ESXF6B325OU
13/11 2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS



ESQUEMA DE LA INSTALACION EXTINCIÓN
SUBESTACIÓN "ELAWAN" 132/30 KV



ESQUEMA DE LA INSTALACION EXTINCIÓN
SUBESTACIÓN "ELAWAN" 132/30 KV



LEYENDA CONTRA INCENDIOS

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
	CENTRAL DE ALARMAS MIXTA (La misma unidad que para anti-intrusión)	2
	DETECTOR IONICO DE HUMOS	18
	RESISTENCIA DE FIN DE LINEA	3
	CAMPANA DE ALARMA EXTERIOR M-6"	2
	CAJA DE DERIVACION TIPO DPC-20/15	7
	TUBO PVC RIGIDO GP7 UNE 20324, ROSCADO MONTAJE DE SUPERFICIE	
	EXTINTOR DE CO_2 DE 5 kg	5
	EXTINTOR POLVO POLIVALENTE ABC DE 3 kg	6
	CARTELERIA PUERTA DE SALIDA DE EMERGENCIA	4
SALIDA	CARTELERIA PUERTA DE SALIDA	7
	CARTELERIA DIRECCIÓN PUERTA DE SALIDA	1

0 5m 10m

NOTAS:

1.- LA INSTALACION CONTRAINCENDIOS DESDE LA CENTRAL A LOS DETECTORES
Y CAMPANA SE REALIZARA CON HILO PIREPOL II BAJO TUBO DE PVC RIGIDO.
LA INSTALACION EN EL EXTERIOR SERA CON CABLE APANTALLADO TIPO BLINDEX
QV-80 DE 3 PARES DE 1,5 mm

2.- LOS RECORRIDOS COMUNES A CONTRAINCENDIOS Y ANTIINTRUSISMO PODRAN COMPARTIR LA MISMA
CANALETA, PERO NO SE PODRAN MEZCLAR CON OTRAS INSTALACIONES.

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

elawan energy

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

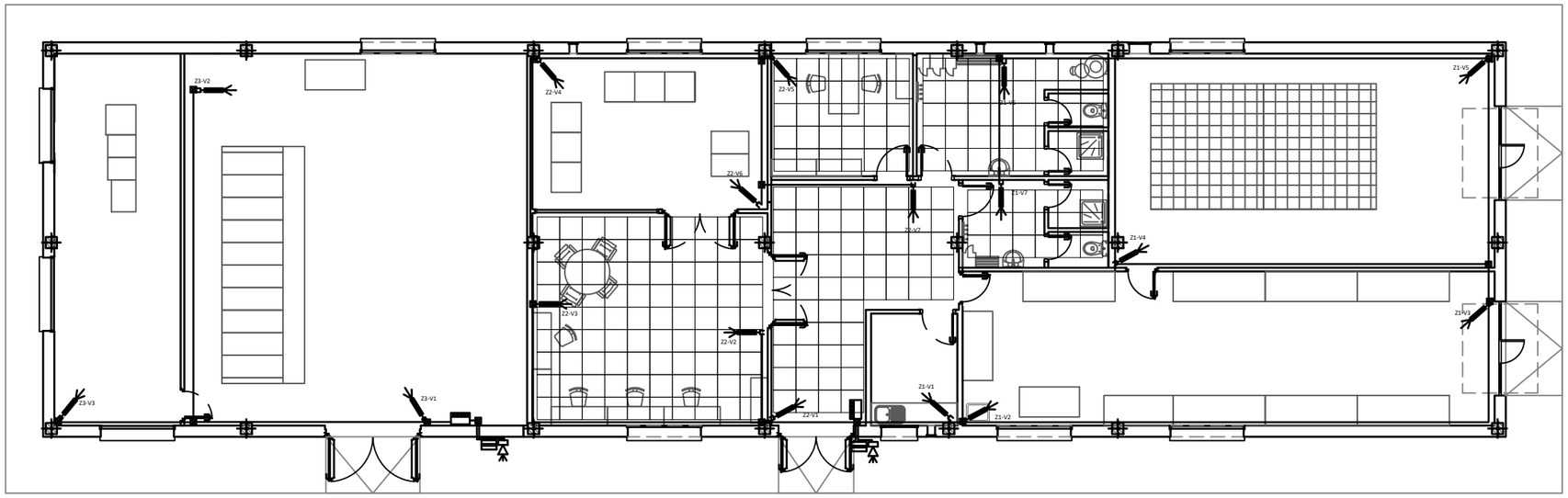
ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:150	08/2020	A3	27	01 DE 01

