DIVISION ANDALUCIA OCC. Y EXTREMADURA
GESTION LINEAS AT
Avda. DOCTOR FEDRIANI, 75
41009 Sevilla España / TEL-95 490 74 67

Junta de Extremadura
Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Sostenible
Dirección General de Industria, Energía y Minas

Referencia:
Expediente:
Asunto: **SOLICITUD DE AUTORIZACION AAP+AAC DE "PROYECTO DE EJECUCIÓN ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO- SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO" EL T.M. DE BADAJOZ**

D. JUAN BAUTISTA DAMAS SOSA con DNI 28.746.284-X, en nombre y representación de E-DISTRIBUCION REDES DIGITALES S.L.U., con CIF B-82.846.817, domiciliada a efectos de notificaciones en el correo electrónico: juanbautista.damas@enel.com, expone lo siguiente:

El titular de las LÍNEAS AÉREAS 66KV NEVERO-SANTA MARINA & NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADAS es E-DISTRIBUCION REDES DIGITALES S.L.U.

E-DISTRIBUCION REDES DIGITALES S.L.U. como gestor de redes de distribución tiene función de distribuir energía eléctrica, así como construir, mantener y operar las instalaciones de distribución destinadas a situar la energía en los puntos de consumo.

El objeto de este escrito, promovido por E-DISTRIBUCION REDES DIGITALES S.L.U., es presentar el proyecto visado de la variante subterránea propuesta desde la Subestación Nevero hasta el apoyo 7 conversión aéreo-subterráneo con el objetivo de obtener las autorizaciones previas pertinentes.

Quedamos a vuestra disposición para cualquier comentario que estimen oportuno a través del correo electrónico: *juanbautista.damas@enel.com*

En Sevilla, lunes 10 de agosto de 2024

28746284X JUAN BAUTISTA DAMAS (R:B82846817)
Digitally signed by 28746284X JUAN BAUTISTA DAMAS (R:B82846817)
Date: 2024.08.20 13:37:13 +02'00'

Juan Bautista Damas Sosa
juanbautista.damas@enel.com

e-distribución
E-DISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.
División Andalucía Oeste y Extremadura
C.I.F. B-82846817

NOTA: Se ruega que se utilice la dirección de correo electrónica adjunta como medio para el envío de notificaciones.

DIVISION ANDALUCIA OCC. Y EXTREMADURA
GESTION LINEAS AT
Avda. DOCTOR FEDRIANI, 75
41009 Sevilla España / TEL-95 490 74 67

ANEXOS

1. **LICENCIA OBRA DEL AYUNTAMIENTO DE BADAJOZ**
2. **PROYECTO VISADO**

Ayuntamiento de Badajoz

Nº Expte.: 2024/10721

Notificación de Decreto	
Expediente: 2024/10721 E-DISTRIBUCIÓN. LICENCIA CANALIZACIÓN ELECTRICIDAD EN FEDERICO MAYOR ZARAGOZA Y AVDA. PUENTE REAL	MANUEL LEÓN SANCHEZ PLAZA PORTUGAL 16 LET: BLQ: POR: ESC: PLTA: P01 PTA: B KMT: 0 HMT: 0

Mediante Decreto número 2024/3998 de fecha 12/07/2024 ha resuelto lo siguiente:

« »

HA RESUELTO:

No existe inconveniente técnico alguno en acceder a la petición de canalización de electricidad arriba referenciada, autorizándose la misma siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

1) En la obra deberá haber un cartel con la indicación de Compañía Sevillana y la empresa que lo ejecute.

2) Se dará aviso a los Servicios de Agua, Alumbrado y Gas.

3) La obra deberá vallarse, balizarse y se establecerá la señalización de obras adecuada conforme a normativa.

4) Los cruces de calzada se harán en dos tramos, para no interrumpir el tráfico rodado, con sus señales correspondientes, dándose aviso a la Policía Local con 48 horas de antelación.

5) La canalización pasará bajo las tuberías de agua y a 30 cm. de ellas; si es en paralelo la distancia será 50 cm.

Hay una serie de tuberías de abastecimiento en todo el recorrido de la canalización.

Se deberá dar conocimiento a Aqualia para el replanteo de las tuberías y evitar roturas.

Por la mediana de la C/ Puebla de Alcocer viene una tubería de 300 mm de diámetro que atraviesa la glorieta y va a la Universidad.

En la glorieta de la Avda. de Elvas hay una tubería de 250 mm de diámetro al inicio de la Avda. Federico Mayor Zaragoza que discurre por la acera de la Avda. de Elvas.

En el medio de la glorieta hay otra tubería de 250 mm de diámetro que discurre hasta el McDonald.

También sale otra que va hacia el Puente Real.

6) La separación mínima del borde de la zanja a los bordillos será de 30 cm.

7) Por la Avda. de Elvas discurre por la margen derecha, hacia Portugal, una canalización de la compañía telefónica que lleve cables coaxiales desde Lisboa a Madrid.

Esta canalización atraviesa la glorieta invadiendo la zona central.

En nombre del Ayuntamiento de Badajoz tratamos la información que nos facilita con el fin de prestarle el servicio solicitado. Los datos proporcionados se conservarán durante los años necesarios para cumplir con las obligaciones legales. Los datos no se cederán a terceros salvo en los casos en que exista una obligación legal. Usted tiene derecho a obtener confirmación sobre si el Ayuntamiento de Badajoz estamos tratando sus datos personales por tanto tiene derecho a acceder a sus datos personales, rectificar los datos inexactos o solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios.

Ayuntamiento de Badajoz

Nº Expte.: 2024/10721

Existe también dentro de la glorieta el emisario del P.I. El Nevero.

En la glorieta de C/ Castillo Puebla de Alcocer la atraviesa una tubería de Gas Extremadura que va la Hospital.

8) La reposición de acera de terrazo o baldosa hidráulica será por piezas completas sobre base de grava-cemento y se sustituirán todas las piezas deterioradas en los bordes de la zanja.

9) La reposición de calzada será con Mezcla Bituminosa en Caliente, de 8 cm de espesor sobre base de grava-cemento.

La reposición de la canalización de la Avda. Federico Mayor Zaragoza será desde la línea de separación de carriles hasta el bordillo, para ello se levantará el aglomerado que no sea afectado del semivial.

Se echará una capa de MBC de 8 cm de espesor.

Se sellará la unión de esta capa con el oro aglomerado; se pintará la línea de separación de carriles y la situada junto al bordillo.

En la calle situada en la otra parte de la Avda. de Elvas la reposición de la calzada será igual a la anterior.

10) Si las obras afectan a la señalización horizontal (pasos de peatones, símbolos, marcas viales, etc..), se realizarán las operaciones de repintado necesario con pintura blanca dos componentes aplicación en frio.

11) El trazado de la canalización será el siguiente:

Partiendo de la arqueta existente, junto a Mercadona, irá por la zona de tierra hasta la glorieta.

En la Avda. Federico Mayor Zaragoza ira por la calzada y separada 50 cm del bordillo para no interferir en los sumideros, irá hasta el aparcamiento del CC. Conquistadores.

En dicho punto se hará una perforación horizontal hasta la parte central de la glorieta para evitar cortar los carriles de circulación.

Dentro de la glorieta se hará el foso para la perforadora que servirá también para perforar la salida de la glorieta hasta el vial del Puente Real, entre las dos perforaciones se hará un tramo de canalización.

El último tramo, hasta la torre de A.T. existente irá por la calzada del vial existente.

Toda la zona verde afectada por la canalización o bien por los trabajos deberá ser reparada siguiendo las directrices del Servicio de Parques y Jardines.

Se respetarán en lo posible los árboles en las zonas centrales de las glorietas, si fueran afectados se sembrarán en época adecuada los ejemplares de las mismas características.

Ante de hacer la zanja en las glorietas se deberán poner en contacto con el Servicio de Parques y Jardines.

PLAZA DE ESPAÑA, 1 06002 BADAJOZ (ESPAÑA)

En nombre del Ayuntamiento de Badajoz tratamos la información que nos facilita con el fin de prestarle el servicio solicitado. Los datos proporcionados se conservarán durante los años necesarios para cumplir con las obligaciones legales. Los datos no se cederán a terceros salvo en los casos en que exista una obligación legal. Usted tiene derecho a obtener confirmación sobre si el Ayuntamiento de Badajoz estamos tratando sus datos personales por tanto tiene derecho a acceder a sus datos personales, rectificar los datos inexactos o solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios.

Ayuntamiento de Badajoz

Nº Expte.: 2024/10721

Se rellenará la zanja con tierra vegetal adecuada con un espesor mínimo de 60 cm.

12) Una vez terminada la obra se dará aviso al Servicio de Vías y Obras para su supervisión en cuanto a las reposiciones.

13) Los bordes de la zanja se cortarán con radial y se sellará el aglomerado.

14) El relleno de la zanja será con grava-cemento en su totalidad.

15) Las canalizaciones cuya ejecución implique corte de tráfico, se ejecutarán de lunes a miércoles, por lo que la calzada quedará libre de toda obra el fin de semana, 48 horas antes del corte de tráfico deberán comunicarlo a Policía Local.

16) Las tierras procedentes de la excavación no se podrán acopiar en la calzada ni en las aceras.

17) La vigilancia de la ejecución de las obras solicitadas deberá hacerla el interesado mediante técnico cualificado para la correcta ejecución de las mismas, y se adapte a las condiciones que se le indican, respondiendo siempre el solicitante de cualquier desperfecto que se produzca en la obra, ya que la construcción y conservación de ella son siempre de su responsabilidad como promotor de las obras, independientemente del tiempo transcurrido.

18) El peticionario será responsable de los daños y perjuicios a terceros derivados de la ejecución de las obras.

19) Antes del inicio de las obras deberán tenerse acopiados los terrazos de reposición, que serán iguales a los existentes.

Lo que comunico para su conocimiento y efectos oportunos.

Lo que se le notifica como interesado en este procedimiento, indic□ole que este acto pone fin a la v□administrativa, y contra el mismo podr□interponer potestativamente recurso reposici□n ante la Alcald□de este Ayuntamiento, dentro del plazo de un mes contado a partir del d□siguiente a aquel en que tenga lugar la notificaci□n de la misma o, directamente recurso contencioso-administrativo, ante el Juzgado de lo Contencioso-administrativo competente, todo ello de conformidad con lo dispuesto en el art□lo 52.1 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases de R□men Local y art□los 112, 123 y 124 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Com□n de las Administraciones P□blicas, y en los art□los 8.1, 25.1 y 46.1 de la Ley 29/1988, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicci□n contencioso administrativa. En caso de interponer recurso de reposici□n, no podr□interponer recurso contencioso-administrativo hasta que sea resuelto expresamente o

En nombre del Ayuntamiento de Badajoz tratamos la información que nos facilita con el fin de prestarles el servicio solicitado. Los datos proporcionados se conservarán durante los años necesarios para cumplir con las obligaciones legales. Los datos no se cederán a terceros salvo en los casos en que exista una obligación legal. Usted tiene derecho a obtener confirmación sobre si el Ayuntamiento de Badajoz estamos tratando sus datos personales por tanto tiene derecho a acceder a sus datos personales, rectificar los datos inexactos o solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios.

Ayuntamiento de Badajoz

Nº Expte.: 2024/10721

se haya producido la desestimaci□n presunta del recurso de reposici□n interpuesto. Todo ello sin perjuicio del ejercicio de las acciones administrativas o judiciales que estime pertinentes en defensa de sus derechos o intereses.erechos o intereses.

En Badajoz, a la fecha y con las firmas electrónicas que figuran en este documento.

En nombre del Ayuntamiento de Badajoz tratamos la información que nos facilita con el fin de prestarles el servicio solicitado. Los datos proporcionados se conservarán durante los años necesarios para cumplir con las obligaciones legales. Los datos no se cederán a terceros salvo en los casos en que exista una obligación legal. Usted tiene derecho a obtener confirmación sobre si el Ayuntamiento de Badajoz estamos tratando sus datos personales por tanto tiene derecho a acceder a sus datos personales, rectificar los datos inexactos o solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios.

PROYECTO DE EJECUCIÓN

ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BADAJOZ

(PROVINCIA DE BADAJOZ)

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Sevilla, julio de 2024
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de Ametel
Nº Colegiado COGITISE: 10.241
D. Basilio Soto Vera

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1 – MEMORIA

ANEXO I: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS SUBTERRÁNEOS

ANEXO II: PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

ANEXO III: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

DOCUMENTO 2 – PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 3 – PRESUPUESTO

DOCUMENTO 4 – PLANOS

DOCUMENTO 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

PROYECTO DE EJECUCIÓN

ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BADAJOZ

(PROVINCIA DE BADAJOZ)

DOCUMENTO 1:

MEMORIA

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

ÍNDICE DOCUMENTO Nº1 - MEMORIA

1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO 6
2 EMPRESA QUE REALIZA EL PROYECTO Y TITULAR DE LA PETICIÓN 7
3 ACTIVIDADES PREVIAS AL PROYECTO 8
3.1 ACTIVIDAD REGLAMENTARIA 8
3.2 ACTIVIDAD AMBIENTAL 8
3.3 ACTIVIDAD URBANISTICA 9
4 REGLAMENTACIÓN APLICABLE 11
5 DESCRIPCIÓN GENERAL 14
5.1 ESQUEMA 14
5.2 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO 14
5.3 DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA 17
5.4 ESQUEMA DE CONEXIÓN 18
6 AFECCIONES A ENTIDADES Y ORGANISMOS 20
7 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN 22
7.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES 22
7.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES 23
7.2.1 CABLE AISLADO DE POTENCIA 23
7.2.1.1 Descripcion, composición y dimensiones del cable 23
7.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN EN RÉGIMEN PERMANENTE 26
7.2.3 CABLES DE PUESTA A TIERRA 27
7.2.4 TERMINALES 27
7.2.4.1 Terminales de exterior termorretráctil 27
7.2.5 EMPALMES 28
7.2.5.1 Empalmes premoldeados (una sola pieza) 28
7.2.6 CAJAS DE CONEXIÓN 29
7.2.6.1 Caja de conexión Trifásica de intemperie 29
7.2.6.2 Caja de conexión trifásica enterrada 29
7.2.7 AUTOVÁLVULAS PARARRAYOS 30
7.3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL AEREA 31
7.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ZANJA 31
8 SUPERVISIÓN TÉCNICA DE LA LÍNEA 34
9 PLAZO DE PUESTA EN MARCHA 35
10 CONCLUSIONES 36

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de validez en https://www.cogitise.es/verifica

ANEXOS A LA MEMORIA

ANEXO I: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS SUBTERRÁNEOS

ANEXO II: PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

ANEXO III: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

En virtud de lo dispuesto en los artículos 9 y 39 de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, modificada por la Ley 17/2007, de 4 de julio, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad, e-Distribución Redes Digitales, S.L.U. como gestor de redes de distribución, tiene la función de distribuir energía eléctrica, así como construir, mantener y operar las instalaciones de distribución destinadas a situar la energía en los puntos de consumo.

EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U., dispone, dentro de su infraestructura de distribución de energía eléctrica, de la línea eléctrica subterránea a 66 kV D/C NEVERO SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA".

En cumplimiento de sus atribuciones, e-Distribución Redes Digitales pretende l ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUI NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOY PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO en el término municipal de Badajoz (provincia d Badajoz), cuya finalidad es desviar el tramo de línea subterránea entre la torre existent conversión aéreo-subterránea y el pórtico de llegada de la línea en la subestación Nevero.

El objeto de este proyecto es el estudio, descripción y valoración para su posterior ejecución de la línea anteriormente mencionada.

Asimismo, el presente documento servirá de base para la tramitación oficial de la Autorización Administrativa, Aprobación de Proyecto de Ejecución y Declaración de Utilidad Pública, si ha lugar.

En el orden técnico su finalidad es la de informar de las características de la modificación a realizar, así como mostrar su adaptación a lo preceptuado en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (según RD 223/08 de 15 de febrero).

COGITI
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2 EMPRESA QUE REALIZA EL PROYECTO Y TITULAR DE LA PETICIÓN

E-Distribución Redes Digitales, S.L. Unipersonal, con domicilio social en Calle Ribera del Loira 60, 28042 MADRID, y CIF B-82846817 y domicilio a efectos de notificaciones en Avda. de la Borbolla nº 5, 41004 SEVILLA, encarga a la empresa AMETEL S.A. NIF: A41207838 con domicilio social Polígono Industrial La Isla, calle Río Viejo Nº9, 41703 Dos Hermanas, Sevilla la realización del proyecto de ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

3 ACTIVIDADES PREVIAS AL PROYECTO

3.1 ACTIVIDAD REGLAMENTARIA

Conforme a lo establecido en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión (en adelante RLAT, según RD 223/2008 de 15 febrero) en su art.2, las prescripciones e Instrucciones Técnicas establecidas en el RLAT se aplicarán a:

- líneas eléctricas nuevas, a sus modificaciones y sus ampliaciones.
- líneas eléctricas existentes con acta de puesta en marcha anteriores a la entrada en vigor del RLAT que sean objeto de modificaciones con variación del trazado existente.

Encontrándonos ante una instalación de una nueva línea subterránea, la redacción del presente proyecto se realizará conforme al reglamento de líneas de alta tensión según el RD 223/2008 de 15 febrero.

3.2 ACTIVIDAD AMBIENTAL

Según el Real Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental se indica que, para el caso de líneas aéreas, se requerirá como instrumento:

- ✓ Autorización Ambiental Unificada (AAU): Construcción de líneas aéreas para el transporte o suministro de energía eléctrica de longitud superior a 3.000 metros. Se exceptúan las sustituciones que no se desvíen de la traza más de 100 m. (Según epígrafe 2.15).
- ✓ Calificación Ambiental (CA): Construcción de líneas aéreas para el transporte o suministro de energía eléctrica de longitud superior a 1.000 metros no incluidas en el epígrafe 2.15. Se exceptúan las sustituciones que no se desvíen de la traza más de 100 metros. (Según epígrafe 2.17).

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

La línea objeto de proyecto y su modificado comprende una línea subterránea de energía eléctrica cuya longitud no es superior a 1.000 metros. Además, no se desarrolla en una zona especialmente sensible, (según epígrafe 13,7) este proyecto **NO será sometido a ningún instrumento de prevención y control ambiental.**

3.3 ACTIVIDAD URBANISTICA

Según la Ley 11/2018, de 21 de diciembre, de ordenación territorial y urbanística sostenible de Extremadura (DOE núm. 250, de 27 de diciembre de 2018) y actualizada en BOE Núm. 35, de 09 de febrero de 2019, por la presidencia de la Junta de Extremadura y cuyo objeto es la regulación de la actividad urbanística y el régimen de utilización del suelo, incluidos el subsuelo y suelo, en el ámbito de la comunidad autónoma de Extremadura.

La aprobación por la Administración de la Junta de Extremadura de los estudios, planes y proyectos necesarios para el desarrollo y ejecución de las actuaciones objeto de la Declaración de Interés Autonómico, incluidos, en su caso, los Proyectos de Actuación Autonómicos, tendrá, de acuerdo con su alcance concreto, los siguientes efectos además de los que pudiera prever la legislación sectorial de aplicación:

a) En actuaciones de carácter público, llevará implícita la declaración de la utilidad pública y la necesidad de urgente ocupación a los efectos de la expropiación forzosa de los bienes y adquisición de derechos necesarios para la ejecución de la actuación y para su conexión a las redes generales. Todo ello sin perjuicio de que la ejecución urbanística de las mismas se pueda llevar a cabo mediante otras formas de gestión previstas en esta ley.

En las actuaciones de carácter privado, llevará implícita la declaración de la utilidad pública y la necesidad de urgente ocupación a los efectos de la expropiación forzosa de los terrenos necesarios para las conexiones a las redes generales.

b) En actuaciones de carácter público, la construcción y puesta en funcionamiento de las obras no estarán sujetas a licencias ni a actos de control preventivo municipal.

En consecuencia, la declaración legitimará inmediatamente la ejecución de las actuaciones de carácter público, siendo sus determinaciones directamente aplicables,

COGITIGE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *375021971O*
Verificación de integridad: http://www.cogitise.es/verifica

salvo que requiera desarrollo urbanístico mediante Proyecto de Actuación Autonómico, debiendo garantizarse en el procedimiento la participación del municipio.

c) En el caso de actuaciones de carácter privado, previo ejercicio del correspondiente acto de intervención o de posterior control municipal, la declaración legitimará inmediatamente su ejecución, siendo sus determinaciones directamente aplicables, salvo que se requiera desarrollo urbanístico mediante Proyecto de Actuación Autonómico.

Los plazos para el otorgamiento de las licencias y autorizaciones, o en su caso declaraciones responsables, que resulten preceptivas para la ejecución y puesta en funcionamiento de las actuaciones quedarán reducidos a la mitad."

Por lo anteriormente indicado, se entiende que el proyecto abarca una infraestructura energética, por lo que **NO necesita de Proyecto de Actuación ni de Plan Especial.**

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO 05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

4 REGLAMENTACIÓN APLICABLE

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones siguientes:

- Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (R.D. 223/2008, 15 febrero).
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura
- Ley 11/2018, de 21 de diciembre, de ordenación territorial y urbanística sostenible de Extremadura.
- 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 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 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 51.
- 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 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.com/verifica

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Normativa particular de e-Distribución Redes Digitales aplicable:
  - LRZ001 – Especificaciones técnicas particulares de Líneas Aéreas de Alta Tensión.
  - LME001 - Procedimiento para la construcción de líneas aéreas de A.T.
  - LNE001 – Conductores desnudos para líneas eléctricas aéreas de alta tensión, de tensión nominal superior a 30 kV.
  - LNE002 – Aisladores compuestos para cadenas de líneas aéreas de AT, de tensión superior a 30 kV.
  - LNE003 – Aisladores de vidrio para cadenas de líneas aéreas de AT de tensión superior a 30 kV.
  - LNE004 – Cables de tierra para líneas aéreas de AT, de tensión superior a 30 kV.
  - LNE005 – Norma de herrajes y accesorios para líneas eléctricas aéreas de alta tensión, de tensión superior a 30 kV.
  - LNE006 – Norma de cadenas de herrajes para líneas aéreas de A.T.
  - GSCS001 – Norma Global de apoyos de celosía para líneas eléctricas de AT.
  - NDZ001 – Estándar de conversiones aéreo-subterráneas.
  - KNE 001 - Cables subterráneos de Alta Tensión
  - KNE 002 - Empalmes para cables subterráneos de Alta Tensión
  - KNE 003 - Terminales para cables subterráneos de Alta Tensión
  - KNE 004 - Cajas de conexión y pequeño material para instalaciones subterráneas de Alta Tensión
  - KME 003 - Procedimiento de tendido de cables subterráneos de Alta Tensión

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: http://www.cogitise.es/verifica

- KMZ 001 - Procedimiento de control de calidad para instalaciones subterráneas de Alta Tensión
- KME 001 - Instrucciones generales de montaje de empalmes y terminales para cables subterráneos de Alta Tensión
- KMH 001 - Ejecución de Obra Civil para instalaciones subterráneas de Alta Tensión
- KEZ 001 - Procedimiento de Mantenimiento para revisión de líneas subterráneas de Alta Tensión
- KME 002 - Ensayos de puesta en servicio en instalaciones subterráneas de Alta Tensión

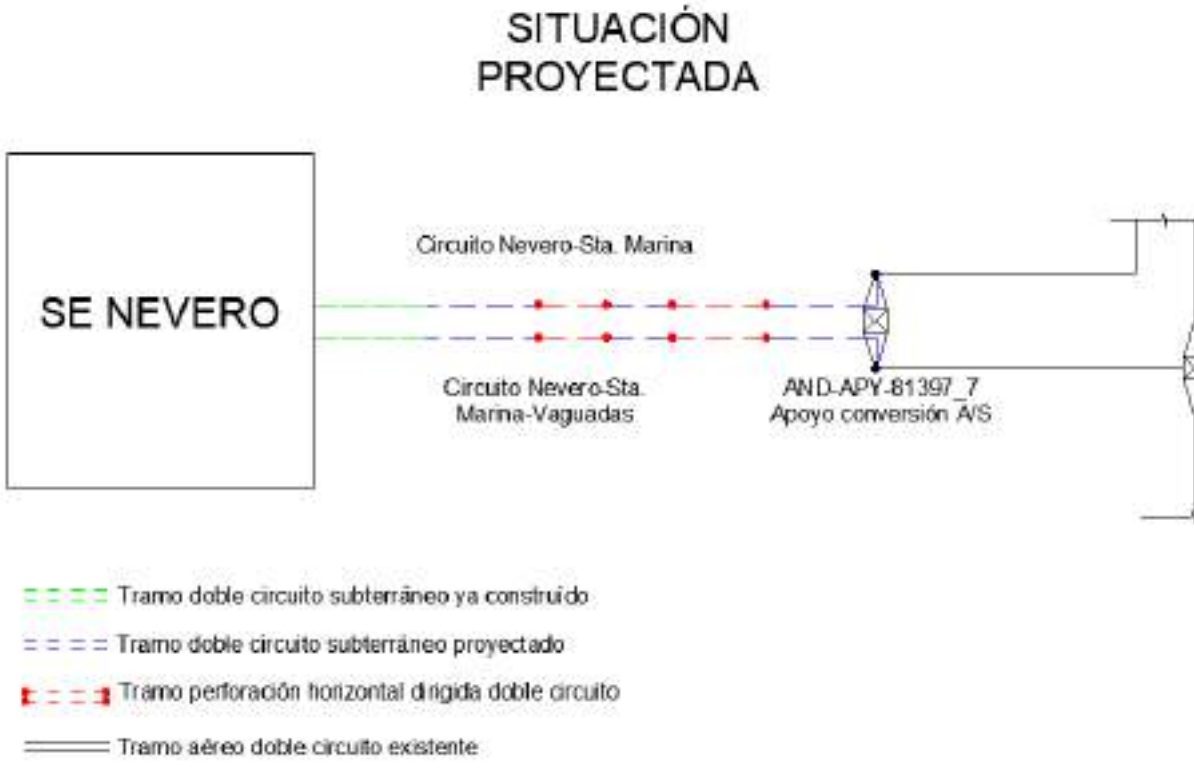
- Normas UNE y cualquier otra reglamentación nacional, autonómica o local vigente que fuera de aplicación.
- Disposiciones municipales que afecten a este tipo de instalaciones.
- RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Plan Integrado de Residuos de Extremadura 2016-2022 y su Modificación nº1.
- Decreto 79/2021, de 30 de junio, por el que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones públicas destinadas a la administración local para actuaciones encaminadas a mejorar la gestión de residuos municipales en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Extremadura y se aprueba la primera convocatoria de las ayudas aprobado por la Consejería para la transición ecológica y sostenibilidad de la Junta de Extremadura.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: http://www.cogitise.es/verifica

5 DESCRIPCIÓN GENERAL

5.1 ESQUEMA

En la situación proyectada se realiza la ejecución de canalizacion subterránea doble circuito para el tendido del nuevo tramo subterráneo entre la torre tipo conversión A/S existente y la posición de llegada de la línea en la subestación Nevero. El tramo final de 570 metros de llegada a la subestación está ya construído y preparado para el tendido del cable de potencia.



COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
C.S.V. *3750219710*

5.2 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

En la situación proyectada se realizan las siguientes actuaciones:

- Ejecución de canalización doble circuito en tres tramos diferentes.
- Ejecución de perforación horizontal dirigida doble circuito en dos tramos diferentes.

- Tendido de cable de potencia a lo largo de toda la canalización subterránea tanto en la que se ejecuta como en la ya construida.
- Adecuación de torre existente nº7 tipo PAS para subida de cable e instalación de terminales y autoválvulas.
- Ejecución de ensayos por circuito.

La línea eléctrica subterránea objeto del presente proyecto tiene dos circuitos y la canalización se diferencia en seis tramos diferentes:

- Primer tramo: la canalización discurrirá en una zanja doble circuito de 111 metros desde el apoyo PAS a lo largo del tramo de aparcamientos de la Avenida Puente Real hasta el final de la misma calle.
- Segundo tramo: Se ejecutará, desde el final del primer tramo hasta la rotonda a lo largo de 91 metros, una perforación horizontal dirigida para canalizar los cables de potencia de los dos circuitos, y así evitar los obstáculos de carretera a lo largo del tramo.
- Tercer tramo: canalización en forma de zanja doble circuito que discurrirá a lo largo de 37 metros dentro de la rotonda.
- Cuarto tramo: para evitar de nuevo los obstáculos de carretera al salir de la rotonda, a lo largo de 46 metros, se ejecutará una perforación horizontal dirigida hasta la entrada de la Calle Federico Mayor Zaragoza.
- Quinto tramo: canalización en zanja doble circuito que discurrirá por la calzada a lo largo de la Calle Federico Mayor Zaragoza, en 605 metros, hasta llegar al camino situado tras la Avenida Castillo Puebla de Alcocer donde efectuará un giro a derechas. A los 514 metros de canalización, aproximadamente, se dispondrá una cámara de empalme.
- Sexto tramo: este tramo de camino de 571 metros hasta llegar a la subestación Nevero ya se encuentra canalizado y preparado para la disposición de los cables de potencia.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

La longitud total de la línea es: 1.462 m, discurriendo en su totalidad por el término municipal de Badajoz, provincia de Badajoz.