PLANO:
PLANTA GENERAL
INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

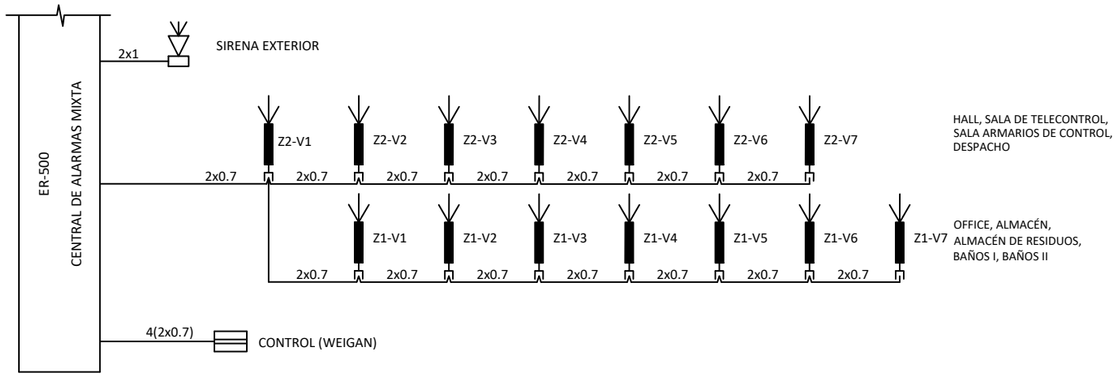
BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de la empresa
BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

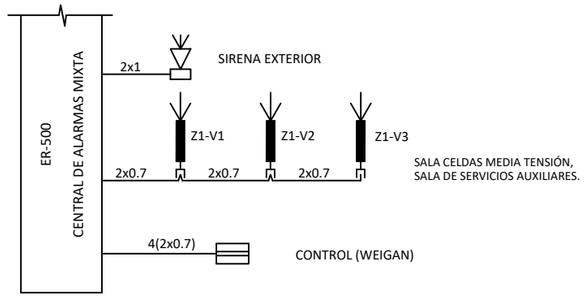
COG TIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=COPIA ELECTRONICA
13/11 2020
Habilitación Colegiado Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS



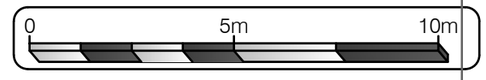
ESQUEMA DE LA INSTALACION ANTIINTRUSISMO SUBESTACIÓN "ELAWAN" 132/30 KV



ESQUEMA DE LA INSTALACION ANTIINTRUSISMO SUBESTACIÓN "ELAWAN" 132/30 KV



LEYENDA DEL PLANO		
SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD
	CENTRAL DE ALARMAS MIXTA	2
	DETECTOR VOLUMETRICO DOBLE TECNOLOGIA DT440S	17
	SIRENA DE ALARMA EXTERIOR OPTICO-ACUSTICA	2
	CAJA DE DERIVACION TIPO DPC-20/15	13
	TUBO PVC RIGIDO DIN 49020, ROSCADO, Pg.13 MONTAJE DE SUPERFICIE	
	MANGUERA DE PARES APANTALLADOS (Ø 0.7mm)	
	CONTROL DE ACCESO	2



NOTAS:

1.- LA INSTALACION ANTIINTRUSISMO DESDE LA CENTRAL A LOS DETECTORES SE REALIZARA CON MANGUERA APANTALLADA DE 2x0.75+4x0.22 mm BAJO TUBO DE PVC RIGIDO.
LA INSTALACION EN EL EXTERIOR SERA CON CABLE APANTALLADO TIPO BLINDEX QV-80 DE 3 PARES DE 1,5 mm

2.- LOS RECORRIDOS COMUNES A CONTRAINCENDIOS Y ANTIINTRUSISMO PODRAN COMPARTIR LA MISMA CANALETA, PERO NO SE PODRAN MEZCLAR CON OTRAS INSTALACIONES.