La línea subterránea de este proyecto consiste en:

Número de circuitos	2 circuitos
Tensión Aislamiento	66kV
Cable subterráneo	1000 mm^2 Al H-95 Cu
Tipo canalización	Doble circuito Perforación Horizontal Dirigida
Disposición de los cables	Tresbolillo
Conexión de las pantallas	Puesta a tierra Mid Point bonding
Profundidad de la instalación	1,25 m Canalizaciones DC 1,4 m Perforación Horizontal Dirigida
Longitud tramo subterráneo	1.411 m
Intensidad máx. servicio (*)	Canalización DC 772 A Perforación Horizontal Dirigida DC 598,20 A

A continuación, se indican coordenadas U.T.M. (ETRS89 Huso 29) aproximadas de los puntos de interés que definen el trazado de la línea.

UTM - ETRS89 HU29		
Nº PUNTO NOTABLE	**UTM (X)**	**UTM (Y)**
PN-01	673.801,28	4.305.495,20
PN-02	673.802,88	4.305.500,73
PN-03	673.802,14	4.305.504,85
PN-04	673.751,84	4.305.592,15
PN-05	673.750,76	4.305.593,48
PN-06	673.749,48	4.305.594,61
PN-07	673.679,64	4.305.646,67
PN-08	673.677,12	4.305.649,36
PN-09	673.675,70	4.305.652,78
PN-10	673.669,35	4.305.681,71
PN-11	673.669,22	4.305.682,40
PN-12	673.669,14	4.305.683,10
PN-13	673.665,60	4.305.726,72
PN-14	673.665,54	4.305.727,26
PN-15	673.597,34	4.306.236,13
PN-16	673.592,55	4.306.302,44
PN-17	673.595,16	4.306.310,12
PN-18	673.602,49	4.306.313,58
PN-19	673.610,74	4.306.313,92

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

UTM - ETRS89 HU29		
Nº PUNTO NOTABLE	UTM (X)	UTM (Y)
PN-20	673.848,86	4.306.323,82
PN-21	673.850,59	4.306.324,04
PN-22	674.125,05	4.306.382,34

La línea eléctrica está compuesta por seis (6) tramos según se resume en la siguiente tabla:

TRAMO	ORIGEN	FINAL	TIPO	Nº CIRC	LONGITUD CANALIZACIÓN (M)	LONGITUD LÍNEA (M)
1	PN-01	PN-04	SUBT	2	114,21	129,21
2	PN-04	PN-07	TOPO	2	91,69	94,45
3	PN-07	PN-10	SUBT	2	34,49	35,53
4	PN-10	PN-13	TOPO	2	44,97	46,32
5	PN-13	PN-19	SUBT	2	605,9	629,10
6	PN-19	PN-22	SUBT	2	570,65	586,27

(*) Se ha considerado un incremento de un 3% sobre la medición en planta del trazado de la línea más m en cámara de empalmes, la subida de la llegada de cables a la subestación Nevero y la subida al apoy PAS.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifirma

5.3 DISPOSICIÓN FÍSICA DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

Las fases estarán dispuestas en triángulo, y cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa de diámetro exterior de 160 mm, quedando todos los tubos embebidos en un prisma de hormigón.

La profundidad de la zanja a realizar para el soterramiento de la línea subterránea de alta tensión, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, será de 1,25 metros.

La anchura de la zanja para la canalización DC será de 1,12 m. manteniéndose una distancia entre ternas de 60 cm.

En los tramos con disposición de perforación horizontal dirigida, las fases estarán dispuestas en triángulo, y cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa de 160 mm de diámetro exterior, quedando por cada circuito tres tubos en el interior de una vaina o carcasa de polietileno alta densidad de 400 mm de diámetro exterior.

5.4 ESQUEMA DE CONEXIÓN

Dada la longitud de la línea se ha empleado la conexión tipo especial a tierra mid Point bonding, con cajas de puesta a tierra con descargadores en los extremos y puesta a tierra directa en el punto medio.

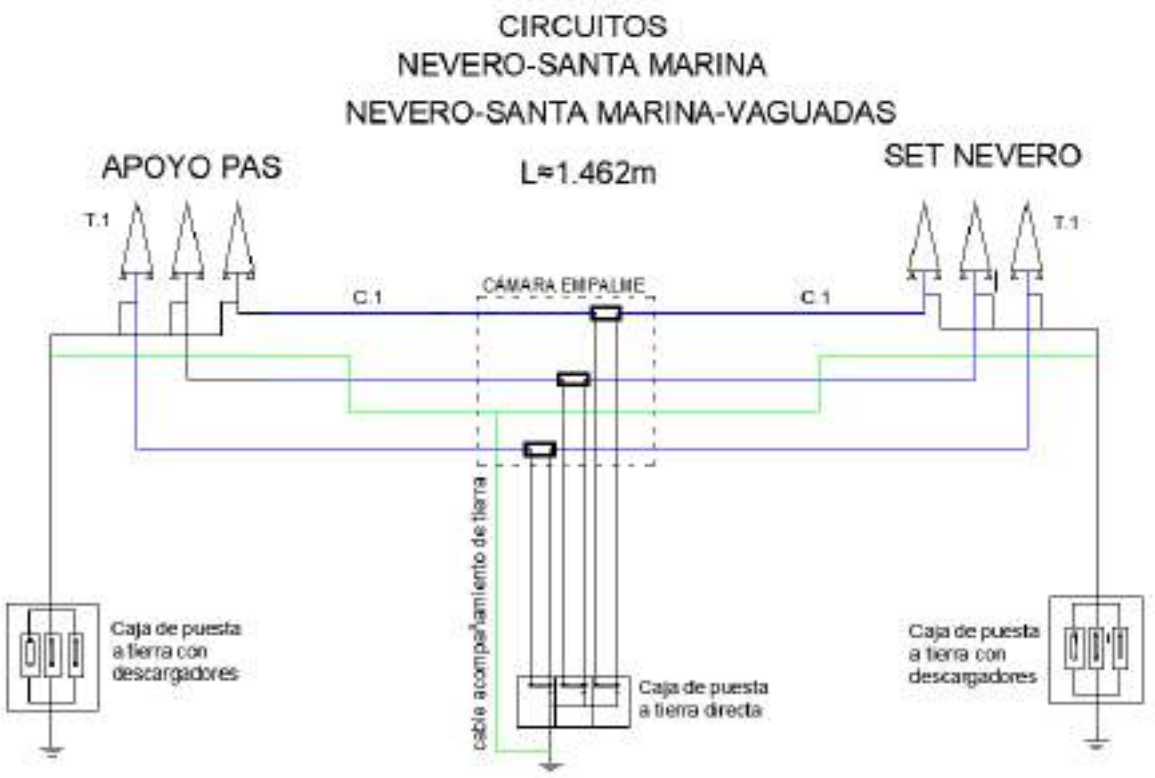
En este tipo de conexión, el cable se puede conectar a tierra en un punto medio (aprovechando la localización de un empalme, que debe ser con diseño de separación de pantallas) y se aísla de tierra en los extremos mediante limitadores de tensión SVLs. La pantalla que ha sido aislada de tierra tendrá un voltaje inducido proporcional a la longitud del circuito, a la intensidad que pase por el conductor y a la separación entre cables. Este sistema permite cubrir el doble de longitud que el single point al conectar las pantallas a tierra en la mitad de la longitud del cable dejando los dos extremos abiertos.

El objetivo de este tipo de conexión es mantener la tensión inducida al valor de 130 como máximo y salvaguardar la seguridad de la instalación de “tensiones por contacto”. Las tensiones inducidas en la pantalla se han calculado con el cable a la máxima intensidad admisible.

Las intensidades admisibles de los cables en régimen permanente están calculadas de acuerdo con las Especificaciones Particulares EDistribución KRZ001 Líneas Subterráneas de Alta Tensión al ser canalización normalizada por compañía eléctrica suministradora Edistribución.

En este tipo de conexiones es necesario colocar un cable adicional de continuidad de tierra para las corrientes de fallo, que normalmente retornarán a través de las pantallas del cable.

COGITI
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *375021971O*
Verificación de integridad: https://www.cogiti.es/verifica



La longitud máxima permitida en este tipo de conexión es de 1.755 m y una tensión inducida de 74,1 V/km según tabla 17 Especificaciones Particulares EDistribución KRZ001 Líneas Subterráneas de Alta Tensión, valores que son admisibles para la línea eléctrica de alta tensión objeto de este proyecto.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/validez

6 AFECCIONES A ENTIDADES Y ORGANISMOS

En las siguientes tablas se indican los organismos o entidades afectados por la línea subterránea en proyecto, bien por cruzamientos o por paralelismos, que cumplen lo que al respecto se establece en el capítulo 5. de la ITC-LAT 06 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, y para los cuales se confeccionan las correspondientes separatas.

AYUNTAMIENTO DE BADAJOZ

COORDENADAS UTM			TÉRMINO MUNICIPAL
HUSO 29 ETRS89			
CRUZAMIENTO	X (m)	Y (m)	
RED DE SANEAMIENTO	673.797	4.305.514	BADAJOZ
RED DE SANEAMIENTO	673.706	4.305.627	BADAJOZ
RED DE SANEAMIENTO	673.666	4.305.716	BADAJOZ
RED DE SANEAMIENTO	673.657	4.305.792	BADAJOZ
RED DE SANEAMIENTO	673.652	4.305.827	BADAJOZ
RED DE SANEAMIENTO	673.646	4.305.876	BADAJOZ
RED DE SANEAMIENTO	673.639	4.305.927	BADAJOZ
RED DE SANEAMIENTO	673.632	4.305.979	BADAJOZ
RED DE SANEAMIENTO	673.625	4.306.031	BADAJOZ
RED DE SANEAMIENTO	673.611	4.306.132	BADAJOZ
CANALIZACIÓN ELÉCTRICA	673.747	4.305.597	BADAJOZ
CANALIZACIÓN ELÉCTRICA	673.666	4.305.717	BADAJOZ
CANALIZACIÓN ELÉCTRICA	673.599	4.306.220	BADAJOZ
CANALIZACIÓN ELÉCTRICA	673.596	4.306.261	BADAJOZ
CANALIZACIÓN ELÉCTRICA	673.594	4.306.278	BADAJOZ
CANALIZACIÓN ELÉCTRICA	673.595	4.306.310	BADAJOZ
CANALIZACIÓN ELÉCTRICA	673.610	4.306.314	BADAJOZ
CANALIZACIÓN TELEFÓNICA*	673.718	4.305.618	BADAJOZ
CANALIZACIÓN TELEFÓNICA*	673.705	4.305.628	BADAJOZ
CANALIZACIÓN TELEFÓNICA*	673.669	4.305.689	BADAJOZ
CANALIZACIÓN TELEFÓNICA*	673.598	4.306.229	BADAJOZ

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U.

COORDENADAS UTM			TÉRMINO MUNICIPAL
HUSO 29 ETRS89			
CRUZAMIENTO	X (m)	Y (m)	
LÍNEA SUBTERRÁNEA MT	673.667	4.305.709	BADAJOZ
LÍNEA SUBTERRÁNEA MT	673.667	4.305.710	BADAJOZ
LÍNEA SUBTERRÁNEA BAJA TENSIÓN*	673.604	4.306.184	BADAJOZ
LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN	673.593	4.306.307	BADAJOZ

JAZZTEL

COORDENADAS UTM			TÉRMINO MUNICIPAL
HUSO 29 ETRS89			
CRUZAMIENTO	X (m)	Y (m)	
CANALIZACIÓN DE TELECOMUNICACIONES*	673.599	4.306.226	BADAJOZ

AQUALIA

COORDENADAS UTM			TÉRMINO MUNICIPAL
HUSO 29 ETRS89			
CRUZAMIENTO	X (m)	Y (m)	
RED DE ABASTECIMIENTO	673.715	4.305.621	BADAJOZ
RED DE ABASTECIMIENTO	673.618	4.306.082	BADAJOZ
RED DE ABASTECIMIENTO	673.602	4.306.200	BADAJOZ
RED DE ABASTECIMIENTO	673.601	4.306.208	BADAJOZ
RED DE ABASTECIMIENTO	673.658	4.305.784	BADAJOZ
RED DE ABASTECIMIENTO	673.667	4.305.706	BADAJOZ

(*) Los cruzamientos indicados se han obtenido a partir del servicio web para localización de infraestructuras Inkolan y no del Georradar como el resto de servicios afectados.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. °3750219710°
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

7 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

7.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La línea subterránea objeto del presente estudio tiene como principales características las siguientes:

- Sistema ..... Corriente alterna trifásica
- Frecuencia ..... 50 Hz
- Tensión nominal ..... 66 kV
- Intensidad Nominal Canalización DC ..... 772 A
- Intensidad nominal Perforación Horizontal Dirigida ..... 598 A
- Categoría ..... Segunda
- Longitud entre terminales ..... (*)1.461,91 metros
- Número de circuitos .....
- Intensidad de cortocircuito en el conductor ..... 31,5 k
- Intensidad de cortocircuito en la pantalla ..... 18 k
- Tiempo de accionamiento de la protección del cable 0,5
- Tipo de canalización DC ..... Tubo de 160 m
- Disposición de los cables ..... Tresbol
- Profundidad de las canalizaciones ..... 1,25 m
- Conexión de pantallas ..... Mid point

(*) 1.461,91 metros más subida y bajada del apoyo (18 metros) y longitud en cámara de empalmes (5 metros).

COGITISE
C.S.V. *375021970*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024

7.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

7.2.1 CABLE AISLADO DE POTENCIA

Los cables utilizados en las redes subterráneas tendrán conductores de aluminio y estarán aislados con materiales adecuados a las condiciones de instalación y explotación. Los conductores a utilizar en las líneas de alta tensión subterráneas serán seleccionados de entre los relacionados a continuación:

–Cables de 66kV de XLPE 1x1000 mm^2 Al con pantalla de 95 mm^2 Cu.

7.2.1.1 DESCRIPCION, COMPOSICIÓN Y DIMENSIONES DEL CABLE

Las características de los cables relacionados anteriormente tomarán como referencia la norma de EDE KNE001 para “Cables subterráneos de Alta Tensión”:

- Conductor: conductor de aluminio de sección circular compacta con obturación longitudinal para secciones menores o iguales a 1000mm^2, y segmentado Milliken con obturación longitudinal para el resto, de acuerdo con la norma UNE EN 60228.
- Semiconductor interior: formado por una capa de compuesto semiconductor extruido dispuesto sobre el conductor. De esta forma se consigue uniformar el campo eléctrico a nivel de conductor y se asegura que presente una superficie lisa al aislamiento. De forma opcional, se dispondrá una cinta semiconductora de empaquetamiento sobre el conductor sobre la que se forma la capa de compuesto semiconductor, evitando de esta forma la penetración en el interior de la cuerda del compuesto extruido.
- Aislamiento: Compuesto de XLPE reticulado en atmósfera de N2 y sometido a control de ausencia de contaminaciones.
- Semiconductor exterior: Capa de compuesto semiconductor extruido sobre el aislamiento y adherido al mismo para evitar la formación de una capa de aire ionizable entre la pantalla y la superficie de aislamiento.
- Proceso de extrusión: La extrusión se debe realizar sobre un cabezal triple, donde se aplican las 3 capas extruidas (semiconductor interior, aislamiento y

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *375021971O*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

semiconductor exterior) en el mismo momento. Esto garantiza interfases lisas entre el aislamiento y las pantallas semiconductoras que es esencial en cables de AT. La reticulación se realiza en seco en atmósfera de gas inerte (N2) para evitar el contacto con el agua durante la fabricación.

- Material obturante: Incorporación de material absorbente de la humedad para evitar la propagación longitudinal de agua entre los alambres de la pantalla.
- Pantalla metálica: Pantalla de alambres de cobre.
- Contraespira: Cinta metálica de cobre cuya función es la conexión equipotencial de los alambres.
- Cubierta exterior: Cubierta exterior de poliolefina (PE) tipo ST7 con lámina de aluminio longitudinalmente solapada y adherida a su cara interna para garantiza la estanqueidad radial. La cubierta será de color negro y estará grafitada, par poder realizar el ensayo de tensión sobre la cubierta del cable. En aquellos caso en los que exista una capa semiconductora extruida para dar continuidad eléctric a la superficie exterior, no será necesario que esté grafitada.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. °375021971O°
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Características nominales

- Tensión nominal (kV): 66 kV
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial durante 30 minutos entre conductor pantalla (kV): 36 kV
- Tensión soportada a los impulsos (kV): 170 kV (valor de cresta)
- Temperatura nominal máxima del conductor en servicio normal (ºC): 90 ºC
- Temperatura nominal máxima del conductor en condiciones de cortocircuito (ºC): 250

Composición:

- Sección del conductor (mm2): 1000 mm2
- Material del conductor: Aluminio

- Material del aislamiento: XLPE
- Tipo de pantalla: hilos de cobre
- Material de la pantalla: cobre
- Sección de la pantalla (mm2): 95 mm2
- Material de cubierta: Poliolefina resistente a la llama

Dimensiones:

- Diámetro del conductor (mm): 38,5
- Diámetro del conductor incluida la pantalla semiconductora (mm): 41,5
- Espesor de aislamiento(mm): 9,0
- Diámetro sobre aislamiento(mm): 60,5
- Diámetro sobre pantalla(mm): 62,5
- Espesor de la cubierta(mm): 3,5
- Diámetro exterior nominal(mm): 73
- Radio mínimo de curvatura durante el tendido(mm): 1460
- Radio mínimo de curvatura en posición final(mm): 1095
- Peso aproximado del cable (Kg/m): 6,2

Características del cable:

- Resistencia del conductor en c.c. a 20ºC (ohm/km): 0,0291
- Resistencia de la corona en c.c. a 20ºC (ohm/km): 0,19088
- Impedancia de secuencia cero (ohm/km): 1,4046
- Capacidad nominal del cable (µF/km): 0,3680
- Corriente de carga (A/km): 4,010
- Gradiente de potencial máximo (kV/mm): 4,8

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
05/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- Gradiente de potencial mínimo (kV/mm): 3,4

Las características son las siguientes:

- Tensión nominal U0/U (kV): 36/66
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial durante 30 minutos entre conductor y pantalla (kV): 36 kV
- Tensión soportada a los impulsos (kV): 325
- Temperatura nominal máxima del conductor en servicio normal (ºC): 90
- Temperatura nominal máxima del conductor en condiciones de cortocircuito (ºC): 250

7.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN EN RÉGIMEN PERMANENTE

Las características eléctricas de la línea, obtenidas a partir de la disposición física de l línea subterránea y de los datos de partida (temperatura de conductor, temperatura d pantalla, temperatura del terreno, resistividad del terreno, etc.) mostrados en el apartad de cálculos eléctricos adjunto en el documento de anexos, son las que se indican continuación:

Canalización DC Entubada Hormigonada

- **Intensidad máxima admisible (A): 771,92**
- **Potencia máxima admisible (MVA): 88,242**

Perforación Horizontal Dirigida

- **Intensidad máxima admisible (A): 598,184**
- **Potencia máxima admisible (MVA): 68,379**

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

7.2.3 CABLES DE PUESTA A TIERRA

Cables unipolares

Estarán formados por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina.

La sección del conductor de estos cables debe ser igual o mayor que la sección de la pantalla a la que se conectan.

Deberán soportar una tensión de 15 kV en corriente alterna durante 1 minuto.

Cables concéntricos

Estos cables se utilizan para unir las pantallas de empalmes seccionados a las cajas de puesta a tierra. Las pantallas de los dos lados del empalme se conectarán al interior y el exterior del cable concéntrico.

El cable estará constituido por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y un conductor concéntrico de hilos de cobre de la misma sección que el conductor principal.

Además, dispondrá de aislamiento o cubierta exterior.

Conductor de continuidad de tierra

Cada circuito de la línea subterránea desde su origen hasta final, (en los que se realiza conexión de pantallas del tipo Single-Point) llevarán un cable de continuidad de tierra de 95 mm^2 de cobre.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: http://www.cogitise.es/verifica

7.2.4 TERMINALES

Los terminales a utilizar serán del tipo exterior termorretráctil dada las condiciones externas en función de lo expuesto en el documento de Criterios de Diseño de Líneas Subterráneas de Alta Tensión.

7.2.4.1 TERMINALES DE EXTERIOR TERMORRETRÁCTIL

En estos terminales, mediante la aplicación de un tubo termorretráctil de un material especial cubriendo la superficie del aislamiento en el terminal y solapado sobre el semiconductor exterior del cable, se consigue un control del campo que queda repartido

sobre la longitud del terminal y evita la concentración de las líneas de campo en la zona en la que termina el semiconductor exterior.

El conjunto se recubre con otro tubo termorretráctil con características anti-tracking y se colocan las campanas para extender la línea de fuga.

La línea de fuga exigida para el terminal de exterior (medida en kV de tensión más elevada por milímetro) será el indicado en la

El nivel de contaminación exigido al terminal de exterior es el indicado en la tabla siguiente.

Nivel de contaminación	mm/kV
Zonas de alta contaminación salina	31,0

El nivel de aislamiento exigido para los terminales será el indicado en la tabla a continuación:

Tensión nominal de la red (kV)	Tensión nominal del cable Uo/U (kV)	Tensión más elevada en el cable y sus accesorios Um (kV)	Tensión soportada a impulsos tipo rayo (kV cresta)
66	36/66	72.5	325

Los terminales serán conformes a la norma de “Terminales para tensiones desde 45 kV hasta 220 kV” de eDistribución.

7.2.5 EMPALMES

Los empalmes a utilizar serán del tipo Premoldeados de una Sola Pieza.

7.2.5.1 EMPALMES PREMOLDEADOS (UNA SOLA PIEZA)

La parte principal de este tipo de empalmes consiste en electrodos de alta tensión internos, una capa aislante y una capa externa semiconductora.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

El contacto entre el cable y el empalme está asegurado por la memoria elástica del material empleado en la fabricación del empalme.

El material empleado puede ser goma de etileno propileno (EPR) o goma de silicona.

Los empalmes son directos (preparados para una unión directa de las pantallas de hilos de cobre del cable.

Finalmente, el empalme dispondrá de una carcasa de protección que cumplirá con las exigencias de la Norma de empalmes para tensiones desde 45kV hasta 220kV de Edistribución Redes Digitales. Esta carcasa de protección tendrá como mínimo las mismas características de resistencia mecánica que la propia cubierta del cable.

7.2.6 CAJAS DE CONEXIÓN

Se dispondrán de los siguientes tipos de cajas de conexión:

7.2.6.1 CAJA DE CONEXIÓN TRIFÁSICA DE INTEMPERIE

Es una caja de conexión con tapa practicable de chapa de acero inoxidable para fijación sobre torre o pórtico a la intemperie. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP54 s/ EN 60529. Dispone de dos prensaestopas; uno para la entrada del cable unipolar conectado a la pantalla del cable de alta en el terminal en su cara superior y el segundo para el cable conectado a la toma de tierra del sistema en su base.

El terminal engastado en el conductor del cable de pantalla está soportado mediante un aislador. Ello permite disponer de pantalla aislada para la realización de ensayos o bien mediante una pletina efectuar el puente para conectar directamente la pantalla a tierra.

La apertura y cierre de la tapa requiere el uso de llave para evitar la apertura indebida de la misma.

7.2.6.2 CAJA DE CONEXIÓN TRIFÁSICA ENTERRADA

Es una caja de conexión estanca con tapa atornillable de acero inoxidable para instalaciones enterradas bien sea directamente o en tubulares. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP68 s/ EN 60529. Dispone en uno de sus laterales de cinco prensaestopas; tres para la entrada de los cables concéntricos conectados a las pantallas de los cables de alta en los empalmes o terminales, el cuarto para el cable

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: http://www.cogitise.com/verificar

conectado a la toma de tierra del sistema y el quinto para el cable de tierra del propio cuerpo de la caja.

Los terminales engastados en los conductores de los cables de pantalla están soportados sobre una placa aislante. Ello permite disponer de pantallas aisladas para la realización de ensayos o bien mediante pletinas efectuar los puentes para conectar las pantallas ya sea directamente a tierra o a través de los correspondientes limitadores de tensión de pantalla (LTP) de óxido metálico conectados a tierra.

La tapa y el cuerpo de la caja se cierran mediante tornillería inoxidable y junta de estanqueidad de goma.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

7.2.7 AUTOVÁLVULAS PARARRAYOS

Con objeto de proteger los cables contra las sobretensiones provocadas por descarga atmosféricas se instalará una autoválvula o pararrayos en cada uno de los extremos d los cables unipolares.

La autoválvula será de óxido de zinc como elemento activo y con contador d descargas.

Las características exigidas serán las siguientes:

- Tensión nominal:

Tensión nominal (kV)	Tensión más elevada (kV)	Máxima sobretensión temporal (kV)	
		1 s	10 s
66	72.5	77	73

- Corriente de descarga nominal: 10 kA.
- Línea de fuga: igual a la exigida para los terminales.
- El aislador de la autoválvula será de Óxido de Zinc.

Para la puesta a tierra de las autoválvulas se dispondrá de una línea de tierra propia para minimizar la impedancia en caso de descarga.

Las autoválvulas serán conformes a la norma SNE 019 de E-Distribución.

7.3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL AEREA

7.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ZANJA

En la zanja las fases estarán dispuestas en triángulo. Cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa, quedando todos los tubos embebidos en un prisma de hormigón que sirve de protección a los tubos y provoca que éstos estén rodeados de un medio de propiedades de disipación térmica definidas y estables en el tiempo.

El tubo de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa) que se dispon para los cables de potencia tendrá un diámetro exterior de 160 mm, y un diámetr interior de 130 mm. También se instalará un tubo liso de polietileno de alta densidad d 63 mm de diámetro para la colocación de los cables de comunicaciones de fibra óptica.

Los tubos de polietileno de doble capa tendrán una resistencia a compresión tipo 450 N y una resistencia al impacto Normal, según norma UNE-EN 50086-2-4.

En la parte del trazado en la que se realiza conexión de pantallas Single Point, se colocarán otros dos tubos lisos de polietileno de alta densidad de 63 mm de diámet para la instalación del cable de cobre para puesta a tierra.

La profundidad de la zanja a realizar para el soterramiento de la línea subterránea de alta tensión, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, será de 1,25 metros. Esta profundidad permite realizar la zanja sin necesidad de entibar en terrenos coherentes y sin solicitación.

La anchura de la zanja será de 1,12 m con una distancia entre ternas de 60 cm para canalización de doble circuito.

Los tubos irán colocados sobre una solera de hormigón HM-20 de 5 cm de espesor. Tras colocar los tubos se rellena de hormigón hasta 10 cm por encima de la superior de los mismos.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. °3750219710°
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

El relleno con tierras se realizará con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado.

La cinta de señalización, según norma ETU 205A, que servirá para advertir de la presencia de cables de alta tensión, se colocará a unos 20 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

Todas las características de la zanja deberán responder a lo especificado en la norma de E-Distribución KRZ001 “Especificaciones Técnicas Particulares de líneas subterráneas de alta tensión”.

7.3.2 Características del sistema de perforación horizontal dirigida

El tipo de perforación horizontal a ejecutar en las zonas donde así esté indicado en la descripción del trazado y en los planos del mismo, será del tipo dirigida con dos perforaciones (una por cada circuito).

Para la perforación se colocará una tubería de polietileno de alta densidad. Dentro de esta tubería se colocarán los tubos de polietileno por los que se introducirán los cables. Una vez colocados los tubos, se hormigonará la entrada de la tubería, con un pequeño dado, con el fin de impedir la entrada de humedad en el tubo.

La perforación guiada es un sistema basado en la ejecución de un taladro con barrena mediante una cabeza orientable y un sistema para localizarla desde la superficie.

El avance se produce por el empuje ejercido por la máquina y por el efecto añadido de un violento chorro de una mezcla de agua y bentonita o de varios polímeros, bombeada a presión desde el interior del tubo, que desplaza el terreno, haciéndolo fluir desde la cabeza de perforación hacia la boca de partida.

Todas las características de la perforación horizontal dirigida deberán responder a lo especificado en la norma de Edistribución Redes Digitales “Criterios de diseño de líneas subterráneas de alta tensión”.

7.3.3 Características de las cámaras de empalme

Las cámaras de empalme a ejecutar serán no visitables.

La profundidad de la cámara de empalme será de 1,9 m y para doble circuito.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Una vez realizado el hueco para la cámara de empalme con las dimensiones necesarias, se colocarán paredes fabricadas con bloques de hormigón, y se procederá a ejecutar una solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor.

Los cables y empalmes serán fijados mediante bridas para evitar posibles esfuerzos.

En las cámaras en las que se deba realizar puesta a tierra de las pantallas, ya sea directa o a través de descargadores, deben hincarse por cada circuito cuatro picas en las esquinas y unirse formando un anillo mediante conductor de cobre desnudo de mínimo 50 mm^2.

Cuando sea necesario conectar las pantallas metálicas a una caja de trasposición de pantallas para conexión cross bonding o a una caja de puesta a tierra a través de descargador, se facilitará la salida de los cables coaxiales de interconexión, a través de un agujero en las paredes de la cámara de empalme, para llevarlos hasta la caja correspondiente, la cual se situará lo más próxima posible a la cámara de empalme.

Una vez realizados los empalmes de los cables y las pruebas de instalación acabada, tras colocar un lecho de arena para los mismos, la cámara se rellenará de arena de río o mina, de granulometría entre 0,2 y 1 mm, y de una resistividad de 1 K·m/W, colocándose encima de este relleno de arena una capa de hormigón HM-20 de 10 cm como protección. Finalmente se repondrá el pavimento.

Todas las características de las cámaras de empalme deberán responder a lo especificado en la norma de Endesa Distribución “Criterios de diseño de líneas subterráneas de alta tensión”.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cgitise.es/verifica

8 SUPERVISIÓN TÉCNICA DE LA LÍNEA

Durante las fases de ejecución del proyecto constructivo, del tendido, de la confección de conexiones, de los ensayos y de la puesta en servicio, EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES designará los técnicos competentes más adecuados a cada tarea con tal de garantizar la calidad de los trabajos y asegurar la calidad en la explotación futura de la línea objeto de este Proyecto.

En este sentido, todos los trabajos se llevarán a cabo siguiendo los baremos de calidad habituales de EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, y bajo la estrecha vigilancia de los técnicos referidos en el párrafo anterior.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
05/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

9 PLAZO DE PUESTA EN MARCHA

La línea que nos ocupa se prevé entre en servicio al año de la aprobación de este proyecto de ejecución.

Los datos expuestos en la presente Memoria, en unión de los documentos que se acompañan, creemos serán elementos suficientes para poder formar juicio de la instalación proyectada y servir de base para la aprobación de su proyecto de ejecución y desarrollo.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

10 CONCLUSIONES

En los apartados de esta memoria se ha expuesto la finalidad y justificación de ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO.

En los anexos y planos que se acompañan se justifican y detallan los fundamentos técnicos que han servido de base para la confección de este proyecto, los cuales cumplen con lo establecido en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (R.D. 223/2008).

Con los datos expuestos en la presente memoria, en unión con los documentos que se acompañan, creemos haber dado una idea clara de la obra a realizar, esperando l Sociedad peticionaria por ello que este proyecto sirva de base para la tramitación de Expediente de Autorización Administrativa, Aprobación del Proyecto de Ejecución Declaración de Utilidad Pública, si ha lugar.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Sevilla, junio de 202

El Ingeniero Técnico Industri
al servicio de Amet
Nº Colegiado COGITISE: 10.241
D. Basilio Soto Vera

ANEXOS A LA MEMORIA

DEL PROYECTO DE EJECUCION

ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
05/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

ANEXO I

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS SUBTERRÁNEOS

ÍNDICE ANEXO I: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS JUSTIFICATIVOS DEL CABLE SUBTERRÁNEO 2
1.1 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN SERVICIO 2
1.1.1 Intensidad Admisible 2
1.1.2 Resistencia del conductor en corriente alterna 4
1.1.3 Pérdidas dieléctricas 6
1.1.4 Factor de pérdidas en la pantalla 6
1.1.4.1 Pantallas conectadas en un solo punto (single point) 7
1.1.5 Resistencia térmica entre conductor y la envolvente, T_1 8
1.1.6 Resistencia térmica entre la cubierta y la armadura, T_2 8
1.1.7 Resistencia térmica de la cubierta exterior, T_3 8
1.1.8 Resistencia térmica externa, T_4 9
1.1.8.1 Cables instalados en tubular hormigonada 9
1.2 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN RÉGIMEN CÍCLICO 13
1.2.1 Respuesta transitoria de la temperatura 13
1.2.2 Capacidades de transporte en régimen cíclico 20
1.3 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN CORTOCIRCUITO EN EL CONDUCTOR 24
1.3.1 Cálculo de la intensidad de cortocircuito adiabático 24
1.3.2 Cálculo del factor no adiabático 25
1.4 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN CORTOCIRCUITO EN LA PANTALLA 26
1.5 CÁLCULO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN 26
1.6 PÉRDIDA DE POTENCIA 27
1.7 RESULTADOS 28
1.7.1 CANALIZACIÓN DC ENTUBADA HORMIGONADA 30
1.7.2 PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA 35
1.8 CAÍDA DE TENSIÓN Y PÉRDIDAS DE POTENCIA TOTAL 40
1.9 CÁLCULO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS 41
1.9.1 FORMULACIÓN Y CÁLCULOS 41
1.9.2 DETERMINACIÓN DEL CAMPO MAGNÉTICO 42
1.9.2.1 Canalización DC Entubada Hormigonada 43
1.9.2.2 Perforación Horizontal Dirigida 43
1.9.3 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS 44
1.10 DISTANCIAS DE SEGURIDAD 45
2 CÁLCULOS MECÁNICOS 47
2.1 CÁLCULO DE LOS ESFUERZOS DE TENDIDO DEL CABLE SUBTERRÁNEO 47

COGITI RE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. °375021971O°
Verificación de valididad: https://www.cogiti.es/verifica

1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS JUSTIFICATIVOS DEL CABLE SUBTERRÁNEO

Los datos y cálculos eléctricos que se exponen en los siguientes apartados han sido determinados para las zanjas descritas en la memoria (punto 7), y suponiendo los siguientes parámetros de utilización:

- Tensión de servicio (kV): 66
- Frecuencia de la red (Hz): 50
- Resistividad del hormigón (K·m/W): 0,85
- Temperatura de servicio del conductor (ºC): 90
- Temperatura de servicio de la pantalla (ºC): 80
- Temperatura final del conductor en el c.c. (ºC): 250
- Temperatura final de la pantalla en el c.c. (ºC): 210
- Duración del cortocircuito en la pantalla (s): 0,5
- Temperatura del terreno (ºC): 25
- Resistividad del terreno ºK·m/W: 1

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

1.1 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN SERVICIO

El cálculo de la intensidad máxima admisible en servicio se realiza según la norma UNE 21-144, “Cálculo de la intensidad admisible en los cables aislados en régimen permanente”.

A continuación de detalla la formulación, que se ha de particularizar para los datos concretos de la línea indicados en el punto 5.2. En estos apartados, se da unos detalles de aplicación en la mayoría de los casos, pero en si es necesario más detalle, hay que recurrir a la norma anteriormente citada.

1.1.1 Intensidad Admisible

La intensidad admisible en un cable para corriente alterna puede deducirse de la expresión que da el calentamiento del conductor por encima de la temperatura ambiente. En este

caso hemos considerado que la desecación del suelo no existe, ya que se prevee rellenar los cables con un relleno de resistividad térmica controlada.

$$\Delta\theta = \left(I^2 R + \frac{1}{2} W_d \right) T_1 + \left[I^2 R(1+\lambda_1) + W_d \right] n T_2 + \left[I^2 R(1+\lambda_1+\lambda_2) + W_d \right] n (T_3 + T_4)$$

donde:

I: es la intensidad de la corriente que circula en un conductor (A);

$\Delta\theta$: es el calentamiento del conductor respecto a la temperatura ambiente (K);

R: es la resistencia del conductor bajo los efectos de la corriente alterna, por unidad de longitud, a su temperatura máxima de servicio (Ω/m);

W_d: son las pérdidas dieléctricas, por unidad de longitud, del aislamiento que rodea al conductor (W/m)

T_1: es la resistencia térmica, por unidad de longitud, entre el conductor y la envolvente (K·m/W);

T_2: es la resistencia térmica, por unidad de longitud, del relleno de asiento entre la envolvente y la armadura (K·m/W). En nuestro caso, al ser un cable no armado el valor de esta unidad es 0;

T_3: es la resistencia térmica, por unidad de longitud, del revestimiento exterior del cable (K·m/W);

T_4: es la resistencia térmica, por unidad de longitud, entre la superficie del cable y el medio circundante (K·m/W);

n: es el número de conductores aislados en servicio en el cable (conductores de la misma sección y transportando la misma carga);

λ_1: es la relación de las pérdidas en la cubierta metálica o pantalla con respecto a las pérdidas totales en todos los conductores de ese cable;

λ_2: es la relación de las pérdidas en la armadura respecto a las pérdidas totales en todos los conductores de ese cable;

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

La intensidad de corriente admisible se obtiene de la fórmula anterior como se indica seguidamente:

$$I = \left(\frac{\Delta\theta - W_d \left[0{,}5T_1 + n\left(T_2 + T_3 + T_4\right) \right]}{RT_1 + nR\left(1+\lambda_1\right)T_2 + nR\left(1+\lambda_1+\lambda_2\right)\left(T_3+T_4\right)} \right)^{0,5}$$

1.1.2 Resistencia del conductor en corriente alterna

La resistencia del conductor, por unidad de longitud, en corriente alterna y a la temperatura máxima de servicio, viene dada por la fórmula siguiente:

$$R = R' \cdot \left(1 + \gamma_s + \gamma_p\right)$$

donde

R: es la resistencia del conductor con corriente alterna a la temperatura máxima de servicio (Ω/m).

R': es la resistencia del conductor con corriente continua a la temperatura máxima de servicio (Ω/m).

γs: es el factor pelicular;

γp: es el factor de efecto proximidad;

a) La resistencia del conductor en corriente continua, por unidad de longitud, a su temperatura máxima de servicio, θ, viene dada por:

$$R' = R_0 \cdot \left[1 + \alpha_{20} \cdot \left(\theta - 20\right)\right]$$

donde

R_0: es la resistencia del conductor con corriente continua a 20ºC

α_{20}: es el coeficiente de variación a 20ºC de la resistividad en función de la temperatura, por Kelvin.

Para conductores de aluminio se utilizará el valor de 4,03 x 10-3.

Para conductores de cobre se utilizará el valor de 3,93 x 10-3.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

θ: es la temperatura máxima de servicio en grados Celsius para el cable. Se tomarán como temperaturas máximas de servicio los valores de 90ºC para el conductor y 80ºC para la pantalla.

b) El factor de efecto pelicular γ_s viene dado por:

$$\gamma_s = \frac{\chi_s^4}{192 + 0{,}8\chi_s^4}$$

donde

$$\chi_s^2 = \frac{8 \cdot \pi \cdot f}{R'} \cdot 10^{-7} \kappa_s$$

f: es la frecuencia de la corriente de alimentación, en hercios (50 Hz);

κs: es un factor. Se tomará el valor de 1 para este factor.

c) El factor de efecto proximidad γ_p, viene dado por:

$$\gamma_p = \frac{\chi_p^4}{192 + 0{,}8\chi_p^4} \cdot \left(\frac{d_c}{s}\right)^2 \cdot \left[0{,}312 \cdot \left(\frac{d_c}{s}\right)^2 + \frac{1{,}18}{\frac{\chi_p^4}{192 + 0{,}8\chi_p^4} + 0{,}27}\right]$$

donde

$$\chi_p^2 = \frac{8 \cdot \pi \cdot f}{R} \cdot 10^{-7} \kappa_p$$

dc: es el diámetro del conductor;

s: es la distancia entre ejes de los conductores.

κp: es un factor. Se tomará el valor de 1 para este factor.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

La resistencia de la pantalla en corriente alterna, se calculará igual que para el conductor, pero con la salvedad de que d_c será el diámetro medio de la pantalla. La distancia entre ejes de los conductores será la misma que en el apartado anterior.

1.1.3 Pérdidas dieléctricas

Al ser un cable de corriente alterna, se han de calcular las pérdidas dieléctricas. Las pérdidas dieléctricas, por unidad de longitud y en cada fase, vienen dadas por:

$$W_d = \omega \cdot C \cdot U_o^2 \cdot tg\delta \text{ (W/m)}$$

donde

ω: es 2 π f

C: es la capacidad por unidad de longitud (F/m);

U0: es la tensión con relación a tierra

tgδ: es el factor de pérdidas del aislamiento a la frecuencia y a la temperatura de servicio. Se tomará el valor de 0,001

La capacidad para los conductores de sección circular viene dada por:

$$C = \frac{\varepsilon}{18 \cdot \ln\left(\frac{D_i}{d_c}\right)} 10^{-9} \text{ (F/m)}$$

donde

ε: es la permitividad relativa del material aislante. Se tomará el valor de 2,5

Di: es el diámetro exterior del aislamiento (con exclusión de la pantalla semiconductora) ;

dc: es el diámetro del conductor, incluida la pantalla semiconductora.

1.1.4 Factor de pérdidas en la pantalla

Las pérdidas originadas en las pantallas (λ_1) son debidas a las corrientes de circulación (λ_1') y a las corrientes de Foucault (λ_1'').

Así:

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. °375021971O°
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

$$\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda_1''$$

1.1.4.1 PANTALLAS CONECTADAS EN UN SOLO PUNTO (SINGLE POINT)

Para cables con pantallas en cortocircuito en un solo punto o permutadas; las pérdidas por corrientes de circulación son nulas, con lo que:

$$\lambda_1 = \lambda_1''$$

El factor de pérdidas por corrientes de Foucault viene dado por:

$$\lambda_1'' = \frac{R_S}{R}\left(g_S \cdot \lambda_0 \cdot (1 + \Delta_1 + \Delta_2) + \frac{(\beta_1 \cdot t_S)^4}{12 \cdot 10^{12}} \right)$$

donde

$$g_S = 1 + \left(\frac{t_S}{D_S} \right)^{1,74} \cdot (\beta_1 \cdot D_S \cdot 10^{-3} - 1,6)$$

$$\beta_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot \pi \cdot \omega}{10^7 \rho_S}}$$

ρs: es la resistividad eléctrica del material de la pantalla metálica a la temperatura de servicio (Ω m). En nuestro caso 1,7241 x 10-8

Ds: es el diámetro exterior de la pantalla metálica del cable;

ts: es el espesor de la pantalla metálica (mm);

ω: es 2 π f

Rs: es la resistencia de la pantalla, por unidad de longitud, a la temperatura máxima de servicio (Ω/m);

Las fórmulas para λ_0, Δ_1 y Δ_2 son:

En las cuales $m = \frac{\omega}{R_S} \cdot 10^{-7}$, para $m \leq 0,1$ Δ_1 y Δ_2 pueden despreciarse

Tres cables unipolares en tresbolillo:

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

$$\lambda_0 = 3\left(\frac{m^2}{1+m^2}\right)\cdot\left(\frac{d}{2s}\right)^2$$

$$\Delta_1 = \left(1{,}14\cdot m^{2{,}45} + 0{,}33\right)\cdot\left(\frac{d}{2s}\right)^{(0{,}92m+1{,}66)}$$

$$\Delta_2 = 0$$

1.1.5 Resistencia térmica entre conductor y la envolvente, T_1

La resistencia térmica entre el conductor y la envolvente está dada por:

$$T_1 = \frac{\rho_T}{2\cdot\pi}\ln\left(1+\frac{2\cdot t_1}{d_c}\right)$$

donde

ρ_T: es la resistividad térmica correspondiente al aislamiento. En nuestro caso su valor es 3,5 K·m/W)

d_c: es el diámetro del conductor sin considerar las pantallas semiconductoras (mm);

t_1: es el espesor del aislamiento entre conductor y envolvente considerando la pantallas semiconductoras (mm);

1.1.6 Resistencia térmica entre la cubierta y la armadura, T_2

En nuestro caso, al ser un cable no armado, el valor de T_2 =0.

1.1.7 Resistencia térmica de la cubierta exterior, T_3

La resistencia térmica de las cubiertas exteriores T_3 está dada por:

$$T_3 = \frac{\rho_T}{2\cdot\pi}\ln\left(1+\frac{2\cdot t_3}{D'_a}\right)$$

donde

t_3: es el espesor de la cubierta (mm);

D'_a: es el diámetro exterior de la pantalla ubicada inmediatamente debajo (mm);

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

1.1.8 Resistencia térmica externa, T_4

1.1.8.1 CABLES INSTALADOS EN TUBULAR HORMIGONADA

En estos casos, La resistencia térmica externa de un cable colocado en un tubo, comprende tres partes:

i. La resistencia térmica del intervalo de aire entre la superficie del cable y la superficie interior del conducto T'_4.
ii. La resistencia térmica del material que constituye el tubo o conducto T''_4.
iii. La resistencia térmica entre la superficie exterior del conducto y el medio ambiente T'''_4.

El valor de T_4 que debe figurar en la ecuación que da la intensidad admisible, será la suma de estos tres términos:

$$T_4 = T'_4 + T''_4 + T'''_4$$

Resistencia térmica entre el cable y el conducto o tubo (T'_4)

$$T'_4 = \frac{U}{1 + 0{,}1 \cdot (V + Y\theta_m) \cdot D_e}$$

donde

U, V e Y: son las constantes, dependiendo de los tipos de instalación y cuyos valores se tomarán como U = 5,2; V = 1,1; y Y = 0,011.

De: es el diámetro exterior del cable (mm);

θm: es la temperatura media del medio que rellena el espacio entre el cable y el tubo. Se elige un valor estimado inicial y se repite el cálculo con un valor corregido, si ello fuera necesario (ºC). Como una aproximación se puede tomar el valor de 65ºC.

Resistencia térmica propia del conducto o tubo (T''_4). La resistencia térmica a través de la pared de un conducto deberá calcularse por la fórmula:

$$T_4'' = \frac{1}{2 \cdot \pi} \rho_T \ln \frac{D_o}{D_d}$$

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
05/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

donde

Do: es el diámetro exterior del conducto (mm);

Dd: es el diámetro interior del conducto (mm);

ρT: es la resistividad térmica del material constitutivo del conducto (K·m/W). Se tomará el valor de 3,5.

Resistencia térmica externa al conducto o tubo (T''_4). En el caso de cables idénticos igualmente cargados, la intensidad de corriente admisible se determinará por la del cable más caliente.

Es posible generalmente, de acuerdo con la configuración de la instalación, determinar este cable y así no tener que realizar el cálculo más que para éste.

En los casos en que ello sea más difícil, puede ser necesario un cálculo posterior para otro cable del grupo. El método consiste en utilizar un valor corregido de T_4 que tenga en cuenta el calentamiento mutuo de los cables del grupo. El valor corregido de la resistencia térmica, para el cable de la posición *p* viene dado por (el número total de cables es *q*):

$$T_4 = \frac{1}{2\cdot\pi}\rho_T \ln\left(\left(u+\sqrt{u^2-1}\right)\cdot\left(\left(\frac{d'_{p1}}{d_{p1}}\right)\cdot\left(\frac{d'_{p2}}{d_{p2}}\right)\cdots\left(\frac{d'_{pk}}{d_{pk}}\right)\cdots\left(\frac{d'_{pq}}{d_{pq}}\right)\right)\right)$$

Hay que tener en cuenta que hay (q-1) términos, excluido el término (d'_{pp}/d_{pp}). Siendo las distancias d_{pk} las indicadas en la Figura 1.

Donde:

ρT: es la resistividad térmica del suelo. Se tomará un valor de 1 K·m/W;

$$u = \frac{2L}{D_e}$$

L: es la distancia de la superficie del suelo al eje del cable (mm);

De: es el diámetro exterior de la tubular (mm).

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "375021971O"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

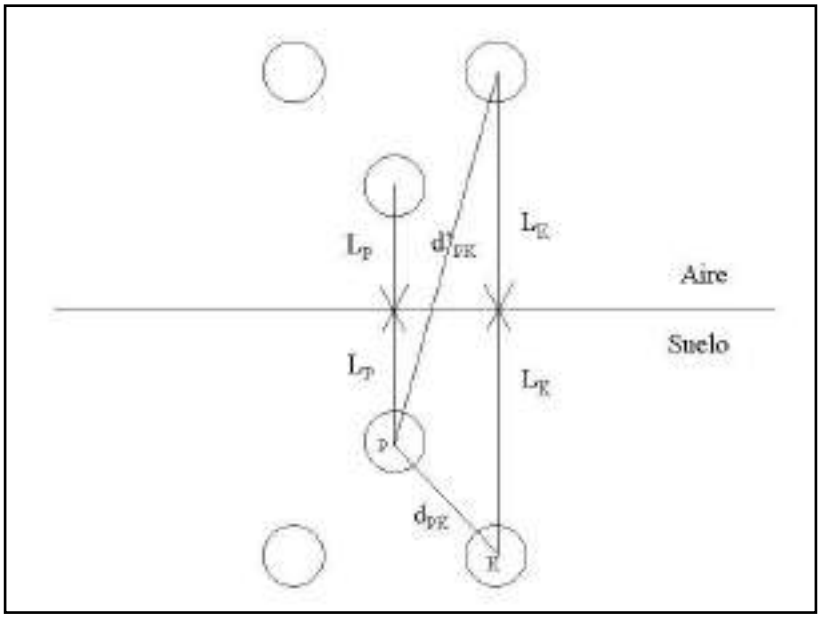


Figura 1: Diagrama que muestra un grupo de cables y sus imágenes con relación a la superficie aire-suelo.

Si los cables están desigualmente cargados, se deberá calcular la elevación d temperatura en el cable considerado y debida a los demás cables del grupo, y restar est elevación del valor $\Delta\theta$ utilizado en la ecuación para la intensidad de corriente admisibl nominal de apartado. Es preciso, por tanto estimar de antemano la potencia disipada po unidad de longitud en cada cable, a expensas de corregir estos valores posteriormente si ello se hace necesario.

Así, para el cable situado en la posición *p*, para el que quiere determinarse la carga admisible, el calentamiento $\Delta\theta_p$ (por encima de la temperatura ambiente), debido a la potencia disipada por los *(q-1)* cables restantes del grupo, está dada por:

$$\Delta\theta_p = \Delta\theta_{1p} + \Delta\theta_{2p} + ...\Delta\theta_{kp} + ...\Delta\theta_{qp}$$

(estando excluido de la suma el término $\Delta\theta_{pp}$)

donde

$\Delta\theta kp$: es el calentamiento producido en la superficie del cable por la potencia Wk vatios, por unidad de longitud, disipada por el cable k, es decir:

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad https://www.cogitise.es/verifica

$$\Delta\theta_{kp} = \frac{1}{2\cdot\pi}\rho_T \cdot W_k \cdot \ln\left(\frac{d'_{pk}}{d_{pk}}\right)$$

Las distancias d_{pk} y d'_{pk} están medidas, respectivamente, desde el centro del cable en la posición *p* hasta el centro del cable en la posición *k* y hasta el centro de un imaginario cable *k* con relación a la superficie del suelo

El valor de $\Delta\theta$, que figura en la ecuación de la intensidad de la corriente admisible del apartado anterior, se reduce entonces en la magnitud $\Delta\theta_p$ y la carga del cable en la posición *p* se determina utilizando para T_4 un valor que corresponda a un cable que estuviese sólo en la posición *p*. Este cálculo se ha de efectuar para todos los cables del grupo y se debe repetir cuando sea necesario para evitar la posibilidad de un calentamiento excesivo en cualquiera de los otros cables.

Al estar los tubos embebidos en hormigón, se admitirá para el cálculo de la resistencia térmica, que el medio que rodea al conducto es homogéneo y que su resistividad térmica es igual a la del hormigón. Se añade entonces algebraicamente una corrección en la fórmula anterior (o bien para cables idénticos igualmente cargados, o bien para cables desigualmente cargados), para tener en cuenta la eventual diferencia entre la resistividad térmica del hormigón y la del suelo, para aquella parte del circuito térmico exterior al bloque de conductos.

La corrección de la resistencia térmica viene dada por:

$$\frac{N}{2\cdot\pi}(\rho_e - \rho_c)\ln\left(u + \sqrt{u^2 - 1}\right)$$

N: es el número de cables con carga en el bloque de conductos;

ρ_e: es la resistividad térmica del suelo que rodea al bloque de conductos. Se tomará el valor de 1 K·m/W

ρ_c es la resistividad térmica del hormigón. Se tomará el valor de 0,8 K·m/W

$$u = \frac{L_G}{r_b}$$

L_G es la profundidad de colocación, respecto al centro del bloque de conductos (mm)

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITI
C.S.V. "375021970"
Verificación integridad: https://www.cogitise.es/verifica

r_b es el radio equivalente del bloque de hormigón (mm), dado por:

$$\ln r_b = \frac{1}{2} \cdot \frac{x}{y} \cdot \left(\frac{4}{\pi} - \frac{x}{y} \right) \cdot \ln\left(1 + \frac{y^2}{x^2} \right) + \ln \frac{x}{2}$$

Las magnitudes de *x* e *y* son respectivamente la menor y la mayor de las dimensiones del bloque de conductos, independientemente de su posición, en milímetros.

Esta fórmula sólo es aplicable cuando y/x es inferior a 3.

Esta corrección se añadirá al valor de T_4 previamente calculado.

1.2 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN RÉGIMEN CÍCLICO

El cálculo de la intensidad máxima admisible en régimen cíclico se realizará según la norma UNE 21-191, “Cálculo de las capacidades de transporte de los cables par regímenes de carga cíclicos y sobrecarga de emergencia”. En este anexo se detallan la fórmulas y el método a utilizar

En el apartado 1.1 se exponen las fórmulas de base utilizadas en los cálculos del present apartado.

1.2.1 Respuesta transitoria de la temperatura

La respuesta transitoria de la temperatura de un cable a un nivel de intensidad que circu dentro de su conductor depende de la combinación de las capacidades térmicas y de la resistencias térmicas de las partes constitutivas del mismo cable y de su entorno.

El método de cálculo de la respuesta de la temperatura de un cable a la aplicación brusca de un valor constante de la intensidad en el conductor consiste en considerar que el conjunto del circuito térmico es divisible en dos partes independientes. La primera parte comprende los constituyentes del cable situados en el interior de su superficie externa, la segunda parte es el entorno del cable. Las respuestas individuales de estas dos partes constituyen los regímenes transitorios parciales, a partir de los cuales se puede reconstruir el régimen transitorio del sistema completo.

Se considerarán los cálculos de respuestas transitorias parciales para largos períodos, entendiendo por largos períodos los períodos $> \frac{1}{3} T \cdot Q$

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. °375021970°
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Donde:

T: es la resistencia térmica total de un cable entre el conductor y la superficie exterior.

Q: es la capacidad térmica total de un cable.

Las fórmulas descritas aquí son adecuadas para períodos superiores a 1h.

Representación del aislamiento

El aislamiento se representa por constantes térmicas localizadas. La capacidad térmica total del aislamiento Q_i se reparte entre el conductor y la cubierta, de modo que el calor total almacenado en el aislamiento no se altere.

El aislamiento se representa por medio de los elementos indicados con trazo recto en la Figura 2, donde:

$$p = \frac{1}{2 \cdot \ln\left(\frac{D_i}{d_C}\right)} - \frac{1}{\left(\frac{D_i}{d_C}\right)^2 - 1}$$

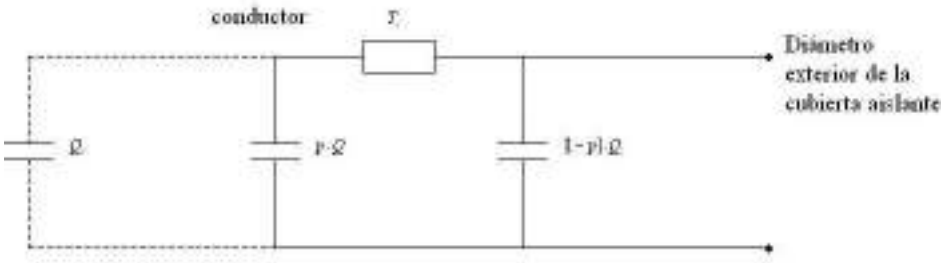
T_1: es la resistencia térmica total del aislamiento por conductor;

Q_i: es la capacidad térmica total del aislamiento por conductor;

Q_C: es la capacidad térmica total del aislamiento por conductor;

D_i: es el diámetro exterior del aislamiento, incluyendo las capas semiconductoras;

d_C: es el diámetro exterior del conductor.