elawan energy

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:150	08/2020	A3	28	01 DE 01

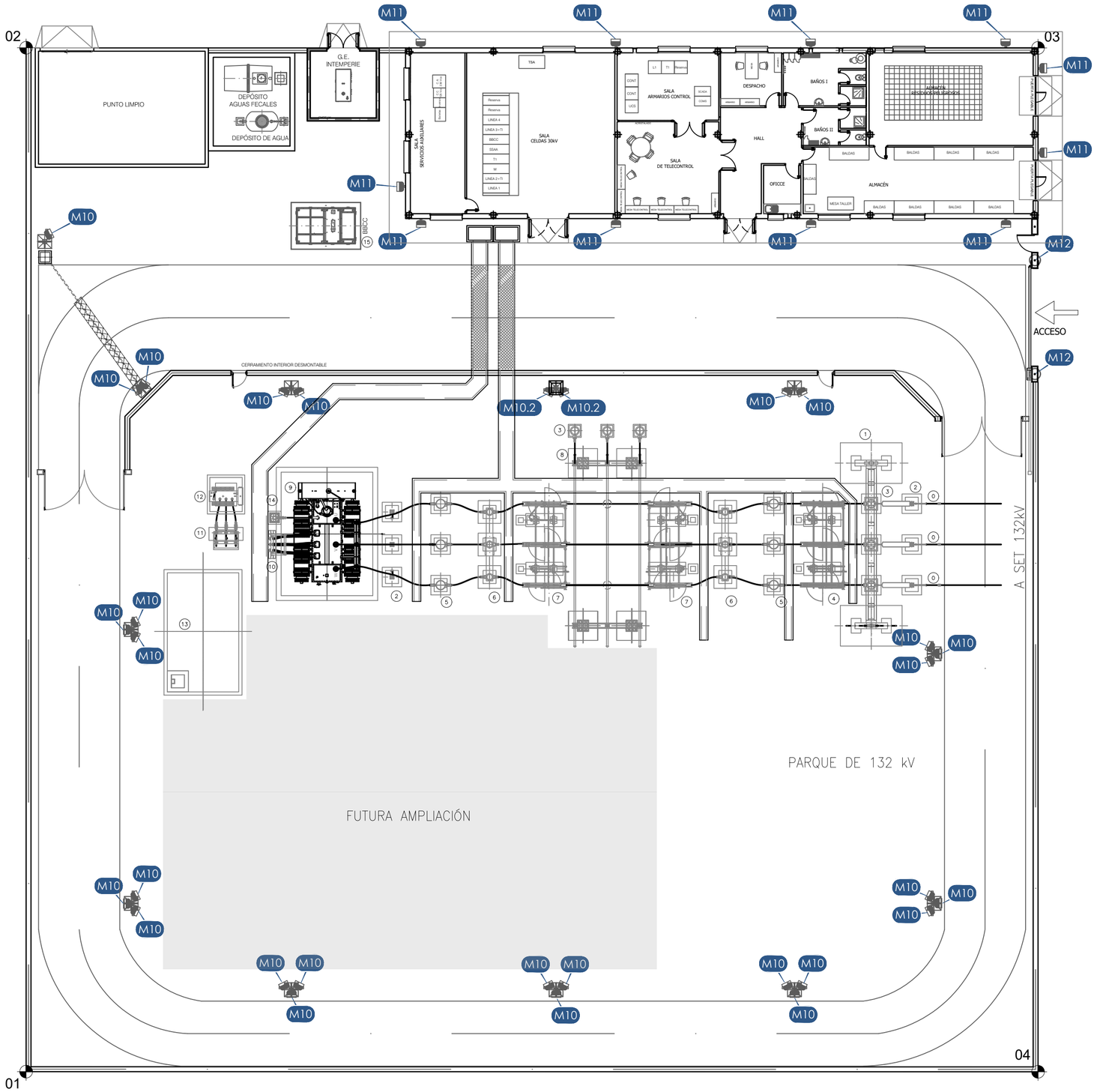
PLANO:
PLANTA GENERAL
INSTALACIÓN CONTRA INTRUSIÓN

BBA1 International Engineering

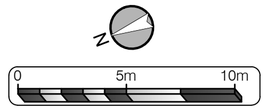
El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado N°4851 COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU
13/11/2020
Habilitación Coleg. 4851
Profesional VALIÑO COLAS, CARLOS

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com



LEYENDA ALUMBRADO EXTERIOR		
CÓDIGO	**DENOMINACIÓN**	**UNIDADES**
M-10	MONTAJE PROYECTOR DE ILUMINACIÓN SOBRE COLUMNA PHILIPS MVP506 1xSON-TPP250W A25-NB	28
M-10.2	MONTAJE PROYECTOR DE ILUMINACIÓN, SOBRE POSTE PARARRAYOS, PHILIPS MVP506 1xSON-TPP250W A25-NB	2
M-11	MONTAJE PROYECTOR ILUMINACIÓN SOBRE FACHADA PHILIPS MVP506 1xSON-TPP250W A25-NB	9
M-12	MONTAJE ILUMINACIÓN SOBRE PUERTA PRINCIPAL PHILIPS BDP765 GF T25 1xLED99-4S/830	2



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206603
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=C9XU5ESXF6B3Z5OU

13/11 2020

Habilitación Profesional Coleg. 4851 VALIÑO COLAS, CARLOS

PROYECTO:
SET ELAWAN FUENDETODOS 132/30 KV

ESCALA:	FECHA:	FORMATO:	PLANO:	HOJA:
1:200	08/2020	A2	29	01 DE 01

PLANO:
ALUMBRADO EXTERIOR

BBA1 International Engineering

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering
Carlos Valiño Colas
Colegiado Nº4851 COITIAR

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com