VISADO Nº 4602/2024 - A00
05/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
COGITISE

Figura 2: Representación del aislante para los períodos superiores a $\frac{1}{3}T \cdot Q$

Representación del cable

La primera parte del circuito térmico que simula al cable se representa por una red de dos células (ver Figura 3). La primera célula comprende la capacidad térmica del conductor y la parte interior del aislamiento con la resistencia térmica del mismo, mientras que la segunda célula comprende la capacidad térmica y la resistencia térmica del resto del cable.

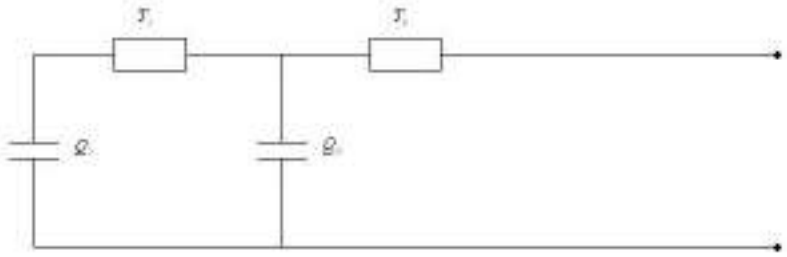


Figura 3: Red equivalente al cable para los cálculos de la respuesta transitoria

Las fórmulas aplicables en el caso de cables dentro de tubular son las siguientes:

$$T_A = T_1$$

$$T_B = q_S \cdot \left(T_3 + T_4^{'} + T_4^{''}\right)$$

$$Q_A = Q_C + p \cdot Q_i$$

$$Q_B = (1-p) \cdot Q_i + \frac{Q_S + Q_j + 0{,}5 \cdot Q_d}{q_S}$$

$$q_S = \left(\frac{Pérdidas \cdot en(conductor + cubierta)}{Pérdidas \cdot en \cdot el \cdot conductor}\right)$$

T_3 : es la resistencia térmica de la cubierta en el tubo;

$T_4^{'}$: es la resistencia térmica del espacio de aire en l tubo;

$T_4^{''}$: es la resistencia térmica del tubo;

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
05/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Q_S : es la capacidad térmica de la cubierta;

Q_j : es la capacidad térmica de la cubierta exterior;

Q_d : es la capacidad térmica del tubo;

Respuesta transitoria parcial del cable

La respuesta transitoria de un circuito de cable a nivel de intensidad de carga, considerada aisladamente, es decir con la pareja de terminales de la derecha de la figura 3 puesta en cortocircuito se obtiene del modo siguiente:

$$M_O = \frac{1}{2} \cdot \left(Q_A \{T_A + T_B\} + Q_B \cdot T_B\right)$$

$$N_O = Q_A \cdot T_A \cdot Q_B \cdot T_B$$

$$a = \frac{M_O + \sqrt{M_O^2 - N_O}}{N_O}$$

$$b = \frac{M_O - \sqrt{M_O^2 - N_O}}{N_O}$$

$$T_A = \frac{1}{a-b} \cdot \left[\frac{1}{Q_A} - b\left(T_A + T_B\right)\right]$$

$$T_b = T_A + T_B - T_a$$

y el calentamiento transitorio $\theta_C(t)$ del conductor encima de la temperatura de la superficie exterior del cable es:

$$\theta_C(t) = W_C \cdot \left[T_a \cdot \left(1 - e^{-at}\right) + T_b \cdot \left(1 - e^{-bt}\right)\right]$$

donde:

W_C : representa las pérdidas lineales en un conductor calculadas a la temperatura máxima alcanzada por el conductor. Se suponen estas pérdidas constantes durante el régimen transitorio.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

El factor de aproximación $a(t)$ relativo al calentamiento del conductor con relación a la superficie exterior del cable viene dado entonces por:

$$a(t) = \frac{\theta_C(t)}{[W_C \cdot (T_A + T_B)]}$$

Respuesta transitoria parcial del entorno del cable

El entorno del cable constituye la segunda parte del circuito térmico. En el caso de un cable enterrado en tubular hormigonada, el calentamiento transitorio $\theta_e(t)$ por encima de la temperatura ambiente, de la superficie exterior del cable más caliente de un grupo de cables igualmente cargados es de:

$$\theta_e(t) = \frac{\rho_T \cdot W_1}{4\pi}\left\{\left[-E_i\left(\frac{-D_e^2}{16 \cdot t \cdot \delta}\right)-\left[-E_i\left(\frac{-L^2}{t \cdot \delta}\right)\right]\right]+\sum_{k=1}^{k=N-1}\left[-E_i\left(\frac{-(d_{pk})^2}{4 \cdot t \cdot \delta}\right)-\left[-E_i\left(\frac{(d'_{pk})^2}{4 \cdot t \cdot \delta}\right)\right]\right]\right\}$$

donde:

W_1 : es la potencia total disipada por efecto Joule, por unidad de longitud de cada cable del grupo;

$-E_i(-x)$: es la función exponencial integral;

$$-E_i(-x) = \frac{1}{xe_x}\left[\frac{x^2 + a_1 x + a_2}{x^2 + b_1 x + b_2}\right]$$

$a_1 = 2{,}3347$ $\quad$ $a_2 = 0{,}2506$

$b_1 = 3{,}3307$ $\quad$ $b_2 = 1{,}6815$

ρ_T : es la resistividad térmica del terreno;

D_e : es el diámetro de la superficie exterior del cable;

δ: es la difusividad térmica del suelo;

t: es el tiempo transcurrido después del momento de la aplicación del calentamiento;

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. °375021971O°
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

L: es la profundidad de tendido medida en el centro del cable más caliente;

dpk: es la distancia del centro del cable al centro del cable más caliente p;

d'pk: es la distancia de la imagen del centro del cable al centro del cable más caliente p;

N: es el número de cables.

La adición se extiende a todos los cables del grupo, con excepción del cable más caliente.

Respuesta transitoria completa de la temperatura

Después de haber calculado los dos regímenes transitorios parciales y el factor de aproximación relativo al conductor con relación a la superficie del cable, se obtiene el calentamiento total transitorio $\theta\ (t)$ por encima de la temperatura ambiente:

Cables instalados en tubular hormigonada

$$\theta(t) = \theta_C + a(t) \cdot \theta_e\,(t)$$

donde:

$\theta(t)$: es el calentamiento transitorio del conductor por encima de la temperatura ambiente;

$\theta_C\,(t)$: es el calentamiento transitorio del conductor por encima de la temperatura de la superficie del cable;

$\theta_e\,(t)$: es el calentamiento transitorio de la superficie del cable por encima de la temperatura ambiente a partir de $t = 0$ suponiendo que las pérdidas totales (W_1) procedan de la superficie del cable;

$a(t)$: es el factor de aproximación relativo al calentamiento transitorio del conductor con relación a la superficie exterior del cable.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
05/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Cables instalados en galería

En el caso de cables tendidos en galería, no es necesario calcular una respuesta separada para el entorno de los cables. El régimen transitorio completo $\theta\ (t)$ se obtiene sustituyendo T_B por $(T_B + T_C)$ en los términos de la fórmula de $\theta_C(t)$.

Régimen de emergencia

Se ha de establecer una corrección a la respuesta transitoria de la temperatura para tener en cuenta la variación de las pérdidas en el conductor con la temperatura en régimen de emergencia.

La variación de la resistencia del conductor con la temperatura durante el régimen transitorio tiene por consecuencia una variación de las pérdidas en el conductor en función del tiempo. Teniendo en cuenta la variación de las pérdidas en el conductor con la temperatura, se obtiene el calentamiento corregido:

$$\theta_a(t) = \frac{\theta(t)}{1 + a(\theta(\infty) - \theta(t))}$$

donde:

$\theta(t)$: es el calentamiento transitorio del conductor por encima de la temperatura ambiente sin corrección para la variación de las pérdidas en el conductor, basado en la resistencia del conductor al final del régimen transitorio;

$\theta(\infty)$: es el calentamiento del conductor por encima de la temperatura ambiente en régimen permanente;

a: es el coeficiente de temperatura de la resistividad eléctrica del material del conductor al comienzo del régimen transitorio;

$$a = \frac{1}{\beta + \theta_i}$$

donde:

β: es la inversa del coeficiente de temperatura a 0ºC;

COGITISE Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica C.S.V. *3750219710* COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO 05/08/2024 VISADO Nº 4602/2024 - A00

θ_i: es la temperatura del conductor al comienzo del régimen transitorio;

Régimen transitorio debido a las pérdidas dieléctricas

Hasta ahora se ha supuesto que el calentamiento del conductor debido a pérdidas dieléctricas había alcanzado su condición estacionaria y que podía obtenerse la temperatura total en un momento cualquiera del régimen transitorio mediante simple adición del calentamiento constante debido a las pérdidas dieléctricas y al calentamiento transitorio debido a la intensidad de carga.

Si tienen lugar simultáneamente la aplicación de la intensidad de carga y la tensión de la red, será necesario calcular el calentamiento transitorio adicional debido a las pérdidas dieléctricas.

En los cables normalizados, y para los períodos aquí definidos (> *1/3 T.Q*), basta co admitir que la mitad de las pérdidas dieléctricas se producen en el conductor y la otr mitad en la pantalla sobre aislamiento.

1.2.2 Capacidades de transporte en régimen cíclico

El factor de capacidad de transporte cíclico (*M*) es el factor por el cual se puede multipli la intensidad nominal admisible en régimen permanente (factor de carga 100%) par obtener el valor de punta de la intensidad en el curso de un ciclo diario (24h) de mane que en el transcurso de este ciclo, el conductor alcance sin sobrepasarla la temperatu máxima admisible prescrita.

Este factor depende solamente del ciclo de carga diario y es independiente de las amplitudes reales de la intensidad. Este factor para un ciclo de carga de forma conocida es el siguiente:

$$M = \frac{1}{\left[\sum_{i=0}^{5} Y_i \left(\frac{\theta_R(i+1)}{\theta_R(\infty)} - \frac{\theta_R(i)}{\theta_R(\infty)} \right) + \mu \left(1 - \frac{\theta_R(6)}{\theta_R(\infty)} \right) \right]^{1/2}}$$

$$\frac{\theta_R(i)}{\theta_R(\infty)} = \left[1 - k + k \cdot \beta(i)\right] \cdot a(i)$$

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.com/verificar

Esta expresión se valora para i= 1, 2, 3, ... 6h

$$\theta_R(0) = 0$$

donde:

$$k = \frac{W_1 \cdot T_4}{W_C(T_A + T_B) + W_1 \cdot T_4}$$

T_4: es la resistencia térmica exterior calculada para los cables en tubos en contacto, según el Anexo C;

W_C: son las pérdidas Joule totales en el cable por unidad de longitud a la temperatura nominal;

W_1: son las pérdidas Joule en un solo tubo por unidad de longitud a la temperatur nominal;

$\beta(i)$: representa el factor de aproximación relativo a la superficie exterior del cable o d la tubular, a saber la relación con el tiempo i y al calentamiento en régime permanente

$$\beta(t) = \frac{-E_i\left(\frac{D_e^2}{16 \cdot t \cdot \delta}\right) - \left[-E_i\left(-\frac{L^2}{t \cdot \delta}\right)\right]}{2 \cdot \ln\left(\frac{4L}{D_e}\right)}$$

D_e: es el diámetro exterior de la tubular;

t: es 3600 i;

$a(i)$: es el factor de aproximación relativo al calentamiento del conductor en relación con la superficie exterior del cable

$$a(t) = \frac{T_a\left(1 - e^{-at}\right) + T_b\left(1 - e^{-bt}\right)}{T_A + T_B}$$

El factor de carga de las pérdidas (μ) del ciclo diario de la intensidad será el siguiente:

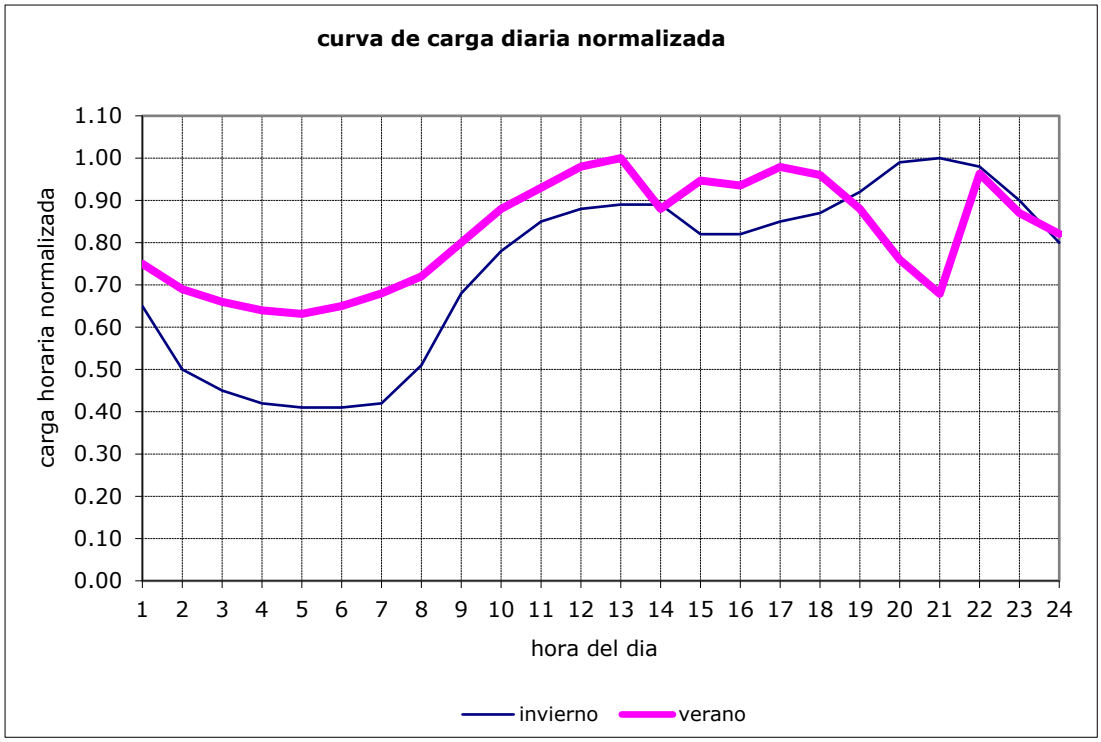
COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

$$\mu = \frac{1}{24}\sum_{i=o}^{23} Y_i$$

Tabla 1: Ciclo de carga diario

Carga diaria normalizada	invierno			verano		
(Hora del día)	carga (p.u)	Yi^2	Yi	carga (p.u)	Yi^2	Yi
1	0,65	0,423		0,75	0,563	
2	0,50	0,250		0,69	0,476	
3	0,45	0,203		0,66	0,436	
4	0,42	0,176		0,64	0,410	
5	0,41	0,168		0,63	0,399	
6	0,41	0,168		0,65	0,423	
7	0,42	0,176		0,68	0,462	
8	0,51	0,260		0,72	0,518	
9	0,68	0,462		0,80	0,640	**Y_5**
10	0,78	0,608		0,88	0,774	**Y_4**
11	0,85	0,723		0,93	0,865	**Y_3**
12	0,88	0,774		0,98	0,960	**Y_2**
13	0,89	0,792		1,00	1,000	**Y_1**
14	0,89	0,792		0,88	0,774	**Y_0**
15	0,82	0,672		0,95	0,897	
16	0,82	0,672		0,94	0,874	
17	0,85	0,723	**Y_5**	0,98	0,958	
18	0,87	0,757	**Y_4**	0,96	0,922	
19	0,92	0,846	**Y_3**	0,88	0,774	
20	0,99	0,980	**Y_2**	0,76	0,578	
21	1,00	1,000	**Y_1**	0,68	0,461	
22	0,98	0,960	**Y_0**	0,96	0,927	
23	0,90	0,810		0,87	0,757	
24	0,80	0,640		0,82	0,674	
	0,737	0,585	promedio	0,820	0,688	promedio

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica



COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

1.3 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN CORTOCIRCUITO EN EL CONDUCTOR

El cálculo de la intensidad máxima de cortocircuito en el conductor se realiza según la norma UNE 21-192, "Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático".

La intensidad de cortocircuito admisible viene dada por la expresión:

$$I = \varepsilon \cdot I_{AD}$$

donde

I: es la intensidad de cortocircuito admisible;

I_{AD}: es la intensidad de cortocircuito calculada en una hipótesis adiabática;

ε: es el factor que tiene en cuenta la pérdida de calor en los componentes adyacentes.

COGITISE
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
VISADO Nº 4602/2024 - A00
05/08/2024
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

1.3.1 Cálculo de la intensidad de cortocircuito adiabático

La fórmula del calentamiento adiabático, se presenta bajo la siguiente forma general:

$$I_{AD}^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2 \cdot \ln\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)$$

donde

I_{AD}: es la intensidad de cortocircuito (valor eficaz durante el cortocircuito) calculada en una hipótesis adiabática (A);

t: es la duración del cortocircuito (s). Se tomará el valor de 0,5 s.

K: es la constante que depende del material del componente conductor de corriente.

- Para conductores de aluminio se utilizará el valor de 148 $A \cdot s^{1/2}/mm^2$
- Para conductores de cobre se utilizará el valor de 226 $A \cdot s^{1/2}/mm^2$

S: es la sección geométrica del componente conductor de corriente; para los conductores se tomará la sección nominal, y para las pantallas la sección de 1 alambre (ver apartado 1.1.1).

θ_f: es la temperatura final (ºC). En el conductor se utilizarán 90ºC y en la pantalla se utilizarán 80ºC.

θ_i: es la temperatura inicial (ºC). En el conductor se utilizarán 250ºC y en la pantalla se utilizarán 210ºC.

β: es la inversa del coeficiente de variación de resistencia con la temperatura del componente conductor de corriente a ºC (K);

- Para conductores de aluminio se utilizará el valor de 228 K
- Para conductores de cobre se utilizará el valor de 234,5 K

1.3.2 Cálculo del factor no adiabático

La fórmula general de una ecuación empírica para el factor no adiabático es la siguiente:

$$\varepsilon = \sqrt{1 + F \cdot A \cdot \sqrt{\frac{t}{S}} \cdot F^2 \cdot B \cdot \left(\frac{t}{S}\right)}$$

Donde:

F: es el factor que tiene en cuenta la imperfección de los contactos térmicos entre el conductor o los alambres y los materiales metálicos no adyacentes. Se tomará F=0,7 para los conductores y F=0,5 para las pantallas.

A, B: son las constantes empíricas basadas en las características térmicas de los materiales no metálicos adyacentes.

$$A = \frac{C_1}{\sigma_c} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_i}{\rho_i}} \quad (\text{mm}^2/\text{s})^{1/2} \text{ donde } C_1 = 2{,}464 \text{ mm/}$$

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
05/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

$$B = \frac{C_2}{\sigma_c} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_i}{\rho_i}}$$ (mm²/s) donde C_2 = 1,22 K·m·mm²/J

donde:

σc: es el calor específico volumétrico del componente conductor de corriente

- Para el cobre se tomará el valor de 3,45 x 106 J/K·m3
- Para el aluminio se tomará el valor de 2,5 x 106 J/K·m3

σi: es el calor específico volumétrico de los materiales no metálicos adyacentes. Se tomará el valor de 2,4 x 106 J/K·m3 (correspondiente al XLPE)

ρi: es la resistividad térmica de los materiales no metálicos adyacentes. Se tomará el valor de 3,5 K·m/w (correspondiente al XLPE)

1.4 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN CORTOCIRCUITO EN LA PANTALLA

El cálculo de la intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla se realiza según la norma UNE 21-192, “Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático”.

A continuación de detalla la formulación, particularizando para los datos concretos de la línea indicados en la memoria.

Se aplicará el mismo método para el cálculo de la intensidad máxima de cortocircuito en las pantallas. No se considerará la influencia de la lámina metálica adherida a la cubierta del cable ni la influencia de los flejes equipotenciales dispuestos helicoidalmente.

Se calculará para un alambre tomado individualmente y se multiplicará después por el número de alambres para obtener el valor total de la intensidad de cortocircuito. Por lo tanto, se utilizará en todas las fórmulas la sección de un alambre tomado individualmente.

1.5 CÁLCULO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión se determinará mediante la expresión:

$$e = \sqrt{3}.I_n.L.(R\cos\varphi + X\ \mathrm{sen}\,\varphi)$$

COGITISA
VISADO Nº 4602/2024 - A00
05/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. °3750219710°
Verificación de integridad: https://www.cogitisa.es/verifica

Donde:

In = Intensidad permanente (en A) = $\frac{P}{\sqrt{3}.U.\cos\varphi}$

L = Longitud de la línea (en Km)

R = Resistencia óhmica (en ohm/Km)

X = Reactancia inductiva (en ohm/Km)

Cos φ = 0,9

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. °375021971O°
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

1.6 PÉRDIDA DE POTENCIA

Las pérdidas de potencia activa son debidas a los efectos siguientes:

- **Pérdidas por efecto Joule, son las principales, Wc**

$W_c = I^2 R$ $\qquad R = R'(1 + y_s + y_p)$

Donde,

R = Resistencia del conductor en alterna a la temperatura de servicio.

R' = Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de servicio.

Ys = factor de efecto pelicular

Yp = factor de efecto proximidad

I = intensidad de servicio (A)

- **Pérdidas dieléctricas en el seno del aislamiento, Wd**

$W_d = \omega \cdot C \cdot U_o^2 \cdot tg\delta$

Donde:

$\omega = 2\,\pi\,f$

C = es la capacidad por unidad de longitud (F/m).

U_0 = es la tensión con relación a tierra.

$tg\delta$ = es el factor de pérdidas del aislamiento a la frecuencia y a la temperatura de servicio.

- **Pérdidas en las pantallas conductoras del cable, Ws**

$$W_s = \lambda_1 W_c$$

λ1 = Factor de pérdidas en la pantalla.

Wc = Pérdidas por efecto Joule

- **Pérdidas en la armadura, Wa**

$$W_a = \lambda_2 W_c$$

Λ2 = Factor de pérdidas en la pantalla.

Wc = Pérdidas por efecto Joule

En nuestro caso como el cable no tiene armadura estas pérdidas no existen.

1.7 RESULTADOS

En las siguientes tablas se muestran los resultados del cálculo de la línea Doble Circuito objeto de este proyecto en régimen permanente mediante simulación con el software CYMCAP para los casos de distintos tipos de canalizaciones que se presentan en el trazado de la línea, siendo:

2.- Canalización DC Entubada Hormigonada con tubos PE Ø160 mm en Tresbolillo con profundidad 1.250 mm y separación de ternas de 600 mm que se presenta para la canalización de los dos circuitos.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

3.- Perforación Horizontal Dirigida con dos vainas de PE Ø400 mm separadas 1 m entre ejes y tres tubos PE Ø160 mm en disposición al tresbolillo por cada vaina para cada circuito (2 en total).

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

1.7.1 CANALIZACIÓN DC ENTUBADA HORMIGONADA

Canalización DC Tresbolillo Entubado Hormigonado PE ø160 mm								
Circuito Nº.			1	1	1	2	2	2
Fase	Cable Fase		A	B	C	A	B	C
Fq	Frecuencia	[Hz]	50	50	50	50	50	50
x	Coordenada X	[m]	-0,3800	-0,2200	-0,3000	0,2200	0,3800	0,3000
y	Coordenada Y	[m]	1,0692	1,0692	0,9306	1,0692	1,0692	0,9306
DLF	Factor de carga	[p.u.]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Disposición de los cables		1 Conductor 1 Point Bonded Triangular	1 Conductor 1 Point Bonded Triangular	1 Conductor 1 Point Bonded Triangular	1 Conductor 1 Point Bonded Triangular	1 Conductor 1 Point Bonded Triangular	1 Conductor 1 Point Bonded Triangular
Intensidad y potencia en regimen nominal								
I	Intensidad Nominal (factor de carga 100%)	[A]	**771,92**	**771,92**	**771,92**	**771,92**	**771,92**	**771,9[illegible]**
S	Potencia Nominal (factor de carga 100%)	MVA	88,242			88,242		
cos φ	Factor de potencia		0,9			0,9		
P	Potencia Admisible (factor de carga 100%)	MW	79,418			79,418		
Temperaturas								
θc	Temperatura del conductor	[°C]	87,56	89,99	87,29	89,99	87,57	87,30
θs	Temperatura de la pantalla	[°C]	81,20	83,58	80,93	83,58	81,20	80,93
θsurf	Temperatura superficie del cable	[°C]	79,86	82,24	79,60	82,24	79,87	79,60
θduct	Temperatura tubular	[°C]	68,79	71,18	68,52	71,19	68,79	68,52
T	Temperatura del terreno	[°C]	25,00			25,00		
Resistencias								

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 - RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación integridad: https://www.cogitise.es/verifica
COGITISE

Canalización DC Tresbolillo Entubado Hormigonado PE ø160 mm								
R_0	Resistencia del conductor cc a 20°C	[Ω/km]	0,0291	0,0291	0,0291	0,0291	0,0291	0,0291
R'	Resistencia del conductor cc	[Ω/km]	0,0370	0,0373	0,0370	0,0373	0,0370	0,0370
R	Resistencia del conductor ca	[Ω/km]	0,0395	0,0397	0,0394	0,0397	0,0395	0,0394
ys	Factor de efecto pelicular		0,0573	0,0564	0,0573	0,0564	0,0573	0,0573
yp	Factor de efecto proximidad		0,0083	0,0082	0,0083	0,0082	0,0083	0,0083
X_s	Componente del factor de efecto pelicular		1,8423	1,8353	1,8431	1,8353	1,8423	1,8431
X_p	Componente del factor de efecto proximidad		1,6478	1,6415	1,6485	1,6415	1,6478	1,648
Pérdidas								
Circuito Nº.			1	1	1	2	2	2
Fase			A	B	C	A	B	C
Wc	En el conductor	[W/m]	23,5074	23,6669	23,4896	23,6671	23,5078	23,48
Wd	En el dieléctrico	[W/m]	0,1681	0,1681	0,1681	0,1681	0,1681	0,16
Ws	En la pantalla	[W/m]	0,0448	0,0444	0,0448	0,0444	0,0448	0,0448
Wa	En la armadura	[W/m]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Wt	Totales	[W/m]	23,7202	23,8794	23,7024	23,8795	23,7206	23,7027
Factor de pérdidas en la cubierta o pantalla metálicas. ƛ1								
F	Factor milliken	Ω/km	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
X	Reactancia de la pantalla metálica	Ω/km	0,1488	0,1488	0,1488	0,1488	0,1488	0,1488
$ƛ'_1$	Factor de pérdidas en la pantalla – corrientes circulantes		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: http://www.cogitise.es/verifirma

Canalización DC Tresbolillo Entubado Hormigonado PE ø160 mm								
λ_0	Coeficiente usado en IEC 60287-1-1 Apartado 2.3.6.1		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Δ_1	Coeficiente usado en IEC 60287-1-1 Apartado 2.3.6.1		0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233	0,0233
Δ_2	Coeficiente usado en IEC 60287-1-1 Apartado 2.3.6.1		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
β_1	Coeficiente usado en IEC 60287-1-1 Apartado 2.3.6.1		105,60	105,19	105,64	105,19	105,60	105,64
g_s	Coeficiente usado en IEC 60287-1-1 Apartado 2.3.6.1		1,0001	1,0001	1,0001	1,0001	1,0001	1,0001
λ''_1	Factor de pérdidas en la pantalla - corrientes eddy		0,0019	0,0019	0,0019	0,0019	0,0019	0,0019
$\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$	Factor de pérdidas en la pantalla		0,0019	0,0019	0,0019	0,0019	0,0019	0,0019
Resistencias térmicas								
T1	Entre conductor y pantalla	[K.m/W]	0,2699	0,2699	0,2699	0,2699	0,2699	0,2699
T2	Entre pantalla y armadura	[K.m/W]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
T3	De la cubierta externa	[K.m/W]	0,0562	0,0562	0,0562	0,0562	0,0562	0,0562
T4	Resistencia térmica externa	[K.m/W]	2,3133	2,3971	2,3037	2,3971	2,3133	2,3037
T'4d	Del espacio de aire en el interior de la tubular	Km/W	0,3514	0,3471	0,3518	0,3471	0,3513	0,3518
T''4d	Del material de la tubular	Km/W	0,1157	0,1157	0,1157	0,1157	0,1157	0,1157
T'''4d	Externa a la tubular	Km/W	1,8463	1,9343	1,8362	1,9343	1,8463	1,8362

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
COGITISE
Verificación de integridad https://www.cogitise.com/verifica
C.S.V. *375021971O*

Canalización DC Tresbolillo Entubado Hormigonado PE ø160 mm								
Parámetros eléctricos								
Resistencias								
Circuito Nº.			1	1	1	0	0	0
Fase			A	B	C	0	0	0
R'_0	Resistencia del conductor cc a 20°C	[Ω/km]	0,02910	0,02910	0,02910	0,02910	0,02910	0,02910
R'	Resistencia del conductor cc	[Ω/km]	0,03702	0,03731	0,03699	0,03731	0,03702	0,0369[illegible]
R_0	Resistencia del conductor ca a 20°C	[Ω/km]	0,03101	0,03098	0,03101	0,03098	0,03101	0,0310[illegible]
R	Resistencia del conductor ca	[Ω/km]	0,03945	0,03972	0,03942	0,03972	0,03945	0,039[illegible]2
R_{so}	Resistencia de la pantalla cc a 20°C	[Ω/km]	1,37178	1,37178	1,37178	1,37178	1,37178	1,371[illegible]3
R_s	Resistencia de la pantalla cc	[Ω/km]	1,71008	1,72324	1,70862	1,72325	1,71012	1,708[illegible]4
R_{so}	Resistencia de la corona alambres a 20ºC cc	[Ω/km]	0,19088	0,19088	0,19088	0,19088	0,19088	0,190[illegible]8
R_s	Resistencia de la corona alambres cc	[Ω/km]	0,23678	0,23857	0,23658	0,23857	0,23679	0,236[illegible]
Inductancias y Reactancias								
C	Capacidad del cable C	[µF/km]	0,3680	0,3680	0,3680	0,3680	0,3680	0,3680
L_C	Inductancia del conductor L_C	[mH/km]	0,4735	0,4735	0,4735	0,4735	0,4735	0,4735
X_L	Reactancia inductiva X_L	[Ω/km]	0,148765	0,148765	0,148765	0,148765	0,148765	0,148765
L_S	Inductancia de la pantalla L_S	[mH/km]	0,3160	0,3160	0,3160	0,3160	0,3160	0,3160
X_S	Reactancia de la pantalla X_S	[Ω/km]	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993	0,0993
Impedancias								
Z+=R++jX+	Impedancia de secuencia positiva	[Ω/km]	0.039450 + j0.148760	0.039720 + j0.148760	0.039420 + j0.148760	0.039720 + j0.148760	0.039450 + j0.148760	0.039420 + j0.148760

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Canalización DC Tresbolillo Entubado Hormigonado PE ø160 mm								
	(Resistencia+ + jReactancia+)							
Z-=R-+jX-	Impedancia de secuencia negativa (Resistencia- + jReactancia-)	[Ω/km]	0.039450 + j0.148760	0.039720 + j0.148760	0.039420 + j0.148760	0.039720 + j0.148760	0.039450 + j0.148760	0.039420 + j0.148760
Z_0=R0+jX0	Impedancia de secuencia cero (Resistencia0 + jReactancia0)	[Ω/km]	1.402540 + j0.099290	1.402520 + j0.099290	1.402540 + j0.099290	1.402520 + j0.099290	1.402540 + j0.099290	1.402540 + j0.099290
Y+=G++jB+	Admitancia de secuencia positiva (Conductancia+ + jSusceptancia+)	[S/km]	1,6656 - j6,2805	1,6754 - j6,2749	1,6645 - j6,2812	1,6754 - j6,2749	1,6656 - j6,2805	1,6799 - j6,2723
Y-=G-+jB-	Admitancia de secuencia negativa (Conductancia- + jSusceptancia-)	[S/km]	1,6656 - j6,2805	1,6754 - j6,2749	1,6645 - j6,2812	1,6754 - j6,2749	1,6656 - j6,2805	1,664 - j6,28
Y0=G0+jB0	Admitancia de secuencia cero (Conductancia0 + jSusceptancia0)	[S/km]	0,7094 - j0,0502	0,7094 - j0,0502	0,7094 - j0,0502	0,7094 - j0,0502	0,7094 - j0,0502	0,709 - j0,05
Z_L	Impedancia característica	[Ω]	35,8495	35,8495	35,8495	35,8495	35,8495	35,8495

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

1.7.2 PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

Perforación Horizontal Dirigida DC Vainas PE ø400 mm								
Circuito Nº.			1	1	1	2	2	2
Fase	Cable Fase		A	B	C	A	B	C
Fq	Frecuencia	[Hz]	50	50	50	50	50	50
x	Coordenada X	[m]	0	0	0	1	1	1
y	Coordenada Y	[m]	7	7	7	7	7	7
DLF	Factor de carga	[p.u.]	1	1	1	1	1	1
	Disposición de los cables		1 Conductor 1 Point Bonded Triangular	1 Conductor 1 Point Bonded Triangular	1 Conductor 1 Point Bonded Triangular	1 Conductor 1 Point Bonded Triangular	1 Conductor 1 Point Bonded Triangular	1 Conductor 1 Point Bonded Triangular
Intensidad y potencia en regimen nominal								
I	Intensidad Nominal (factor de carga 100%)	[A]	**598,16**	**598,16**	**598,16**	**598,20**	**598,20**	**598,20**
S	Potencia Nominal (factor de carga 100%)	MVA	68,38			68,38		
cos φ	Factor de potencia		0,9			0,9		
P	Potencia Admisible (factor de carga 100%)	MW	61,541			61,546		
Temperaturas								
θc	Temperatura del conductor	[°C]	90,00	90,00	90,00	90,01	90,00	90,00
θs	Temperatura de la pantalla	[°C]	86,14	86,14	86,14	86,15	86,15	86,14
θsurf	Temperatura superficie del cable	[°C]	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
θduct	Temperatura tubular	[°C]	78,79	78,79	78,79	78,79	78,79	78,79
T	Temperatura del terreno	[°C]	25,00			25,00		
Resistencias								

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Perforación Horizontal Dirigida DC Vainas PE ø400 mm								
R_0	Resistencia del conductor cc a 20°C	[Ω/km]	0,0291	0,0291	0,0291	0,0291	0,0291	0,0291
R'	Resistencia del conductor cc	[Ω/km]	0,0373	0,0373	0,0373	0,0373	0,0373	0,0373
R	Resistencia del conductor ca	[Ω/km]	0,0397	0,0397	0,0397	0,0397	0,0397	0,0397
ys	Factor de efecto pelicular		0,0564	0,0564	0,0564	0,0564	0,0564	0,0564
yp	Factor de efecto proximidad		0,0080	0,0080	0,0080	0,0080	0,0080	0,0080
X_s	Componente del factor de efecto pelicular		1,8353	1,8353	1,8353	1,8352	1,8352	1,8352
X_p	Componente del factor de efecto proximidad		1,6415	1,6415	1,6415	1,6415	1,6415	1,6415
Pérdidas								
Circuito Nº.			1	1	1	2	2	2
Fase			A	B	C	A	B	C
Wc	En el conductor	[W/m]	14,2093	14,2094	14,2094	14,2115	14,2114	14,2113
Wd	En el dieléctrico	[W/m]	0,1681	0,1681	0,1681	0,1681	0,1681	0,1681
Ws	En la pantalla	[W/m]	0,0258	0,0258	0,0258	0,0258	0,0258	0,0258
Wa	En la armadura	[W/m]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Wt	Totales	[W/m]	14,4032	14,4032	14,4032	14,4054	14,4053	14,4052
Factor de pérdidas en la cubierta o pantalla metálicas. ƛ1								
F	Factor milliken	Ω/km	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
X	Reactancia de la pantalla metálica	Ω/km	0,1495	0,1495	0,1495	0,1495	0,1495	0,1495
$ƛ'_1$	Factor de pérdidas en la pantalla – corrientes circulantes		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
$ƛ_0$	Coeficiente usado en IEC		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

COGITISE
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024

Perforación Horizontal Dirigida DC Vainas PE ø400 mm								
	60287-1-1 Apartado 2.3.6.1							
Δ_1	Coeficiente usado en IEC 60287-1-1 Apartado 2.3.6.1		0,0229	0,0229	0,0229	0,0229	0,0229	0,0229
Δ_2	Coeficiente usado en IEC 60287-1-1 Apartado 2.3.6.1		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
β_1	Coeficiente usado en IEC 60287-1-1 Apartado 2.3.6.1		104,76	104,76	104,76	104,76	104,76	104,76
g_s	Coeficiente usado en IEC 60287-1-1 Apartado 2.3.6.1		1,0001	1,0001	1,0001	1,0001	1,0001	1,0001
λ''_1	Factor de pérdidas en la pantalla - corrientes eddy		0,0018	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018
$\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$	Factor de pérdidas en la pantalla		0,0018	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018
Resistencias térmicas								
T1	Entre conductor y pantalla	[K.m/W]	0,2699	0,2699	0,2699	0,2699	0,2699	0,2699
T2	Entre pantalla y armadura	[K.m/W]	0,0000	1,0000	2,0000	3,0000	4,0000	5,0000
T3	De la cubierta externa	[K.m/W]	0,0562	0,0562	0,0562	0,0562	0,0562	0,0562
T4	Resistencia térmica externa	[K.m/W]	2,4761	2,4761	2,4761	2,4760	2,4761	2,4761
T'4d	Del espacio de aire en el interior de la tubular	Km/W	0,3208	0,3208	0,3208	0,3208	0,3208	0,3208
T"4d	Del material de la tubular	Km/W	0,1303	0,1303	0,1303	0,1303	0,1303	0,1303
T'"4d	Externa a la tubular	Km/W	2,0250	2,0250	2,0250	2,0250	2,0250	2,0250
Parámetros eléctricos								

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Perforación Horizontal Dirigida DC Vainas PE ø400 mm								
Resistencias								
Circuito Nº.			1	1	1	2	2	2
Fase			A	B	C	A	B	C
R'_0	Resistencia del conductor cc a 20°C	[Ω/km]	0,02910	0,02910	0,02910	0,02910	0,02910	0,02910
R'	Resistencia del conductor cc	[Ω/km]	0,03731	0,03731	0,03731	0,03731	0,03731	0,03731
R_0	Resistencia del conductor ca a 20°C	[Ω/km]	0,03098	0,03097	0,03097	0,03097	0,03097	0,03098
R	Resistencia del conductor ca	[Ω/km]	0,03971	0,03971	0,03971	0,03971	0,03971	0,03971
R_{so}	Resistencia de la pantalla cc a 20°C	[Ω/km]	1,37178	1,37178	1,37178	1,37178	1,37178	1,37178
R_s	Resistencia de la pantalla cc	[Ω/km]	1,73743	1,73744	1,73744	1,73746	1,73744	1,73743
R_{so}	Resistencia de la corona alambres a 20ºC cc	[Ω/km]	0,19088	0,19088	0,19088	0,19088	0,19088	0,19088
R_s	Resistencia de la corona alambres cc	[Ω/km]	0,24049	0,24049	0,24049	0,24050	0,24050	0,24049
Inductancias y Reactancias								
C	Capacidad del cable C	[µF/km]	0,3680	0,3680	0,3680	0,3680	0,3680	0,3680
L_C	Inductancia del conductor L_C	[mH/km]	0,4760	0,4760	0,4760	0,4760	0,4760	0,4760
X_L	Reactancia inductiva X_L	[Ω/km]	0,149539	0,149539	0,149539	0,149539	0,149539	0,149539
L_S	Inductancia de la pantalla L_S	[mH/km]	0,3185	0,3185	0,3185	0,3185	0,3185	0,3185
X_S	Reactancia de la pantalla X_S	[Ω/km]	0,1001	0,1001	0,1001	0,1001	0,1001	0,1001
Impedancias								
Z+=R++jX+	Impedancia de secuencia positiva (Resistencia+ + jReactancia+)	[Ω/km]	0.039710 + j0.149540	0.039710 + j0.149540	0.039710 + j0.149540	0.039710 + j0.149540	0.039710 + j0.149540	0.039710 + j0.149540

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
COGITISE
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Perforación Horizontal Dirigida DC Vainas PE ø400 mm								
Z-=R-+jX-	Impedancia de secuencia negativa (Resistencia- + jReactancia-)	[Ω/km]	0.039710 + j0.149540	0.039710 + j0.149540	0.039710 + j0.149540	0.039710 + j0.149540	0.039710 + j0.149540	0.039710 + j0.149540
Z_0=R0+jX0	Impedancia de secuencia cero (Resistencia0 + jReactancia0)	[Ω/km]	1.402520 + j0.100060	1.402520 + j0.100060	1.402520 + j0.100060	1.402520 + j0.100060	1.402520 + j0.100060	1.402520 + j0.100060
Y+=G++jB+	Admitancia de secuencia positiva (Conductancia+ + jSusceptancia+)	[S/km]	1,6588 - j6,2467	1,6588 - j6,2467	1,6588 - j6,2467	1,6588 - j6,2467	1,6588 - j6,2467	1,6588 - j6,2467
Y-=G-+jB-	Admitancia de secuencia negativa (Conductancia- + jSusceptancia-)	[S/km]	1,6588 - j6,2467	1,6588 - j6,2467	1,6588 - j6,2467	1,6588 - j6,2467	1,6588 - j6,2467	1,6588 - j6,2467
Y0=G0+jB0	Admitancia de secuencia cero (Conductancia0 + jSusceptancia0)	[S/km]	0,7094 - j0,0506	0,7094 - j0,0506	0,7094 - j0,0506	0,7094 - j0,0506	0,7094 - j0,0506	0,7094 - j0,0506
Z_L	Impedancia característica	[Ω]	35,9427	35,9427	35,9427	35,9427	35,9427	35,9427

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

1.8 CAÍDA DE TENSIÓN Y PÉRDIDAS DE POTENCIA TOTAL

A continuación, se adjunta tabla de resultados de caída de tensión y pérdida de potencia en los distintos circuitos de la línea por tramos y su total.

CIRCUITO													
TRAMO	**ORIGEN**	**FINAL**	**DESCRIPCIÓN CANALIZACIÓN**	**LONGITUD CANALIZACIÓN (M)**	**LONGITUD LÍNEA (*) (M)**	**INT NOMINAL MÁXIMA (A)**	**POT MAX MW f.d.p 0,9**	**PERDIDAS W/M**	**PERDIDAS TOTALES MW**	**CAÍDA DE TENSIÓN (V/km)**	**CAÍDA DE TENSIÓN (V)**	**% PERDIDAS TOTALES**	**CAÍDA DE TENSIÓN (%)**
1	PN-01	PN-04	SUBTERRÁNEA DC	114,21	129,21	771,92	79,42	142,61	0,0184	52,72	6,82	0,0209	0,0103
2	PN-04	PN-07	PERF. HOR. DIRIGIDA	91,69	94,45	598,20	61,49	86,43	0,00816	41,15	3,89	0,0119	0,0059
3	PN-07	PN-10	SUBTERRÁNEA DC	34,49	35,53	771,92	79,42	142,61	0,00507	52,75	1,87	0,00575	0,0028
4	PN-10	PN-13	PERF. HOR. DIRIGIDA	44,97	46,32	598,20	61,49	86,43	0,00400	41,15	1,91	0,00585	0,0029
5	PN-13	PN-19	SUBTERRÁNEA DC	605,9	629,10	771,92	79,42	142,61	0,0897	52,75	33,18	0,102	0,0503
6	PN-19	PN-22	SUBTERRÁNEA DC	570,65	586,27	771,92	79,42	142,61	0,0836	52,75	30,93	0,0947	0,0469
TOTAL				**1461,91**	**1520,88**				**0,201**		**75,56**	**0,2411**	**0,1191**

(*) Se ha considerado un incremento de un 3% sobre la medición en planta del trazado de la línea más 5 m en cámara de empalmes, la subida de la llegada de cables a la subestación Nevero y la subida al apoyo PAS

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

1.9 CÁLCULO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

El objeto del presente apartado es la verificación del cumplimiento de la normativa vigente en cuanto a las emisiones de campos magnéticos emitidos por las instalaciones del proyecto, de acuerdo con el R.D. 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.

Comprende el cálculo de los niveles máximos del campo magnético que por razón del funcionamiento de la línea pueden alcanzarse en su entorno, y presenta una evaluación comparativa con los límites de la normativa.

1.9.1 FORMULACIÓN Y CÁLCULOS

Los circuitos eléctricos objeto del presente documento que generarán los valores d campo magnético mayores, serán los que circulen por ellos una mayor intensidad, siend éstos los conductores de la línea eléctrica.

Para calcular el valor eficaz del campo magnético en un punto cuando no existe ningú apantallamiento magnético se puede emplear la ley de Biot-Savart:

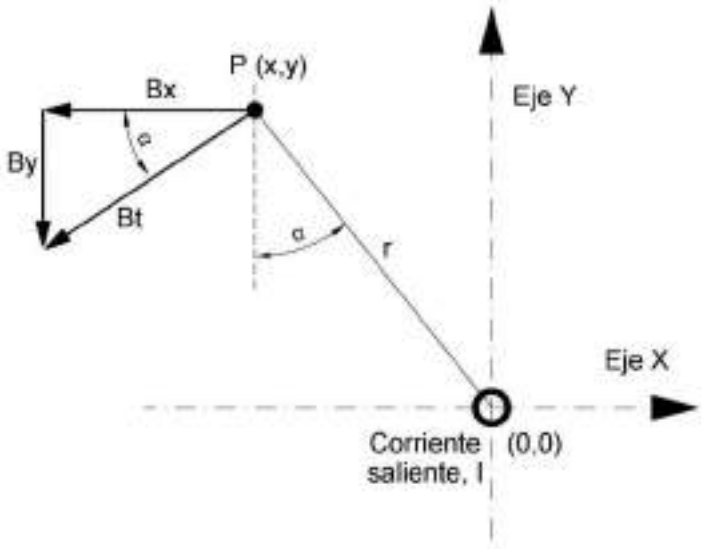
$$B = \mu_0 \cdot H = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot r} \ (T)$$

Donde:

I = corriente que circula por el conductor, a 50 Hz (A).

r = distancia del conductor al punto donde se calcula el campo magnético (m).

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica



La simulación del campo magnético se realiza con el máximo estado de carga posible. Por tanto, los valores calculados y representados serán superiores a los que se producirá durante el funcionamiento habitual de las instalaciones.

1.9.2 DETERMINACIÓN DEL CAMPO MAGNÉTICO

Se ha realizado el cálculo con el programa CYMCAP, en el que se calcula el campo magnético sobre los conductores de la línea subterránea, a nivel del suelo, analizando la influencia conjunta de todos los conductores de fase que generan un campo electromagnético.

La modelización de los conductores se ha realizado en base a la disposición de la línea, en tresbolillo para canalización y en capa horizontal para perforación horizontal, considerando los casos más desfavorable en el cual se localizan los conductores a la menor distancia del terreno posible.

En los siguientes esquemas se muestran los valores resultantes de campo magnético para los tres tipos de canalizaciones que existen en la línea eléctrica, considerado en la línea la intensidad en régimen permanente de evacuación de 787,30 A por fase, y a nivel del suelo. Se ha realizado el cálculo con el programa CYMCAP, en el que se calcula el campo magnético sobre los conductores de la línea subterránea, a nivel del suelo, analizando la influencia conjunta de todos los conductores de fase que generan un campo electromagnético.

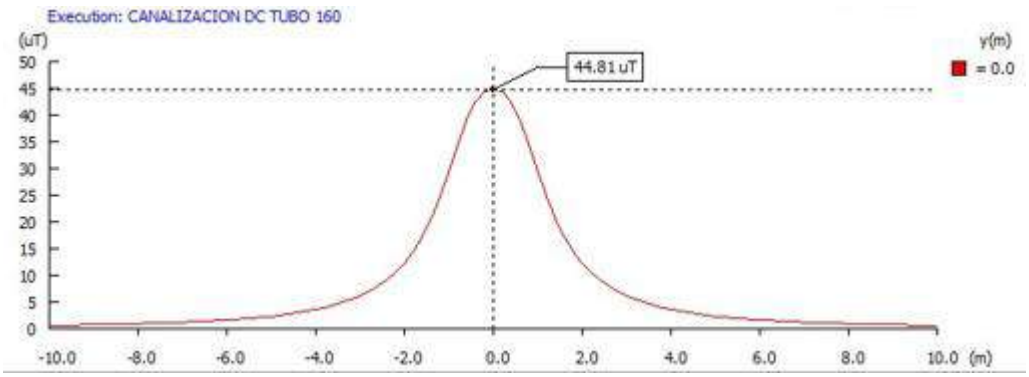
COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

La modelización de los conductores se ha realizado en base a la disposición de la línea, en tresbolillo para canalización y en capa horizontal para perforación horizontal, considerándolos los casos más desfavorable en el cual se localizan los conductores a la menor distancia del terreno posible.

En los siguientes esquemas se muestran los valores resultantes de campo magnético para los tres tipos de canalizaciones que existen en la línea eléctrica, considerado en la línea la intensidad en régimen permanente de evacuación de 787,30 A por fase, y a nivel del suelo.

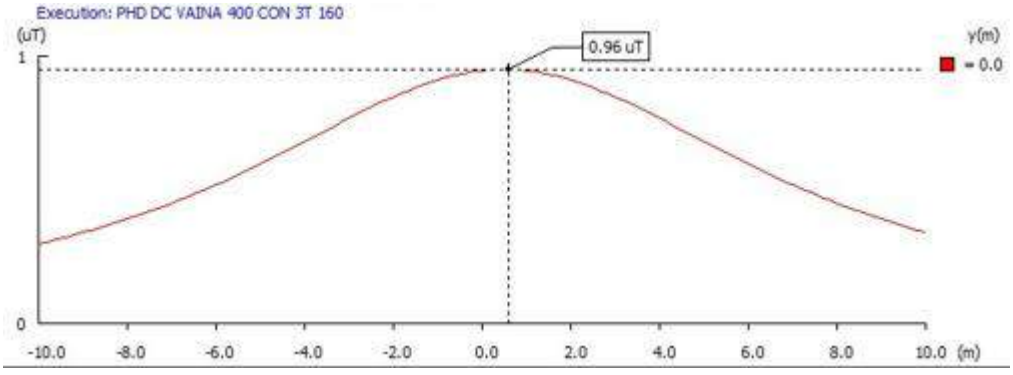
COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

1.9.2.1 CANALIZACIÓN DC ENTUBADA HORMIGONADA



El campo magnético máximo a nivel del suelo es de **44,81 µT** obteniéndose en el eje central de la canalización**.**

1.9.2.2 PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA



El campo magnético máximo a nivel del suelo es de **0,96 µT** obteniéndose en el eje central de la perforación**.**

1.9.3 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

De acuerdo con el resumen informativo elaborado por el Ministerio de Sanidad y Consumo con fecha 11 de Mayo del 2001, a partir del informe técnico realizado por un comité pluridisciplinar de Expertos independientes en el que se evaluó el riesgo de los campos electromagnéticos sobre la salud humana, se puede concretar que para los niveles de campo magnético obtenidos es este apartado, no se ocasionan efectos adversos para la salud, ya que corresponden a niveles inferiores a los 100 µT. Al cumplir este límite preventivo se puede asegurar que no se ha identificado ningún mecanismo biológico que muestre una posible relación causal entre la exposición a estos niveles de campo electromagnético y el riesgo de padecer alguna enfermedad.

Lo anteriormente descrito está en concordancia con las conclusiones de la Recomendación del consejo de Ministros de Salud de la Unión Europea (1999/519/CE) relativa a la exposición del público a campos electromagnéticos de 0 Hz a 300 GHz, cuya transcripción al ámbito nacional queda recogido en el Real Decreto 1066/2001 del 28 de Septiembre.

Como conclusión de las simulaciones y cálculos realizados del campo magnético generado por la línea eléctrica, en las condiciones más desfavorables de funcionamiento (hipótesis de carga máxima), se obtiene que los valores de campo magnético emitidos están muy por debajo de los valores límite recomendados (100 µT) para el campo magnético a la frecuencia de la red de 50 Hz.

Por lo tanto, se puede afirmar que la línea subterránea cumple la recomendación europea, y que el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *375021971O*
COGITISE

1.10 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Los cables subterráneos cumplen los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06 y las condiciones que pudieran imponer otros organismos competentes de la Administración, solicitando condicionado si procede al Organismo o Entidad afectada.

En la siguiente tabla se indican las condiciones que deben cumplir los cruzamientos y paralelismos de los cables subterráneos con otros servicios, en los distintos casos particulares:

Instalación afectada	Tipo de afección	Condiciones
Otros cables de energía eléctrica: Líneas de BT y líneas de AT	Cruce	≥ 40 cm entre cables de energía eléctrica. Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión
	Paralelismo	≥ 50 cm entre cables de energía eléctrica
Cables de telecomunicación	Cruce	≥ 40 cm entre cables de energía eléctrica y telecomunicaciones. Distancia del punto de cruce al empalme ≥ 1 m
	Paralelismo	≥ 20 cm entre cables de energía eléctrica y telecomunicaciones
Agua	Cruce	≥ 40 cm entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua. Empalmes y juntas a ≥ 1 m del punto de cruce
	Paralelismo	40 cm entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua. Empalmes y juntas a ≥ 1 m del punto de cruce. Distancia mínima ≥ 40 cm en proyección horizontal. Entre aristas importantes de agua y cables eléctricos ≥ 1 m, La canalización de agua por debajo del nivel de los cables eléctricos

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Instalación afectada	Tipo de afección	Condiciones
Gas	Cruce	Será función de la presión de la instalación y de la existencia o no de protección suplementaria. En el caso más desfavorable ≥ 50 cm. Empalmes y juntas a ≥ 1 m
	Paralelismo	Será función de la presión de la instalación y de la existencia o no de protección suplementaria. En el caso más desfavorable ≥ 40 cm. Empalmes y juntas a ≥ 1 m
Saneamiento de pluviales y fecales	Cruce	Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas.
	Paralelismo	-
Calles y carreteras	Cruce	Canalización entubada hormigonada. ≥ 0,8 m desde la parte superior del tubo a la rasante del terreno. Siempre que sea posible cruce perpendicular al eje del vial
	Paralelismo	-

COGITISE
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
C.S.V. *3750219710*
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
VISADO Nº 4602/2024 - A00

1. En paralelismo se procurará evitar que los cables eléctricos queden en el mismo plano vertical que el servicio afectado.

2. Deberán tenerse en cuenta los condicionantes de cada Ayuntamiento, así como las condiciones establecidas por cada organismo afectado.

2 CÁLCULOS MECÁNICOS

2.1 CÁLCULO DE LOS ESFUERZOS DE TENDIDO DEL CABLE SUBTERRÁNEO

Para situar las cámaras de empalme se debe comprobar que el tendido del cable entre dos cámaras es posible, para lo cual se deberá calcular el esfuerzo necesario para el tendido de los cables y comprobar que éste es inferior al permitido.

El proceso para calcular el esfuerzo de tendido entre dos cámaras consiste en:

1. Dividir la sección de tendido en cuantos tramos distintos sean precisos. Se considerará que un tramo es distinto a otro cuando tengan diferente una o más de las siguientes características:
   - valor de la pendiente;
   - signo de la pendiente (rampa o pendiente propiamente dicha);
   - plano de la curva (horizontal o vertical);
   - valor de la curvatura (radio);
   - si la curva es vertical, sentido de tiro (ascendente o descendente).
2. Comenzando por el extremo de entrada del cable en el conducto, en el punto opuesto al de tiro, se van calculando, según las fórmulas indicadas a continuación, los incrementos de tensión que produce cada tramo, partiendo del valor de la tensión del tramo anterior, hasta llegar al extremo de la sección de tendido en que se efectúa el tiro.
3. Se comprobará que la tensión a la salida es menor que la tensión admisible para el cable.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
05/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Para calcular el esfuerzo de tracción necesario para la instalación de los cables por el tubo se utilizará un coeficiente de rozamiento de 0,35, coeficiente que estará próximo al real si los tubos están bien alineados y limpios, y el cable bien lubricado.

Las fórmulas que se emplearán para los cálculos descritos serán las siguientes:

1. El incremento de tensión (kp) producido en el cable por un tramo recto horizontal es

$$T_r = p \cdot l \cdot \mu$$

siendo l su longitud, en m, p el peso en kp/m, y μ el coeficiente de rozamiento.

2. La tensión (kp) a la salida de una curva o codo horizontal es:

$$T_s = (T_e + p \cdot r) \cdot e^{\mu \cdot \varphi} - p \cdot r$$

donde

Te= tensión a la entrada, en kp;

r= radio de curvatura, en m;

φ= ángulo central de la curva o codo, en radianes (1 radian ≈ 57,3 grados)

p= peso por unidad de longitud del cable (kg)

μ= coeficiente de rozamiento

3. Un tramo recto en rampa o en pendiente, produce un incremento de tensión, de valor:

$$T = p \cdot l \cdot (\mu \pm tg\alpha)$$

donde: + para rampas y – para pendientes

l= longitud de la proyección horizontal del tramo, en m;

α= ángulo de la rampa o la pendiente con la horizontal.

4. La tensión Ts(kp) a la salida de una curva o codo vertical es:

$$T_s = T_e \cdot e^{\mu \cdot \varphi} + \varphi \cdot p \cdot r \cdot (\mu \cdot \cos(\varphi/2) \pm sen(\varphi/2))$$

donde: + para sentido ascendente y – para descendente

5. Las curvas o codos situados en planos inclinados se asimilarán a planos horizontales o verticales según su mayor similitud a uno u otro caso.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
05/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

ANEXOS A LA MEMORIA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

ANEXO II

PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

ÍNDICE ANEXO II:

PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

1 OBJETO **3**
2 ALCANCE DEL DOCUMENTO **4**
3 INTRODUCCIÓN **5**
4 REGLAMENTACIÓN APLICABLE **6**
5 FASES DE PROYECTO **8**
5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 8
5.2 ORGANIZACIÓN 10
5.3 CONTROL DEL DISEÑO 12
5.3.1 Datos de partida del diseño 12
5.3.2 Planificación 13
5.3.3 Revisión del Diseño 13
5.3.4 Datos finales del Diseño 14
5.3.5 Verificación del Diseño 15
5.3.6 Validación del Diseño 16
5.3.7 Cambios en el Diseño 17
5.3.8 Etapas de Control del Diseño 17
5.4 CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN 18
5.5 COMUNICACIONES 18
5.6 NO CONFORMIDADES 19
6 FASE DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN **21**
6.1 CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 21
6.1.1 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas 21
6.1.1.1 Control de la documentación de los suministros 21
6.1.1.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica 22
6.1.1.3 Control de recepción mediante ensayos 22
6.1.2 Control de ejecución de la obra 22
6.1.3 Control de la obra terminada 23
6.2 DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA 23
6.2.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra 23
6.2.2 Documentación del control de la obra 24
6.2.3 Certificado final de obra 25
7 CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS **26**

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
COGITISE
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

1 OBJETO

El objeto del presente anexo a la memoria es dar cumplimento al apartado 8 “Aseguramiento de la calidad” de la ITC-LAT-07 del R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias BOE (19-03-08).

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2 ALCANCE DEL DOCUMENTO

En el presente documento se definen los sistemas y procedimientos que el proyectista y/o contratista de la instalación utilizarán para garantizar la calidad del proyecto y su ejecución en todas sus fases, cumpliendo con los requisitos del mismo.

En este documento se identifican las actividades que deberán ejecutarse para asegurar la calidad durante los procesos de planificación del proyecto, cualificación de profesionales, diseño del proyecto y procesos de revisión durante las etapas del proyecto, con el fin de garantizar que se cumplan los objetivos propuestos.

También es importante definir las funciones y responsabilidades de las partes involucradas y los mecanismos de revisión y seguimiento del proyecto. Las tareas definidas en el Plan de Aseguramiento de la Calidad deberán tener por objetivo fundamental cumplir una labor preventiva más que correctiva.

Por último, se establecerán las directrices para el control de calidad de la ejecución de las obras en todas sus fases, que servirán de base para la elaboración del Plan de Calidad que para las mismas ha de redactar el contratista adjudicatario de la ejecución de las instalaciones en proyecto.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

3 INTRODUCCIÓN

En la actualidad AMETEL tiene implantado un sistema de gestión de la calidad, según la Norma UNE-EN-ISO 9001:2008, con certificado de registro de Empresa ER-0047/2001 concedido por AENOR.

El alcance de dicha certificación abarca a todas las actividades desarrolladas por la empresa.

Dentro de la documentación que compone el sistema de calidad se han elaborado Procedimientos Generales e Instrucciones de Trabajo, que son de aplicación a los trabajos objeto del presente proyecto.

Así mismo, existen formatos para el control y registro de los datos obtenidos durante la ejecución de los procesos seguidos para la realización de cada uno de los trabajo realizados.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

4 REGLAMENTACIÓN APLICABLE

A continuación, se indican los documentos (Especificaciones Técnicas, Manuales, etc.) a tener en cuenta durante la ejecución de los trabajos, en los que se incluyen los requisitos técnicos y de calidad exigidos por el cliente:

- Norma UNE-EN-ISO 9001:2008.
- 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 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.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Norma Endesa LME001 sobre Procedimiento para la Construcción de Línea Aéreas de Alta Tensión.
    - Normativa particular de Endesa Distribución Eléctrica aplicable.
    - NDZ001 Estándar Endesa de conversiones aéreo-subterráneas.
    - KNE 001 – Norma Endesa para Cables subterráneos de Alta Tensión
    - KNE 002 - Norma Endesa para Empalmes para cables subterráneos de Alta Tensión
    - KNE 003 - Norma Endesa para Terminales para cables subterráneos de Alta Tensión
    - KNE 004 - Norma Endesa para Cajas de conexión y pequeño material para instalaciones subterráneas de Alta Tensión
- Normas DIN y UNE

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- Otras Normas, Especificaciones y Procedimientos que se citan en los documentos antes indicados, así como aquella Legislación que pueda resultar vinculante.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

5 FASES DE PROYECTO

5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos realizados han sido los necesarios para la redacción del presente Proyecto de Ejecución, que servirá para la tramitación frente al correspondiente Servicio Provincial de Industria de la Autorización Administrativa, Aprobación del Proyecto y Declaración de Utilidad Pública y será el documento de referencia durante la ejecución de las obras.

Seguidamente se da una descripción pormenorizada de los trabajos realizados.

Revisión del trazado en campo

Un equipo de topografía, compuesto por un topógrafo y un ayudante, se ha desplazado al emplazamiento para comprobar sobre el terreno la validez del trazado previst aportado por el cliente, introduciendo, en caso de ser necesario, las variantes qu técnicamente se han considerado oportunas. Asimismo se capturan todos los puntos información topográfica necesaria para el correcto procesamiento de la información e gabinete.

Obtención del plano de planta y perfil

Una vez concluido el trabajo de campo, y recopilada la información precisa de las entidades afectadas, se ha procedido al procesado en gabinete para obtener el plano d planta y perfil de la línea.

Diseño y cálculo de la línea

Concluido el trabajo de campo y una vez procesados los datos tomados, se dispone de la información gráfica sobre la que realizar el diseño de la línea.

En la fase inicial del proyecto se determinan y realizan todos los cálculos necesarios para su desarrollo:

- Cálculos eléctricos de la línea.
- Distancias de seguridad.
- Accesorios.
- Identificación de los servicios afectados.

COGITISE
Verificación de validez en https://www.cogitise.es/verifica
C.S.V. *3750219710*
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024

- Sistema de puesta a tierra.
- Y, en general, los cálculos mecánicos, eléctricos, etc. que justifican los diseños contemplados en la línea.

Los criterios de diseño a aplicar siguen las directrices establecidas en la Norma ENDESA KRZ001 sobre Especificacioes Técnicas Particulares de Líneas Subterráneas de Alta Tensión.

Redacción del proyecto

Una vez realizado el diseño de la línea se ha redactado la documentación definitiva del Proyecto: Memoria, Anexos (Cálculos Justificativos, Plan de Aseguramiento de la Calidad, Estudio de Gestión de Residuos), Pliego de Condiciones Técnicas, Planos y Estudio de Seguridad y Salud.

Se han generado los planos y documentación necesarios para la completa definición del proyecto de la línea:

- Situación
- Emplazamiento.
- Planta general.
- Planta y perfil
- Canalizaciones y Perforaciones Subterráneas
- Esquemas de puesta a tierra.
- Cámaras de empalme
- Afecciones (Cruzamientos y Paralelismos).

Visado del proyecto en Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Sevilla

Como paso previo a la emisión de reprografía y encuadernado de los documentos que componen el proyecto, se ha obtenido visado electrónico en Colegio Oficial de Ingenieros Industriales.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Impresión de copias y encuadernado

Tras la impresión de la documentación correspondiente al proyecto se ha procedido a su encuadernación en los formatos establecidos por el cliente.

Finalmente se han entregado las copias del proyecto y separatas con organismos afectados.

5.2 ORGANIZACIÓN

Los trabajos serán dirigidos por **Un Director de Proyecto,** con cualificación mínima de Ingeniero Técnico Industrial, que se encargará del control y coordinación de la realización de todos los trabajos necesarios para la óptima ejecución de los mismos.

El Director de Proyecto actuará como interlocutor con el Cliente de los aspectos técnicos relativos a los trabajos.

Trabajos de topografía

El equipo que se propone es el siguiente:

- Un equipo compuesto por Topógrafo y Ayudante: Con amplia experiencia e trabajos de topografía y, en particular, en levantamientos topográficos par Líneas Eléctricas.
- Un Técnico de Gabinete: Con cualificación de Delineante Proyectista, realizará procesado de los datos en oficina.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.com/verifica

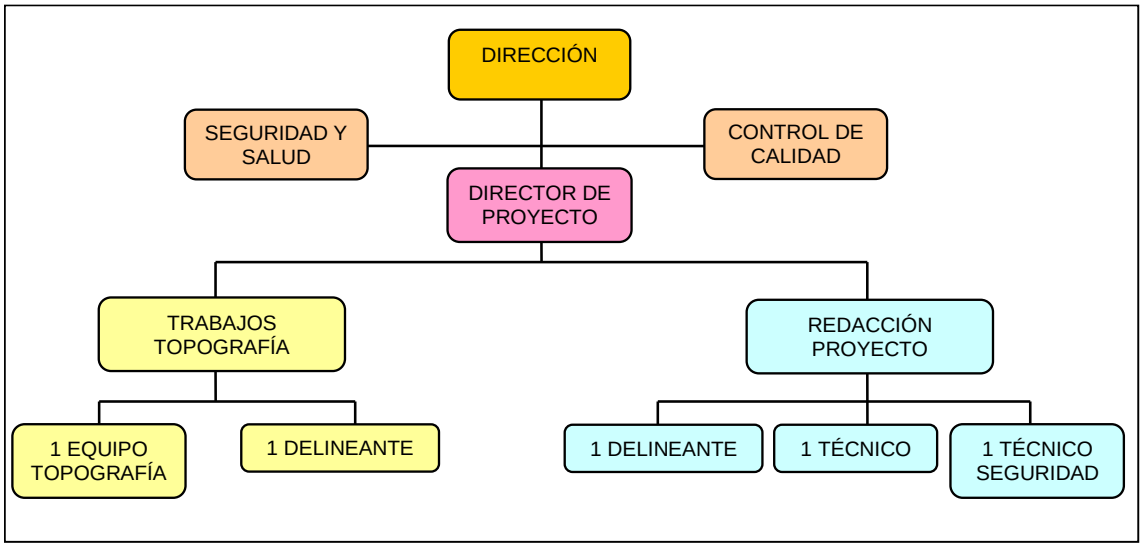
Trabajos de diseño, cálculos y redacción de documentación técnica

Se contará con el siguiente equipo de trabajo:

- **Un Técnico de Proyecto:** Con cualificación mínima de Ingeniero Técnico Industrial, se encargará, junto con el Director de Proyecto, de la realización de los trabajos de diseño, cálculos y redacción de la documentación técnica integrante del proyecto.
- **Un Técnico de Seguridad:** Con cualificación mínima de Ingeniero Técnico Industrial y Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, se encargará de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud para el Proyecto.

- **Un Delineante Proyectista:** Se encargará de la realización de los planos del proyecto.

El organigrama de trabajo que se plantea, queda reflejado en la siguiente figura:



COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

5.3 CONTROL DEL DISEÑO

A continuación se describe el proceso de control del diseño aplicado durante los trabajos correspondientes a la fase de proyecto:

5.3.1 Datos de partida del diseño

Tras la solicitud de realización del trabajo por parte del cliente, se definen y analizan las especificaciones iniciales del diseño, basándose para ello en los requisitos explícitos definidos por el cliente y en aquellos otros implícitos, legales o normativos, que sean de aplicación.

Estas especificaciones iniciales se documentan en el formato correspondiente, siendo sometidas a revisión por AMETEL. Una vez resueltas las diferencias entre AMETEL y el Cliente, las especificaciones iniciales constituirán los Datos de Partida del Proyecto.

El Departamento de Proyectos lleva un control individualizado de los trabajos mediante un listado en papel o informatizado, donde se refleja, como mínimo, el código del trabajo, fechas de entrada y de finalización del trabajo.

Posteriormente el técnico encargado del proyecto abre un archivo físico y/o informático dedicado a contener la correspondiente documentación generada por ese proyecto (según se indica en la instrucción técnica correspondiente para cada tipo de proyecto, en las que además se indica el proceso a seguir).

Tanto para la definición, como para las posteriores modificaciones de los Datos de Partida se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Características funcionales (requisitos).
- Características mecánicas, eléctricas y/o materiales.
- Requisitos de Calidad aplicables.
- Normativa a tener en cuenta, así como requisitos legales y/o reglamentarios.
- Pruebas de inspección y control reglamentario a las que se someterá el proyecto final, en su caso.

COMITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.comitise.es/Califica

Además de los Datos de Partida, se archiva la documentación generada en la definición de las especificaciones iniciales, debidamente identificada con el número de proyecto, por si es necesaria una consulta posterior.

5.3.2 Planificación

Se lleva a cabo mediante el formato correspondiente de “Plan de Proyecto”, o en el formato específico del cliente.

Contempla las etapas del diseño que se van a ejecutar y el responsable de cada una de ellas, así como las Revisiones, Verificaciones y Validaciones que se considere oportuno realizar, además de las ya establecidas como norma general, y que se indican en los apartados siguientes.

Todo el personal asignado debe estar cualificado de acuerdo a lo definido en la especificaciones de AMETEL y del Cliente.

El Plan de Proyecto contempla igualmente las relaciones entre el personal responsable de cada una de las partes y en qué fases, a quién y qué documentación se debe transmitir.

Durante el desarrollo del proyecto AMETEL verifica el cumplimiento del Plan realizándose la puesta al día del mismo con las modificaciones exigidas por el desarrollo real de las actividades del proyecto. La actualización del Plan se lleva a cabo a medida que se finalizan las actividades previstas en el proyecto.

Un proyecto se considera finalizado cuando se han realizado satisfactoriamente todas las actividades definidas en el Plan de Proyecto, lo que queda reflejado en la última edición emitida de éste.

5.3.3 Revisión del Diseño

Mediante la revisión del diseño se pretende analizar el proceso de diseño para confirmar que éste se adecua con los requerimientos predefinidos de modo que se puedan corregir las deficiencias detectadas. Se establece al menos, una Revisión formal del diseño, denominada revisión inicial del diseño.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Revisión inicial del diseño

Ésta tiene lugar una vez documentados los datos de partida y constituye la primera fase dentro de la planificación del diseño. En ella se determina la trayectoria a seguir durante el proceso de diseño teniendo en cuenta los datos iniciales. Para ello se estudian las diferentes alternativas en cuanto a materiales, trazados o ubicaciones, métodos de cálculo, herramientas de diseño, etc. se llega a una definición acorde con las características del proyecto.

Queda constancia de esta primera revisión con la emisión del Plan de Proyecto. En él se anotan las conclusiones más destacables y es firmado por el responsable de su aprobación.

Revisiones adicionales

Dentro del Plan de Proyecto se pueden programar Revisiones adicionales, en función d la complejidad de las diferentes partes del diseño, así como las personas responsable de su ejecución. En cada revisión pueden participar, además del personal encargado de diseño, cualquier persona de la organización, o incluso clientes o subcontratistas, qu ayuden a detectar problemas que pudieran haberse pasado por alto. En cada Revisió se repasan sistemáticamente los resultados obtenidos en la parte de diseño que se est revisando, en cuanto a especificaciones de materiales, planos, condiciones d fabricación e inspección, etc., y su interrelación con las otras fases, comprobando qu son los adecuados para el cumplimiento de los Datos de Partida.

Un resultado no satisfactorio de una Revisión implica un cambio de aquellos parámetros de diseño que no sean los adecuados, y la realización de una nueva Revisión después de introducidos los cambios.

De todas estas revisiones se guarda registro en el Plan de Proyecto o en el formato específico del cliente.

5.3.4 Datos finales del Diseño

Los resultados de cada una de las actividades planificadas pasan a constituir los Datos Finales del Diseño, para ser objeto de Verificación/es y Validación/es. Para poder

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
C.S.V. *375021971O*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verificar

efectuar estas últimas de una forma correcta, los Datos Finales reflejan claramente las características del proyecto que se ha diseñado.

Estos datos finales originados por cada actividad planificada dentro del diseño se relacionan en el apartado de observaciones del plan de proyecto. En él se hace constar la identificación y estado de edición de la documentación referenciada.

Algunos de los datos finales que pueden presentarse son:

1. Especificaciones Técnicas de los componentes a utilizar.
2. Planos de construcción. Detalles constructivos.
3. Ensayos a realizar, en su caso, y criterios de aceptación y rechazo.
4. Características críticas.
5. Especificaciones del proceso de construcción.
6. Documentación de uso, instalación y mantenimiento.
7. Requisitos de Validación para el uso a que sea destinado.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

5.3.5 Verificación del Diseño

La verificación del diseño tiene por objeto comprobar que los Datos Finales del Diseño cumplen los requisitos definidos en los Datos de Iniciales.

Se establece, al menos, una Verificación del diseño, una vez obtenidos los Datos Finales al concluir todas las etapas del diseño (a excepción de la Validación). En esta Verificación se revisa y aprueba toda la documentación del proyecto antes de proceder a su difusión. Independientemente, en el Plan del Proyecto pueden establecerse Verificaciones adicionales, según se estime conveniente, que pueden consistir en lo siguiente:

- realización de cálculos alternativos
- comparación del nuevo diseño con otros anteriores
- realización de pruebas y/o ensayos.

Los resultados de las verificaciones quedan documentados e incorporados a la documentación del proyecto en el Informe de Verificación / Validación del Diseño o en el formato específico del cliente.

Una Verificación no satisfactoria implica realizar cambios en el diseño, y por tanto en los Datos Finales del mismo, por lo que se realiza una nueva Verificación después de realizados los cambios.

5.3.6 Validación del Diseño

La Validación es la última etapa del diseño y consiste en la confirmación de que el producto resultante es adecuado al uso previsto.

En función de los trabajos contratados por el cliente a AMETEL, se establecen los siguientes criterios de validación en función de cada caso:

a) Proyectos en los que AMETEL interviene durante la ejecución

En estos casos, la validación se realiza una vez ejecutado el proyecto, comprobando el correcto funcionamiento de la instalación puesta en marcha.

b) Proyectos en los que AMETEL no interviene durante la ejecución

En estos casos, no es posible la comprobación por parte de AMETEL de la adecuación al uso de la instalación diseñada ya que, una vez entregado el trabajo, el cliente no permite en general el acceso a la información relacionada con el proyecto ejecutado.

Siempre que no sea posible realizar un seguimiento de la evolución del diseño más allá de la simple entrega, en el momento de dicha entrega del trabajo al cliente, el Responsable del Departamento afectado realiza una validación del diseño comprobando que es adecuado al uso que el cliente quiere darle, registrándola en el mismo informe que en el caso anterior.

Cualquier incidencia o comunicación (recibo de conformidad, visitas de AMETEL al cliente, consultas telefónicas, etc.) realizada con el cliente posteriormente a la entrega en este caso, se registra en el Informe donde ha quedado constancia de la validación por el Responsable del Departamento afectado.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *375021971O*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verificar

Una validación no satisfactoria implica realizar cambios en el diseño y, por tanto, en los Datos Finales del mismo, por lo que se realiza una nueva Verificación y Validación después de realizados los cambios.

5.3.7 Cambios en el Diseño

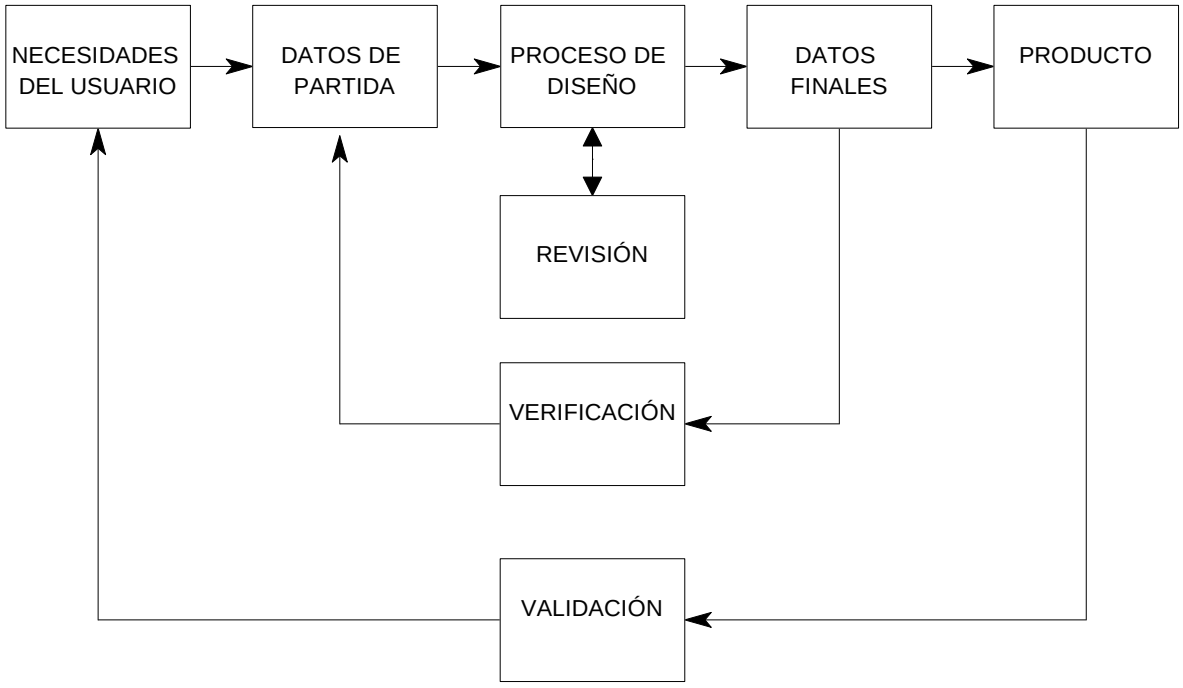
La modificación a efectuar se documenta en el formato “Datos Iniciales del Proyecto”, describiendo la naturaleza de los cambios propuestos y sus motivos, y constituye los datos de partida para los cambios en el diseño.

Una vez definidos los cambios y en función de su complejidad, se adapta el Plan de Proyecto a las nuevas condiciones, programando las actividades necesarias y asignando al personal cualificado para su realización.

Asimismo, se planifican las Revisiones, Verificaciones y Validaciones de los mismos documentando estas circunstancias en el Plan de Proyecto correspondiente.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

5.3.8 Etapas de Control del Diseño



La documentación entregada por el Cliente como parte de su alcance será revisada por AMETEL. Durante el curso del proyecto AMETEL podrá:

- Proponer actualizar dichos documentos cuando sea necesario.

- Garantizar su compatibilidad con la ingeniería desarrollada por el Cliente como parte de su alcance en el proyecto.
- Garantizar el cumplimiento de la legislación local en el desarrollo del proyecto.

5.4 CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN

Todos los documentos de diseño son objeto de control de la documentación de acuerdo a lo establecido en el Procedimiento de “Control de la Documentación y de los Datos”.

Los borradores de trabajo que sirven como datos de partida para la realización de los documentos intermedios se identifican mediante la inscripción ”BORRADOR”, al objeto de evitar que dichos documentos se utilicen con carácter ejecutivo.

Los documentos definitivos de diseño permanecen controlados y no pueden difundirse hasta haber sido revisados y aprobados.

Todos los documentos generados en soporte papel por un proyecto se archivan e carpetas o archivadores identificados al menos con el número de proyecto.

El archivo de la documentación en soporte informático se realiza en los directorio abiertos a tal efecto y cuya estructura se indica en las Instrucciones de Trabajo qu describen cada tipo de Proyecto.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *375021971O*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

5.5 COMUNICACIONES

En la tabla siguiente se resumen los tipos de comunicaciones entre el personal d AMETEL y el Cliente:

TIPO	MODO DE REALIZARSE	REGISTROS
Intercambio información operativa	Pautas de trabajo Verbal E-mail	Los establecidos por el SGC No No
Información general	Tablón de anuncios Verbal Reuniones	No No Acta de la reunión (si procede)

Durante el desarrollo de las diferentes actividades, se informará periódicamente al Cliente el seguimiento de la Planificación del Proyecto.

5.6 NO CONFORMIDADES

La detección de una No Conformidad durante una Revisión del proyecto u originada por una queja del cliente implica la apertura de un Informe de No Conformidad en el que se define un Plan de acciones y responsables de su seguimiento.

Entre las acciones definidas en el Informe de NC, puede proponerse un cambio de aquellos parámetros de diseño que no sean los adecuados, y la realización de una nueva Revisión después de introducidos los cambios.

De manera general, ante la detección de una No Conformidad en cualquiera de los diferentes departamentos de la empresa, se procede a la apertura de un informe.

Éste se realiza en el formato de "Informe de No Conformidad" que contiene al menos los siguientes datos:

- Nº de Informe de No Conformidad.
- Fecha de apertura del Informe de No Conformidad.
- Indicación de si se trata de una desviación real o potencial.
- Donde se ha detectado la desviación (recepción, proceso/inspección final, en un devolución o reclamación del cliente, en auditoría,...).
- Descripción de la incidencia y causa que la ha originado si es conocida.
- Nombre y firma del Responsable de Departamento estableciendo la acci inmediata.
- Nombre del responsable de efectuar las acciones para eliminar la desviación.

Las partes restantes del informe de No Conformidad se cumplimentan cuando es precisa la ejecución de acciones a largo plazo para evitar la repetición de la no conformidad o la aparición de la misma.

La aplicación de acciones correctivas es determinada a partir de las desviaciones recogidas en los Informes de No Conformidad, abiertos con motivo de cualquier actividad desarrollada en AMETEL y que por su gravedad, importancia o repetición requieren de la aplicación de acciones que eviten su repetición.

COGITIBER
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitiber.es/verifica

Las acciones acordadas se registran en el formato de Informe de No Conformidad abierto, indicando cuáles son éstas así como los responsables de su ejecución y fechas límite de cumplimiento.

Se efectúa un seguimiento de las acciones correctivas, de tal forma que se refleja la sucesión de acontecimientos, con las fechas y nombres de los implicados, que han determinado el éxito o fracaso de las acciones pudiendo anexar al informe todas aquellas pruebas o registros que considere oportunos para la justificación de los hechos o bien trazarlos documentalmente.

Si en el plazo de ejecución de una acción correctiva, ésta no se ha llevado a cabo puede ampliarse el plazo de ejecución de la misma indicando esto en el propio informe de acciones correctivas. Esta ampliación puede efectuarse hasta en dos ocasiones.

A partir de este momento, si el resultado de las acciones continúa siendo insatisfactori se informa a Dirección en el transcurso de la siguiente reunión de calidad para qu decida en consecuencia si conviene abrir un nuevo informe de No Conformidad reconsiderar las acciones, cerrar la no conformidad definitivamente o aplazarla por u tiempo dado, momento a partir del cual se retomaría el seguimiento de acciones. E cualquier caso, la decisión tomada se refleja en el apartado de cierre de acciones d Informe de No Conformidad.

Cuando se produce una reclamación de cliente, a causa de productos/servicios n satisfactorios, retrasos en la entrega, etc. AMETEL comprueba si la reclamación es procedente o no.

Se procede a su análisis para determinar el motivo de la misma y la acción inmediata a realizar. Su resultado se documenta en el Informe de No Conformidad correspondiente en los apartados de Incidencia y Acción Inmediata.

Una vez realizado el análisis se informa al Cliente de los resultados obtenidos.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de autenticidad: https://www.cogitise.es/verifica

6 FASE DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

6.1 CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de construcción de las infraestructuras se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable y a las normas de la buena práctica constructiva.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

6.1.1 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

6.1.1.1 CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y

c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

6.1.1.2 CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIONES DE IDONEIDAD TÉCNICA

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.

b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

c) El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

6.1.1.3 CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE ENSAYOS

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del documento puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

6.1.2 Control de ejecución de la obra

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. °3750219710°
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/oficina

ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de las instalaciones.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

6.1.3 Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre las infraestructuras en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y la exigidas por la legislación aplicable.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de validez: https://www.cogitise.es/verifica

6.2 DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

Con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra es el siguiente:

6.2.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra

Las instalaciones proyectadas dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 129/1985, de 23 de enero.

b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.

d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y

e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su conservación y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

6.2.2 Documentación del control de la obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autoriza el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se

comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten su interés legítimo.

6.2.3 Certificado final de obra

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo construido de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la construcción ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y

b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y su resultados.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *375021971O*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

7 CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Las empresas adjudicatarias de las obras proyectadas redactarán un Plan de Control de Calidad para las mismas que deberá de cumplir con lo indicado en el Pliego de Condiciones incluido en el Proyecto de Ejecución.

En dicho plan se incluirán los puntos de control de la ejecución y notificación, inspecciones en la recepción de los materiales y sus componentes e inspecciones durante la fabricación/construcción, así como inspecciones finales y ensayos.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

ANEXOS A LA MEMORIA DEL DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

ANEXO III:

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE ANEXO III - MEMORIA

1 INTRODUCCIÓN 3
2 OBJETO DEL ANEXO 4
3 PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN 5
4 PRODUCCION DE RESIDUOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN 10
5 GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS 11
5.1 RESIDUOS NO PELIGROSOS 11
5.2 RESIDUOS PELIGROSOS 11
6 GESTION EXTERNA DE LOS RESIDUOS 13
6.1 RESIDUOS NO PELIGROSOS 14
6.2 RESIDUOS PELIGROSOS 15
7 VALORACION DEL COSTE PREVISTO 16
8 CONCLUSIÓN 19

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

1 INTRODUCCIÓN

El presente estudio se lleva a cabo en cumplimiento del R.D. 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Redactado según los criterios contemplados en el artículo 4 de dicho Real Decreto.

La situación y descripción general del proyecto están reflejadas en el documento 1-Memoria.

El presente estudio se ha elaborado teniendo en cuenta la siguiente documentación y normativa:

- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula l producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado d residuos en el interior del territorio del Estado.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para un economía circular.
- Decreto 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- IT-01: Gestión de residuos peligrosos.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2 OBJETO DEL ANEXO

El objeto del presente anexo se realiza para minimizar los impactos derivados de la generación de residuos en la construcción del presente proyecto, estableciendo las medidas y criterios a seguir para reducir al máximo la cantidad de residuos generados, segregarlos y almacenarlos correctamente y proceder a la gestión más adecuada para cada uno de ellos. El Estudio de Gestión de Residuos preceptivo, de acuerdo con el R.D. 105/2008 de 1 de febrero de 2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y con la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
05/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

3 PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las actividades a llevar a cabo y que van a dar lugar a la generación de residuos son las siguientes:

- Replanteo y emplazamiento maquinaria.
- Definición trazado en obra.
- Excavación hoyos.
- Movimiento de tierras.
- Excavación zanja.
- Retiro de tierras.
- Instalación tubos.
- Ejecución calas ayuda al tendido.
- Emplazamiento máquinas de tiro.
- Mandrilado e instalación cuerda piloto relleno y compactación.
- Confección autoválvulas.
- Confección terminales.
- Aportación capa zahorra.
- Conexionado con CT apoyo.
- Tareas preparación tendido.
- Hormigonado
- Aportación capa zahorra.

Los residuos peligrosos generados en la fase de construcción 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

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

dificultad de traslado de maquinaria de gran tonelaje en ocasiones resulta inevitable realizar dichas operaciones in-situ.

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.

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.

A continuación, se exponen algunas buenas prácticas para evitar/minimizar la generación de algunos residuos:

- Tierras de excavación:
  - Separar y almacenar adecuadamente la tierra vegetal para utilizarl posteriormente en labores de restauración. La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda su disposición definitiva y la altura máxima de los acopios será de do metros para que no pierda sus características.
  - Minimizar, desde la elección del trazado de la línea, la definición del tamañ de las campas y de accesos, los movimientos de tierras a llevar a cabo.
  - Utilizar las tierras sobrantes de excavación en la propia obra en la medid de lo posible
- Medios auxiliares (palets de madera), envases y embalajes.
  - Utilizar materiales cuyos envases/embalajes procedan de material reciclado.
  - No separar el embalaje hasta que no vayan a ser utilizados los materiales.
  - Guardar los embalajes que puedan ser reutilizados inmediatamente después de separarlos del producto. Gestionar la devolución al proveedor en el caso de ser éste el procedimiento establecido.
  - Los palets de madera se han de reutilizar cuantas veces sea posible.
- Residuos metálicos:
  - Separarlos y almacenarlos adecuadamente para facilitar su reciclado.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad https://www.cogitise.es/verifirma

- Aceites y grasas:
  - Realizar el mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceites en talleres autorizados.
  - Si es imprescindible llevar a cabo alguna operación de cambio de aceites y grasas en la obra, utilizar los accesorios necesarios para evitar posibles vertidos al suelo (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable).
- Tierras contaminadas:
  - Establecer las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas:
    - Mantener cerrados todos los recipientes que contengan sustancias peligrosas para el medio ambiente (desencofrante, aceites, etc.).
    - Si fuera necesario el almacenamiento de combustibles, disponer de bandeja metálica.
    - Resguardar de la lluvia las zonas de almacenamiento (mediante techado o uso de lona impermeable), para evitar que las bandejas se llenen de agua.
    - Disponer de grupos electrógenos cuyo tanque de almacenamiento principal tenga doble pared y cuyas tuberías vayan encamisadas.
    - Disponer de absorbentes hidrófobos para la retención de goteos y pequeñas fugas.
- Residuos vegetales:
  - Respetar todos los ejemplares arbóreos que no sean incompatibles con el desarrollo del proyecto.
  - Facilitar la entrega de los restos de podas/talas a sus propietarios.
  - En los casos en los que sea posible (por su tamaño o después de haber sido triturados) los restos vegetales se incorporarán al terreno.

COGITISA
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

En las siguientes tablas se especifica a modo de resumen los residuos generados como consecuencia de la actividad evaluada, codificados de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002 (Lista Europea de Residuos):

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO LER	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
17.01.01	Restos de Hormigón	Operaciones de hormigonado de cimentaciones	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
17.01.06 / 17.01.07	Escombros	Demolición de cimentaciones	Retirada prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje y si no es posible a vertederos autorizados.
17.02.01	Madera	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17.02.03	Plásticos (envases y embalajes)	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.
17.04.07	Metales mezclados	Realización de instalaciones	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17.04.11	Cables desnudos	Realización de instalaciones eléctricas	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17.05.04	Excedentes de excavación	Operaciones que implican movimientos de tierras como apertura de cimentaciones.	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.
17.08.04	Residuos mezclados de construcción	Construcción de la Línea Aérea.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
15.05.02	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.
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.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO LER	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
13.02.05	Aceites usados (RP).	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
13.01.10	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.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
05/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

4 PRODUCCION DE RESIDUOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En la fase de explotación los residuos no peligrosos generados serán por un lado residuos asimilables a urbanos, generados por el personal de mantenimiento y por otro los derivados de la propia actividad de mantenimiento, así como residuos vegetales del mantenimiento de las operaciones de prevención de incendios.

A continuación en las siguientes tablas se especifica a modo de resumen los residuos generados como consecuencia de la actividad evaluada, codificados de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002 (Lista Europea de Residuos):

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN			
CÓDIGO LER	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
RESIDUOS PELIGROSOS			
15.05.02	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.
13.01.10	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.
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
20.02.01	Residuos vegetales	Procedentes de operaciones de prevención de incendios	Retirada por gestor autorizado para su valoración.
20.03.01	Residuos asimilables a urbanos.	Procedentes del personal de planta como restos de comidas, envoltorios, latas, etc…	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

5 GESTIÓN INTERNA 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.

5.1 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.

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.

5.2 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.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- 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.
- Cada uno de los contenedores de residuos peligrosos se encontrará etiquetado, según el sistema de identificación establecido en la legislación vigente.
- Los residuos que por sus características puedan ser arrastrados por el viento como plásticos (embalajes, bolsas,…), papeles (sacos de mortero,...), etc deberán ser almacenados en contenedores cerrados, a fin de evitar su diseminación por la zona de obra y el exterior del recinto.
- Se evitará el almacenamiento de excedentes de excavación en cauces y sus zonas de policía.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *375021971O*
Verificación de integridad: http://www.cogitise.es/verifica

6 GESTION EXTERNA DE LOS RESIDUOS

Según lo establecido en la ley vigente de residuos 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.

Antes del inicio de las obras, los contratistas están obligados a programar la gestión de los residuos que prevé generar. En el **Plan de gestión de residuos de construcción** se reflejará la gestión prevista para cada tipo de residuo: planes para la reutilización de excedentes de excavación u hormigón, retirada a vertedero y gestiones a través de gestor autorizado (determinando los gestores autorizados), indicando el tratamiento final que se llevará a cabo en cada caso.

Como anexo a dicho Plan el contratista deberá presentar la documentación legal necesaria para llevar a cabo las actividades de gestión de residuos:

- Acreditación como productor de residuos en la Comunidad Autónoma en la que se llevan a cabo los trabajos.
- Autorizaciones de los transportistas y gestores de residuos (las correspondientes según se trate de residuos peligrosos o no peligrosos).
- Autorizaciones de vertederos y depósitos. - Documentos de Aceptación de los residuos que se prevé generar (residuos peligrosos).

Al final de los trabajos las gestiones de residuos realizadas quedaran registradas en una ficha de “Gestión de residuos generados en las obras de construcción” que incluirá las cantidades de residuos generadas según su tipo, destino y fecha de gestión.

Además de cumplimentar la ficha, el contratista proporcionará la documentación acreditativa de las gestiones realizadas:

- Documentos de Control y Seguimiento (Residuos peligrosos).
- Notificaciones de traslado (Residuos peligrosos).
- Albaranes de retirada o documentos de entrega de residuos no peligrosos.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- Permisos de vertido/reutilización de excedentes de excavación.

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.

6.1 RESIDUOS NO PELIGROSOS

- RSU:

Los residuos sólidos urbanos y asimilables (papel, cartón, vidrio, envases de plástico), separados en sus distintas fracciones, serán llevados a un vertedero autorizado o recogidos por gestores autorizados. En el caso de no ser posible la recogida por gestor autorizado y de tratarse de pequeñas cantidades, se podrán depositar en los distintos contenedores que existan en el Ayuntamiento más próximo.

- Restos vegetales:

La eliminación de los residuos vegetales deberá hacerse de forma simultánea a las labores de tala y desbroce. Los residuos obtenidos se apilarán y retirarán de la zona con la mayor brevedad, evitando así que se conviertan en un foco de infección por hongos, que suponga un incremento del riesgo de incendios.

Los residuos forestales generados se gestionarán según indique la autoridad ambiental competente. Con carácter general, y si no hubiera indicaciones, preferiblemente se entregarán a sus propietarios.

Según el caso y si el tamaño lo permite (si es necesario se procederá a su trituración) los restos se incorporarán al suelo.

Si ninguna de las opciones anteriores es posible, se gestionará su entrega a una planta de compostaje y, en último caso, se trasladarán a vertedero controlado.

- Excedentes de excavación:

Como ya se ha comentado, tratarán de reutilizarse en la obra. Si no es posible y existe permiso de los Ayuntamientos afectados y de la autoridad ambiental competente, y siempre con la aprobación de los responsables de Medio Ambiente y de Permisos de ENDESA, podrán gestionarse mediante su reutilización en firmes de caminos, rellenos, etc. Si no son posibles las opciones anteriores se gestionarán en vertedero autorizado.

COGITI
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad en https://www.cogiti.es/verifica

- Escombros y excedentes de hormigón:

Gestión en vertedero autorizado. Si es factible, los restos de hormigón se llevarán a una trituradora de áridos para su reutilización.

- Chatarra metálica:

Se entregará a gestor autorizado para que proceda al reciclado de las distintas fracciones.

6.2 RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos pueden ser generados en pequeñas cantidades para este tipo de obras de instalación, estos residuos peligrosos son:

- Pinturas y barnices
- Envases que han contenido sustancias peligrosas
- Materiales o trapos impregnados con sustancias peligrosas

Este tipo de residuos se entregaran a gestor autorizado para que proceda al reciclado. Se dará preferencia a aquellos gestores que ofrezcan la posibilidad de reciclaje valoración como destinos finales frente a la eliminación.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: http://www.cogitise.es/verifica

7 VALORACION DEL COSTE PREVISTO

Los procesos valorados donde se pueden generar residuos para la obra de **ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO**, se muestran a continuación:

- Replanteo y emplazamiento maquinaria.
- Definición trazado en obra.
- Excavación hoyos.
- Movimiento de tierras.
- Excavación zanja.
- Retiro de tierras.
- Instalación tubos.
- Ejecución calas ayuda al tendido.
- Emplazamiento máquinas de tiro.
- Mandrilado e instalación cuerda piloto relleno y compactación.
- Confección autoválvulas.
- Confección terminales.
- Aportación capa zahorra.
- Conexionado con CT apoyo.
- Tareas preparación tendido.
- Hormigonado
- Aportación capa zahorra.

En el cuadro que se muestra a continuación se incluye una estimación de las cantidades previstas de residuos a generar y los costes asociados a su gestión. Se resalta que el coste es muy aproximado pues los precios están sometidos a bastante variación en función de los transportistas y gestores utilizados y, además, las cantidades estimadas en este estado del proyecto también se irán ajustando con el desarrollo del mismo.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
05/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN					
CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	Ud.		Precio unitario	Importe
		(kg)	(m3)	(€/m3)	(€)
17 01 01	Restos de Hormigón	1.311,62	0,772	9	6,94 €
17 01 06 / 17 01 07	Escombros	13,83	0,010	7,2	0,07 €
17 02 01	Maderas	16,59	0,015	16,41	0,25 €
17 02 03	Plásticos (envases y embalajes)	24,89	0,028	14,32	0,40 €
17 04 05	Chatarra de hierro y acero	13,83	0,002	23,36	0,04 €
17 04 07	Chatarra de metales heterogéneos	2,07	0,000	21,6	0,01 €
17 04 11	Restos de cables sin residuos peligrosos	15,21	0,002	25,5	0,05 €
17 05 04	Tierras y piedras sin residuos peligrosos	185.250	142,500	7,2	1.026 €
17 08 04	Residuos mezclados de construcción	98,76	0,062	10,8	0,67 €
20 01 01	Restos de papel y cartón	151,27	0,138	8,76	1,21 €
20 02 01	Residuos vegetales de tala y poda	0,00	0,000	9,85	- €
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS					**1.035,64 €**

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN					
CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	Ud.		Precio unitario	Importe
		(kg)	(m3)	(€/m3)	(€)
15 02 02	Trapos impregnados por sustancias peligrosas	0,080	0,0001	682,00	0,09 €
17 05 03	Tierras y piedras impregnados por sustancias peligrosas	53,930	0,041	15,00	0,62 €
13 02 05	Aceites minerales no clorados y lubricantes	1,660	0,002	600,00	1,00 €
15 01 10	Envases o embalajes impregnados por sustancias peligrosas	0,970	0,002	480,00	1,16 €
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS					**2,87 €**

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	
TIPO DE RESIDUO	P. TOTAL (€)
Gestión Residuos No Peligrosos	**1.035,64 €**

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
C.S.V. "3750219710"

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	
TIPO DE RESIDUO	**P. TOTAL (€)**
Gestión Residuos Peligrosos	2,87 €
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	**1.038,51 €**

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

8 CONCLUSIÓN

Considerando suficientes los datos que se aportan para su estudio por parte de los Organismos Oficiales y estando dispuestos a aclararlos o complementarlos, si la Administración del Estado lo estimara conveniente, se espera que este proyecto merezca servir para su construcción autorizándose la aprobación del mismo para su ejecución.

Sevilla, julio de 2024

El Ingeniero Técnico Industrial

al servicio de Amet

Nº Colegiado COGITISE: 10.24

D. Basilio Soto Ver

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

PROYECTO DE EJECUCIÓN

ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BADAJOZ

(PROVINCIA DE BADAJOZ)

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

DOCUMENTO 2

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DOCUMENTO 2: PLIEGO DE CONDICIONES

1 OBJETO 6
2 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES 6
2.1 DISPOSICIONES GENERALES 6
2.1.1 Condiciones facultativas legales 6
2.1.2 Calificación del contratista 7
2.1.3 Seguridad en el trabajo 7
2.1.4 Seguridad pública 9
2.1.5 Responsabilidad del contratista durante la ejecución de las obras 9
2.1.6 Vigilancia de la obra 10
2.1.7 Gastos de carácter general a cargo del contratista 10
2.1.8 Señalización de la obra 11
2.2 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO 11
2.2.1 Datos de la obra 11
2.2.2 Replanteo de la obra 12
2.2.3 Reuniones de seguimiento 12
2.2.4 Mejoras y variaciones del proyecto 13
2.2.5 Recepción del material 13
2.2.6 Organización 13
2.2.7 Facilidades para la inspección 14
2.2.8 Ensayos 14
2.2.9 Limpieza y seguridad en las obras 14
2.2.10 Medios auxiliares 15
2.2.11 Ejecución de las obras 15
2.2.12 Subcontratación de las obras 15
2.2.13 Plazo de ejecución 16
2.2.14 Recepción provisional 16
2.2.15 Periodos de garantía 17
2.2.16 Recepción definitiva 17
2.2.17 Pago de las obras 17
2.2.18 Abono de materiales acopiados 18
2.3 DISPOSICIÓN FINAL 19
3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA 20
3.1 EMPALMES Y TERMINALES 20
3.1.1 OBJETO 20
3.1.2 REQUISITOS 20
3.1.3 HERRAMIENTAS 20

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*

3.1.4 PREPARATIVOS ... 21
3.1.5 CONDICIONES GENERALES DE TRABAJO ... 21
3.1.6 EJECUCIÓN DE EMPALMES ... 22
3.1.6.1 Empalmes premoldeados (una sola pieza) ... 23
3.1.6.2 Empalmes prefabricados (tres piezas) ... 25
3.2 EJECUCIÓN DE TERMINALES ... 28
3.2.1 Preparación de las puntas del cable ... 28
3.2.2 Extracción de la cubierta del cable ... 29
3.2.3 Extracción de la capa semiconductora externa ... 29
3.2.4 Preparación del conductor ... 30
3.2.5 Posicionamiento de los conos difusores ... 30
3.2.6 Colocación del conector ... 30
3.2.7 Colocación del terminal ... 31
3.2.8 Conexión de la pantalla ... 31
4 EJECUCION DE LA OBRA CIVIL SUBTERRANEA ... 31
4.1 OBJETO ... 31
4.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES ... 31
4.3 REPLANTEO DE LA OBRA ... 32
4.4 PROTECCIÓN, SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS ... 32
4.4.1 Requerimientos relacionados con la ocupación de la vía pública ... 33
4.4.2 Vallado de la obra ... 34
4.4.3 Señalización de la obra ... 35
4.4.4 Información ... 36
4.5 DETECCIÓN Y ELIMINACIÓN DE GASES ... 37
4.6 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE APERTURA Y CIERRE DE ZANJAS ... 38
4.6.1 Demolición de pavimentos ... 38
4.6.2 Excavación ... 39
4.6.3 Retirada de residuos (cascotes y tierras) a vertedero ... 40
4.6.4 Entibaciones ... 40
4.6.5 Drenajes ... 42
4.6.6 Colocación y hormigonado de tubulares ... 43
4.6.7 Relleno de zanja y compactación ... 45
4.6.8 Prueba de conductos ... 47
4.6.9 Reposición de pavimentos ... 47
4.7 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS ... 48
4.7.1 Cruzamientos ... 48
4.7.2 Paralelismos ... 53
4.8 PERFORACIONES SUBTERRÁNEAS DIRIGIDAS ... 56
4.9 ARQUETAS Y CÁMARAS ... 56
4.9.1 Cámaras de empalme ... 56

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad https://www.cogitise.es/verifica

4.9.2 Arquetas de conexionado de pantallas y de fibra óptica 57
4.9.3 Arquetas de ayuda al tendido 57
4.10 SEÑALIZACIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA 58
4.11 DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA 58
4.12 REGLAMENTACIÓN APLICABLE Y NORMATIVA DE REFERENCIA 60
5 TENDIDO DE CABLE SUBTERRANEOS DE ALTA TENSIÓN 64
5.1 OBJETO 64
5.2 REGLAMENTACIÓN APLICABLE Y NORMATIVA DE REFERENCIA 64
5.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES 64
5.4 INSPECCIÓN DE LOS CABLES DE ALTA TENSIÓN 64
5.5 MANIPULACIÓN DE LAS BOBINAS DE CABLE DE ALTA TENSIÓN 65
5.5.1 Izado de bobinas mediante grúa 65
5.5.2 Izado de bobinas mediante carretilla elevadora 66
5.5.3 Transporte de bobinas 67
5.6 ALMACENAMIENTO DE CABLE DE ALTA TENSIÓN 68
5.6.1 Posición de las bobinas 68
5.6.2 Características del lugar de Almacenamiento 69
5.7 PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN DEL TENDIDO 70
5.7.1 Requerimientos relacionados con la ocupación de la vía pública 70
5.7.2 Vallado 71
5.7.3 Señalización durante el tendido 71
5.7.4 Información 73
5.8 TRABAJOS PREVIOS AL TENDIDO DE CABLE DE ALTA TENSIÓN 73
5.8.1 Inspección del trazado 74
5.8.2 Inspección de la documentación sobre el sistema 74
5.9 TENDIDO DE CABLES DE ALTA TENSIÓN: GENERALIDADES 75
5.9.1 Ubicación de las bobinas de cables de Alta Tensión 75
5.9.2 Salida del cable de la bobina 76
5.9.3 Tiro del cable 77
5.9.4 Curvas y rozamientos 78
5.9.5 Esfuerzos de tiro durante el tendido 80
5.9.6 Personal durante el tendido 81
5.9.7 Tratamiento de las puntas del cable 82
5.10 TENDIDO DE CABLE EN TUBULAR 82
5.10.1 Limpieza de la tubular 83
5.10.2 Entradas y salidas de tubulares 83
5.10.3 Sujeción y protección de los cables 83
5.11 TENDIDO DE CABLE EN GALERÍA 84
5.11.1 Sujeción y protección de los cables 84
5.11.2 Disposición e identificación de la instalación 85

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*

5.12 TENDIDO DE CABLE EN CONEXIÓN A LÍNEA AÉREA 85
5.13 INSTALACIÓN EN POZOS 86
5.14 CONTROL DE CALIDAD 87
5.14.1 Control de calidad de la ejecución 87
5.14.2 Equipos de Ensayo 87
5.14.3 Control de calidad de los materiales 87
5.15 DOCUMENTACIÓN FINAL DE LAS LABORES DE TENDIDO 88
6 ENSAYOS DE PUESTA EN SERVICIOEN INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN 88
6.1 OBJETO 88
6.2 ORDEN DE LOS ENSAYOS 89
6.3 SEGURIDAD DURANTE LOS ENSAYOS 89
6.4 ENSAYO SOBRE LA CUBIERTA DEL CABLE 89
6.4.1 Realización del ensayo 89
6.4.2 Requisitos del ensayo 90
6.5 ENSAYO DE ORDEN DE FASES 90
6.5.1 Requisitos del ensayo 90
6.6 ENSAYO DE DESCARGAS PARCIALES 91
6.6.1 Realización del ensayo 91
6.6.2 Requisitos del ensayo 93
6.7 ENSAYO DE TENSIÓN SOBRE AISLAMIENTO 93
6.7.1 Realización del ensayo resonante 93
6.7.2 Requisitos del ensayo 95
6.8 VERIFICACIÓN DE LAS CONEXIONES DE PUESTA A TIERRA 95
6.8.1 Requisitos del ensayo 95
6.9 ENSAYO DE CAPACIDAD 96
6.10 ENSAYO DE RESISTENCIA DE CONDUCTOR Y PANTALLA 96
7 RECEPCIÓN DE OBRA 96
7.1 ENSAYOS DE INSTALACIÓN 96
7.2 CONTROL DE CALIDAD 97
7.2.1 Equipos de Ensayo 97
7.2.2 Documentación final de los ensayos 98
7.2.3 Calidad de zanjas subterráneas 98
7.3 INSPECCIÓN Y CONTROL 98
7.3.1 Traza de la línea 99
7.3.2 Puntos de conversión 99

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.coge.es/verifica

1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto la definición de los requisitos de carácter general que ha de cumplirse en la construcción de la ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO en el término municipal de BADAJOZ provincia de BADAJOZ, descritos en el apartado 2 “Pliego de Condiciones Generales”, así como de los requisitos que se han de cumplir en el suministro e instalación de los materiales, descrito en el apartado 3 “Pliego de Condiciones Técnicas de Ejecución de Línea Subterránea”

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

2.1 DISPOSICIONES GENERALES

2.1.1 Condiciones facultativas legales

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

a) Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

b) Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre.

c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.

d) Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico Ley 17/2007, de 4 de julio.

e) 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.

f) Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en las

Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Complementarias ITC-LAT 01 a 09.

g) Normas particulares y de normalización de Endesa Distribución Eléctrica.

h) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y R.D. 1627/1997 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

2.1.2 Calificación del contratista

El Contratista encargado de ejecutar la línea deberá poseer el certificado de empresa instaladora autorizada, vigente para la categoría LAT2, otorgado por la comunidad autónoma donde radique su sede social, debiendo estar inscrita en el Registro de Establecimientos Industriales de ámbito estatal, aprobado por Real Decreto 697/1995 de 28 de Abril, tal y como se indica en los apartados 3 y 6 de la ITC-LAT 03 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión (R.D. 223/2008).

Asimismo la empresa instaladora debe garantizar el cumplimiento de las obligaciones indicadas en al apartado 7 de la ITC-LAT 03 mencionada, así como la disponibilidad de los medios técnicos y humanos mínimos requeridos en el Anexo I de la citada instrucción técnica complementaria.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2.1.3 Seguridad en el trabajo

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el punto “i” del apartado 2.1.1 del presente Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo el Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud específico para la presente obra, conformado y que cumplan las disposiciones vigentes, no eximiéndole el incumplimiento o los defectos del mismo de las responsabilidades de todo género que se deriven. Dicho Plan de Seguridad y Salud deberá de ser aprobado por la Dirección Técnica o por el Coordinador de Seguridad, en su caso, y cumplidos por los contratistas.

En caso de accidente ocurrido a los operarios durante la ejecución de los trabajos de la obra, el Contratista actuará según lo dispuesto a este respecto en la legislación vigente, siendo en todo caso el único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad ni la Dirección Técnica, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran, tanto en la propia obra como en propiedades contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en los trabajos de ejecución de la obra, cuando a ello hubiera lugar.

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

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

El personal de la Contrata está obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidas para eliminar o reducir los riesgos profesionales según se indican en el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto y en el Plan de Seguridad y Salud que se elaborará posteriormente, pudiendo la Dirección Técnica o el Coordinador de Seguridad, en su caso, suspender los trabajos si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

La Dirección Técnica o el Coordinador de Seguridad, en su caso, podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Igualmente, la Dirección Técnica podrá requerir al Contratista, en cualquier momento, los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

2.1.4 Seguridad pública

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

Se deberá de prohibir el acceso a la obra a personas ajenas a ésta e incluir en el Plan de Seguridad y Salud correspondiente los riesgos a terceros.

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

2.1.5 Responsabilidad del contratista durante la ejecución de las obras

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras, de todos daños perjuicios, directos o indirectos, que puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad, o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencia del personal a su cargo o una deficiente organización de obras.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas, deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños y perjuicios causados, en cualquier forma aceptable.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2.1.6 Vigilancia de la obra

La Propiedad designará uno o varios vigilantes encargados de la obra que estarán presentes supervisando las características de la obra y comprobando que se efectúan según las condiciones convenidas.

Tendrán facultad para suspender los trabajos en el momento que crean oportuno hasta recibir órdenes de la Dirección Técnica o persona de la Propiedad, designada por él. Si, posteriormente, se comprueba que la interrupción es motivada por defectos de la Contrata, ésta se hará cargo de los gastos ocasionados por la misma.

Igualmente, podrán suspender los trabajos si consideran que no cumplen las condiciones de seguridad exigidas por la Propiedad.

Hasta la recepción provisional de la obra por parte de la Propiedad, el Contratista tendrá a su cuenta y riesgo los gastos de carga, transporte, descarga, vigilancia y almacenamiento de materiales.

La Propiedad no se responsabiliza del deterioro o pérdida de materiales, y/o cualquier retraso o parada en los trabajos de montaje debido a estas causas, que será imputables a la Contrata.

2.1.7 Gastos de carácter general a cargo del contratista

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen la construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección y vigilancia de los acopios y de la propia obra, contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes, los de limpieza y evacuación de desechos y basuras.

En aquellos casos que por dificultad de espacio en aceras y/o calles, las tierras de excavación impidan el tráfico peatonal o rodado, el Contratista deberá prever un contenedor para el almacenamiento de las tierras, facilitando así el paso por la zona de trabajo.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2.1.8 Señalización de la obra

Las obras se ejecutarán sin perjuicio de terceros y adoptando las disposiciones de seguridad necesarias, tanto para el personal que trabaja en las mismas, como para los usuarios de la vía pública.

Todas las obras deberán estar perfectamente señalizadas y balizadas, tanto frontal como longitudinalmente (chapas, tableros, valla, luces,…). La obligación de señalizar alcanzará no sólo a la propia obra, sino a aquellos lugares en que resulte necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

Los elementos que se utilicen para señalización, además de cumplir adecuadamente su finalidad fundamental, deberán mantenerse en perfecto estado de conservación.

Asimismo, en la señalización deberá figurar expresamente el nombre de la Propiedad su anagrama, y el de la empresa contratista.

Los gastos ocasionados por la perfecta señalización de la obra serán a cargo de la empresa contratista.

2.2 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

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

2.2.1 Datos de la obra

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

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

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos a la Dirección Técnica después de su utilización.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Por otra parte, antes de la recepción de la obra y después de la conclusión de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando a la Dirección Técnica dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

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

2.2.2 Replanteo de la obra

La Dirección Técnica, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares (situación administrativa de la línea, suministro de materiales, permisos de paso, designación de responsables, cronograma de actividades principales), entregando al Contratista las referencias y los datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se deberá informar al contratista de todos los condicionados emitidos por los Organismos y propietarios afectados para la aceptación de la construcción de la línea que hayan sido aceptados por la propiedad. El contratista deberá garantizar el cumplimiento de estos condicionados.

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

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

2.2.3 Reuniones de seguimiento

Cuando las circunstancias lo requieran y al menos una vez cada mes se celebrarán reuniones de seguimiento que podrá convocar la Dirección Técnica o el Responsable de Obra del Contratista. De lo tratado el Contratista redactará el Acta en base a los formatos de EDE y entregará el cronograma de actividades actualizado.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de autenticidad: https://www.cogitise.es/verifica

2.2.4 Mejoras y variaciones del proyecto

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

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

2.2.5 Recepción del material

La Dirección Técnica de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

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

2.2.6 Organización

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

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

El Contratista deberá, sin embargo, informar a la Dirección Técnica de todos los planes de organización técnica de la misma, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria a la Dirección Técnica de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material, alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa de la Dirección Técnica, quien deberá responder dentro de los ocho días

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *375021971O*
Verificación de integridad https://visado.cogitise.es/verifica

siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

2.2.7 Facilidades para la inspección

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

Asimismo el Contratista deberá asistir a las inspecciones realizadas por el organismo de control o a las realizadas de oficio por el órgano competente de la Administración cuando éste así lo requiera, según lo prescrito en el punto f) del apartado 7 de la ITC LAT 03 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión (R.D. 223/2008).

2.2.8 Ensayos

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

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

2.2.9 Limpieza y seguridad en las obras

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

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

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2.2.10 Medios auxiliares

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

2.2.11 Ejecución de las obras

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

El Contratista, salvo aprobación por escrito de la Dirección Técnica, no podrá hace ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de l obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, si prejuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por la Dirección Técnica a tenc de lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2.2.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiv cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 2.2.6.

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

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio de la Dirección Técnica.

2.2.12 Subcontratación de las obras

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

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

COGITIse
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

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

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

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: http://www.cogitise.es/verifica

2.2.13 Plazo de ejecución

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo. Una vez iniciadas las obras, deberá continuarse sin interrupción, salvo expresa indicación de la Dirección Técnica.

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

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

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por la Dirección Técnica, la prórroga estrictamente necesaria.

2.2.14 Recepción provisional

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista, se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia de la Dirección Técnica y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si éste es el caso. Dicho Acta será firmada por la Dirección Técnica y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado

correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

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

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

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2.2.15 Periodos de garantía

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

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

2.2.16 Recepción definitiva

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

2.2.17 Pago de las obras

El pago de obras realizadas se hará por Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La

relación valorada que figure en las Certificaciones se hará con arreglo a los precios establecidos en el contrato y reducidos en los porcentajes fijados en el mismo, y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido a la Dirección Técnica oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

La Dirección Técnica expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

2.2.18 Abono de materiales acopiados

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

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

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2.3 DISPOSICIÓN FINAL

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

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA

3.1 EMPALMES Y TERMINALES

3.1.1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto definir los pasos genéricos a seguir en el montaje de los empalmes y terminales de cables subterráneos de tensiones superiores a 36kV.

Para el montaje de cada uno de los distintos empalmes y terminales se seguirán las instrucciones de detalle suministradas por el fabricante junto con el accesorio. El instalador seguirá estas instrucciones de forma escrupulosa para conseguir una perfecta ejecución del trabajo evitando así posibles fallos de funcionamiento en la fase de operación.

En general, los pasos aquí descritos son un reflejo de los pasos básicos y, el orden de los mismos puede variar en función del fabricante del accesorio. En caso de variación en el orden de los trabajos, siempre se respetarán las instrucciones de montaje del fabricante.

3.1.2 REQUISITOS

El contratista dispondrá de técnicos especialistas en montaje de accesorios debidamente homologado por la/s empresa/s fabricantes de los accesorios a instalar con una experiencia mínima de dos años.

El contratista deberá presentar la acreditación de sus montadores antes de realizar el montaje de los accesorios.

3.1.3 HERRAMIENTAS

El contratista dispondrá, además de las herramientas de uso habitual en la instalación de empalmes y terminales, de todas aquellas herramientas de carácter específico indicadas por el fabricante del accesorio para la ejecución de los trabajos.

Todos los trabajos se realizarán con las herramientas necesarias, tanto específicas como no específicas, para la ejecución de los mismos.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
05/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.coiie.es/verifica

3.1.4 PREPARATIVOS

Previo al inicio de los trabajos, los montadores, comprobarán que el estado del material suministrado es el adecuado y que dispone de las instrucciones de montaje del fabricante y de las herramientas adecuadas:

- Se asegurará de que el accesorio es el adecuado para el cable sobre el cual se va a instalar.
- Comprobará la ausencia de desperfectos y de humedad en todos los componentes del accesorio.
- Verificará que las instrucciones de instalación suministradas por el fabricante se corresponden con el accesorio a instalar.
- Leerá cuidadosamente las fases indicadas en las instrucciones de montaje.
- Verificará el correcto funcionamiento de todas las herramientas.
- En el caso de utilización de materiales con caducidad, se asegurará de que su empleo está dentro de su período de validez, desestimándose los productos caducados.
- Examinará la punta o puntas del cable y comprobará que son estancas, están protegidas y que no hay presencia de humedad o agua.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. °375021971O°
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

3.1.5 CONDICIONES GENERALES DE TRABAJO

Previo al inicio de los trabajos se realizará el montaje de la aparamenta necesaria para garantizar las condiciones adecuadas de operación, tanto en temas de Seguridad como en temas de calidad de ejecución. Dicha aparamenta (toldos, casetas, etc.) conformará un entorno protegido contra los distintos agentes atmosféricos que pudieran incidir en la calidad final de los montajes ya sea de forma directa o de forma indirecta.

Los montajes ejecutados a nivel de suelo se realizarán sobre un terreno de cemento o similar y nunca sobre un terreno de arena, y el entorno estará siempre limpio.

Los montajes en altura se harán sobre plataformas o andamios cuyo suelo sea igualmente adecuado y limpio. Los andamios o plataformas elevadas serán seguros y estarán debidamente homologados para la realización de trabajos en altura.

En el proceso de reticulación del cable se producen gases como el metano que son inflamables y, si el cable no ha sido bien desgasificado después de la extrusión, estos gases inflamables pueden aparecer al retirar los capuchones de las puntas. Así mismo, en algunas fases del montaje se pueden requerir el uso de disolventes que pueden ser inflamables.

Si se utilizan dispositivos con llama (sopletes, etc.) existe un riesgo potencial de fuego debido al escape de estos gases o al uso de materiales inflamables, por lo que se debe ventilar el cable al sacar los capuchones de protección de las puntas y antes de iniciar las labores de montaje. En el caso de utilización de disolventes, se seguirán escrupulosamente las instrucciones de empleo de los mismos y no se utilizarán nunca en presencia de los dispositivos con llama encendidos.

En el caso de utilización de sopletes con llama, éstos serán utilizados siempre en ambientes debidamente ventilados; no obstante, siempre que sea posible se utilizará medios que utilicen aire caliente en vez de llama.

Durante algunas fases de la instalación de accesorios, se utilizan elementos abrasivos sobre el aislamiento y semiconductores del cable. En estas fases se produce un polvo fino de polímeros reticulados. Los montadores deben disponer de medidas de protección para evitar respirar este polvo.

Todos los residuos que se generen, se eliminarán de acuerdo con la legislación de protección de medio ambiente.

3.1.6 EJECUCIÓN DE EMPALMES

Los montadores dispondrán en todo momento de las instrucciones de montaje del empalme, las cuales leerán cuidadosamente y con detalle de forma previa al inicio del montaje sea cual sea el tipo de empalme a ejecutar. De esta forma se garantiza que el montador conoce el detalle de todos los pasos a seguir de forma previa al inicio y durante la realización del mismo.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

3.1.6.1 EMPALMES PREMOLDEADOS (UNA SOLA PIEZA)

Preparación de las puntas del cable

Se prepararán las dos puntas del cable a empalmar siguiendo los pasos y respetando fielmente las distancias y medidas indicadas por el fabricante.

El montador deberá enderezar los cables según las instrucciones del fabricante y utilizando los medios necesarios para ello (calentadores, etc.), y limpiará la cubierta exterior con un material adecuado de forma que no se dañe la misma en una longitud superior a la de la zona de operación

Extracción de la cubierta del cable

Se cortará y se extraerá la cubierta exterior del cable según las medidas e instrucciones indicadas por el fabricante. La pantalla de hilos se rebatirá sobre la cubierta exterior y se cubrirán las puntas de la pantalla de hilos mediante cinta aislante o de vinilo.

Se limpiará la zona trabajada cuidando que no queden restos de material o impurezas producidas durante la extracción o el rebatido de la pantalla de hilos.

Extracción de la capa semiconductora externa

Se cortará y se extraerá la capa semiconductora según las instrucciones de montaje. Siempre que se requiera la aplicación de calor, si es factible, se utilizarán preferiblemente los medios que empleen aire caliente a métodos que empleen llama.

Se rebajará el escalón de la capa semiconductora teniendo cuidado con no dañar el aislamiento. Se lijará la superficie del aislamiento siguiendo las instrucciones de montaje y se limpiará de toda traza de material conductor o cualquier otra suciedad siguiendo las instrucciones de montaje.

Se utilizarán distintos papeles de lija para el pulido de superficies diferentes y el pulido se realizará desde la parte central hacia la cubierta con objeto de evitar contaminaciones en las superficies.

La presencia de vacuolas de aire formadas por depresiones durante esta fase o la presencia de contaminaciones como fibras de ropa, partículas metálicas o restos de material semiconductor en el aislamiento pueden provocar descargas parciales en estos

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifirma

puntos y acortar la vida de la instalación. Las instrucciones de montaje dispondrán de medidas adecuadas para prevenir estas contaminaciones.

Preparación del conductor

Se cortarán los cables por la línea de referencia facilitada por las instrucciones de montaje. El corte se hará perfectamente perpendicular a la longitud del cable.

Se cortará el aislante en la longitud indicada en las instrucciones de instalación y se procederá a la retirada del mismo dejando al descubierto el conductor.

Se pulirán las rebabas que pudieran haber quedado después de seccionar el conductor de forma que las superficies de contacto queden perfectamente pulidas. Se limpiará toda la superficie del conductor eliminando cualquier material extraño.

Posicionamiento del cuerpo premoldeado

Antes de unir los conductores, se introducirá y se deslizará el cuerpo premoldeado de empalme por uno de los extremos del cable, tal y como se especifique en las instrucciones del fabricante utilizando las herramientas de expansión adecuadas si fuera necesario. Además se colocarán en cada una de las puntas del cable los elementos que, siguiendo las instrucciones de montaje, el fabricante considere necesarios.

En el caso de cable con cubierta exterior de grafito, se respetará esta protección en toda la zona donde haya la cubierta del cable.

Unión de los conductores

Se realizará por compresión o soldadura siguiendo las instrucciones de montaje del fabricante.

Debido a que la instalación de los cables será rígida, esta unión debe estar garantizada para aguantar las fuerzas electrodinámicas que se generarán en este punto de la instalación.

Colocación del cuerpo

Se deslizará el cuerpo premoldeado sobre el aislamiento, utilizando la herramienta necesaria, hasta el punto que indique las instrucciones de montaje del empalme. Una

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

vez posicionado correctamente el núcleo del empalme se procederá a su contracción siguiendo las instrucciones de montaje.

Reposición de la pantalla

Se repondrá la pantalla del cable y se realizará la unión de la pantalla de hilos de cobre tal y como se indique en las instrucciones de montaje.

Siempre se asegurará el buen contacto entre la pantalla de hilos de cobre y la lámina metálica adherida a la cubierta, haciéndolas solidarias en el tipo de conexión.

Protección del cuerpo del empalme

Finalmente, se colocarán las protecciones indicadas y la carcasa y se procederá al sellado del empalme siguiendo las instrucciones del fabricante.

En la Figura 1 podemos ver un esquema que recoge las fases anteriormente citadas.

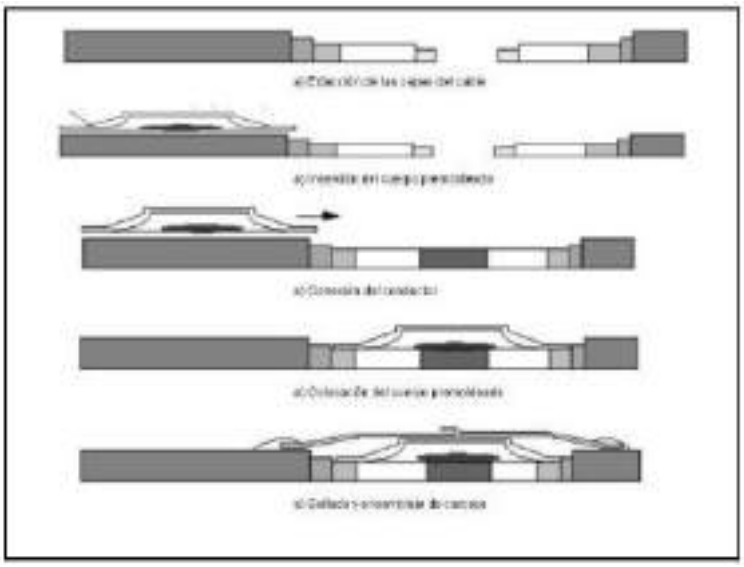


Figura 1: Fases de montaje del empalme premoldeado

3.1.6.2 EMPALMES PREFABRICADOS (TRES PIEZAS)

Preparación de las puntas del cable

Se prepararán las dos puntas del cable a empalmar siguiendo los pasos y respetando fielmente las distancias y medidas indicadas por el fabricante.

El montador deberá enderezar los cables según las instrucciones del fabricante y utilizando los medios necesarios para ello (calentadores, etc.), y limpiará la cubierta

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

exterior con un material adecuado de forma que no se dañe la misma en una longitud superior a la de la zona de operación

Extracción de la cubierta del cable

Se cortará y se extraerá la cubierta exterior del cable según las medidas e instrucciones indicadas por el fabricante. La pantalla de hilos se rebatirá sobre la cubierta exterior y se cubrirán las puntas de la pantalla de hilos mediante cinta aislante o de vinilo.

Se limpiará la zona trabajada cuidando que no queden restos de material o impurezas producidas durante la extracción o el rebatido de la pantalla de hilos.

Extracción de la capa semiconductora externa

Se cortará y se extraerá la capa semiconductora según las instrucciones de montaje. Siempre que se requiera la aplicación de calor, si es factible, se utilizará preferiblemente los medios que empleen aire caliente a métodos que empleen llama.

Se rebajará el escalón de la capa semiconductora teniendo cuidado con no dañar el aislamiento. Se lijará la superficie del aislamiento siguiendo las instrucciones de montaje y se limpiará de toda traza de material conductor o cualquier otra suciedad siguiendo las instrucciones de montaje.

Se utilizarán distintos papeles de lija para el pulido de superficies diferentes y el pulido se realizará desde la parte central hacia la cubierta con objeto de evitar contaminaciones en las superficies.

La presencia de vacuolas de aire formadas por depresiones durante esta fase o la presencia de contaminaciones como fibras de ropa, partículas metálicas o restos de material semiconductor en el aislamiento pueden provocar descargas parciales en estos puntos y acortar la vida de la instalación. Las instrucciones de montaje dispondrán de medidas adecuadas para prevenir estas contaminaciones.

Preparación del conductor

Se cortarán los cables por la línea de referencia facilitada por las instrucciones de montaje. El corte se hará perfectamente perpendicular a la longitud del cable.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Se cortará el aislante en la longitud indicada en las instrucciones de instalación y se procederá a la retirada del mismo dejando al descubierto el conductor.

Se pulirán las rebabas que pudieran haber quedado después de seccionar el conductor de forma que las superficies de contacto queden perfectamente pulidas. Se limpiará toda la superficie del conductor eliminando cualquier material extraño.

Posicionamiento del cuerpo prefabricado y los conos difusores

Antes de unir los conductores, se introducirán los conos difusores y el cuerpo prefabricado del empalme siguiendo las instrucciones de montaje del accesorio, utilizando para ellos las herramientas necesarias.

Además se colocarán en cada una de las puntas del cable los elementos que, siguiendo las instrucciones de montaje, el fabricante considere necesarios.

En el caso de cable con cubierta exterior de grafito, se respetará esta protección en toda la zona donde haya la cubierta del cable.

Unión de los conductores

Se realizará por compresión o soldadura siguiendo las instrucciones de montaje del fabricante.

Debido a que la instalación de los cables será rígida, esta unión debe estar garantizada para aguantar las fuerzas electrodinámicas que se generarán en este punto de instalación.

Colocación del cuerpo prefabricado y de los conos difusores

Una vez finalizada la unión de los conductores, se procederá a la colocación de los conos difusores y del cuerpo principal del empalme sobre la parte central de la conexión de los conductores siguiendo las instrucciones del fabricante.

Tras colocar en posición cuerpo y conos, y siguiendo las instrucciones del fabricante, se procederá a la fijación de los mismos en su posición mediante el dispositivo mecánico de compresión destinado a tal efecto.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Reposición de la pantalla

Se repondrá la pantalla del cable y se realizará la unión de la pantalla de hilos de cobre tal y como se indique en las instrucciones de montaje.

Siempre se asegurará el buen contacto entre la pantalla de hilos de cobre y la lámina metálica adherida a la cubierta, haciéndolas solidarias en el tipo de conexión.

Protección del cuerpo del empalme

Finalmente, se colocarán las protecciones indicadas y la carcasa y se procederá al sellado del empalme siguiendo las instrucciones del fabricante.

En la Figura 2 podemos ver un esquema que recoge las fases anteriormente citadas

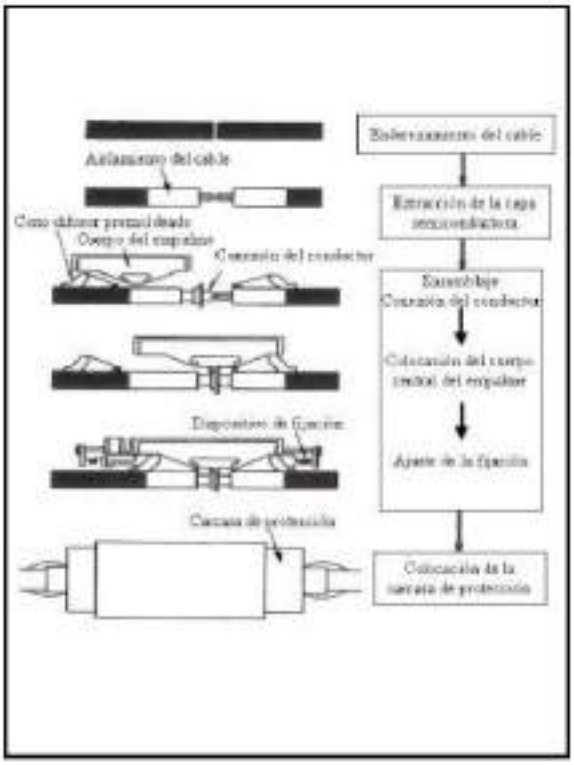


Figura 2: Resumen de las fases de montaje de un empalme prefabricado

3.2 EJECUCIÓN DE TERMINALES

Las principales fases en la ejecución de terminales son:

3.2.1 Preparación de las puntas del cable

Se prepararán las dos puntas del cable a empalmar siguiendo los pasos y respetando fielmente las distancias y medidas indicadas por el fabricante.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

El montador deberá enderezar los cables según las instrucciones del fabricante y utilizando los medios necesarios para ello (calentadores, etc.), y limpiará la cubierta exterior con un material adecuado de forma que no se dañe la misma en una longitud superior a la de la zona de operación

Este paso de enderezamiento de los cables es básico, ya que posteriormente, esta punta del cable irá dentro de un recinto (terminal exterior, cámara SF_6, transformador) donde se requiere una forma “recta” de la misma.

3.2.2 Extracción de la cubierta del cable

Se cortará y se extraerá la cubierta exterior del cable según las medidas e instrucciones indicadas por el fabricante. La pantalla de hilos se rebatirá sobre la cubierta exterior y se cubrirán las puntas de la pantalla de hilos mediante cinta aislante o de vinilo.

Se limpiará la zona trabajada cuidando que no queden restos de material o impureza producidas durante la extracción o el rebatido de la pantalla de hilos.

3.2.3 Extracción de la capa semiconductora externa

Se cortará y se extraerá la capa semiconductora según las instrucciones de montaje. Siempre que se requiera la aplicación de calor, si es factible, se utilizará preferiblemente los medios que empleen aire caliente a métodos que empleen llama.

Se rebajará el escalón de la capa semiconductora teniendo cuidado con no dañar aislamiento. Se lijará la superficie del aislamiento siguiendo las instrucciones de montaje y se limpiará de toda traza de material conductor o cualquier otra suciedad siguiendo las instrucciones de montaje.

Se utilizarán distintos papeles de lija para el pulido de superficies diferentes y el pulido se realizará desde la parte central hacia la cubierta con objeto de evitar contaminaciones en las superficies.

La presencia de vacuolas de aire formadas por depresiones durante esta fase o la presencia de contaminaciones como fibras de ropa, partículas metálicas o restos de material semiconductor en el aislamiento pueden provocar descargas parciales en estos puntos y acortar la vida de la instalación. Las instrucciones de montaje dispondrán de medidas adecuadas para prevenir estas contaminaciones.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

3.2.4 Preparación del conductor

Se cortarán los cables por la línea de referencia facilitada por las instrucciones de montaje y de acuerdo con el conector que se vaya a instalar en el conductor. El corte se hará perfectamente perpendicular a la longitud del cable.

Se cortará el aislante en la longitud indicada en las instrucciones de instalación y se procederá a la retirada del mismo dejando al descubierto el conductor.

Se pulirán las rebabas que pudieran haber quedado después de seccionar el conductor de forma que las superficies de contacto queden perfectamente pulidas. Se limpiará toda la superficie del conductor eliminando cualquier material extraño.

3.2.5 Posicionamiento de los conos difusores

Antes de unir el conductor al conector, se introducirá el cono difusor siguiendo la instrucciones de montaje del accesorio, utilizando para ellos las herramienta necesarias.

Además se colocará en la punta del cable los elementos que, siguiendo la instrucciones de montaje, el fabricante considere necesarios.

Tras colocar en posición cuerpo y conos, y siguiendo las instrucciones del fabricante s procederá a la fijación de los mismos en su posición mediante el dispositivo mecáni de compresión destinado a tal efecto.

En el caso de cable con cubierta exterior de grafito, se respetará esta protección en toda la zona donde haya la cubierta del cable.

3.2.6 Colocación del conector

Se colocará el conector correspondiente asociado al terminal, mediante compresión o soldadura, siguiendo las instrucciones de montaje.

Se realizará por compresión o soldadura siguiendo las instrucciones de montaje del fabricante.

Debido a que la instalación de los cables será rígida, esta unión debe estar garantizada para aguantar las fuerzas electrodinámicas que se generarán en este punto de la instalación.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *375021971O*
Validación e integridad: https://www.cogitise.es/verifica

3.2.7 Colocación del terminal

La punta del cable ya terminada, se introducirá dentro del recinto correspondiente (cuerpo del terminal de exterior, cámara de SF_6 o GIS, transformador) siguiendo las instrucciones de montaje.

En el caso de terminales termo-retráctiles, se colocarán tantas campanas como indique la instrucción de montaje, y siempre respetando la exigencia del nivel de polución requerido.

El terminal se fijará en su posición definitiva a través de los elementos de fijación suministrados.

3.2.8 Conexión de la pantalla

La pantalla del cable se conectará según los requisitos de la instalación; esta conexió puede ser:

a) rígidamente a tierra

b) conexión de la pantalla flotante, conectada a través de descargadores.

Siempre se asegurará el buen contacto entre la pantalla de hilos de cobre y la lámin metálica adherida a la cubierta, haciéndolas solidarias en el tipo de conexión.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

4 EJECUCION DE LA OBRA CIVIL SUBTERRANEA

4.1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto establecer el método a emplear en la construcción de canalizaciones subterráneas para instalaciones eléctricas de tensiones superiores a 36 kV.

4.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las líneas subterráneas enterradas se instalarán siempre bajo tubo, de forma que los cables vayan por el interior de tubos de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada, según Norma UNE-EN-50086). Estos tubos quedarán embebidos en un prisma de hormigón que servirá de protección mecánica a los mismos.

4.3 REPLANTEO DE LA OBRA

Antes del inicio de los trabajos, el Contratista tendrá conocimiento de los elementos e instalaciones sobre los que ha de actuar, familiarizándose con la extensión y alcance de los trabajos que se han de ejecutar y conocerá las normas por las que se han de regir.

A lo largo de la canalización examinará el trazado propuesto: Identificarán y señalizarán todos los servicios existentes en el recorrido, tanto los que discurran de forma paralela, como los que deban ser cruzados como son las líneas enterradas de comunicaciones, telefónicas, de energía eléctrica, agua, gas, etc., que puedan ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas. Deberá conseguir todos los permisos e información necesaria para realizar estos cruzamientos en condiciones reglamentarias.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán en el pavimento los lugares donde se abrirán las zanjas, señalando tanto su anchura como su longitud. Se realizará un reportaje fotográfico del pavimento y de los elementos de construcción próximos a la futura zanja a fin de tener una referencia demostrable del estado inicial del pavimento de que la reposición del mismo se realizará con un grado de acabado no inferior al existente. También servirá ante reclamaciones de posibles daños a elementos constructivos.

El reportaje se realizará una vez replanteada la zanja y reflejada la situación de los servicios en el suelo.

Si durante el proceso de apertura de las zanjas se encontrase algún elemento no marcado en el proyecto, se deberá consultar sobre la necesidad de abrir nuevas calas de reconocimiento o sobre cualquier otra actuación a tomar.

4.4 PROTECCIÓN, SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS

Todo lo referenciado en este capítulo se efectuará de acuerdo con las normas de los organismos oficiales competentes de las vías públicas sobre las que se actúa.

Los elementos que se utilicen para señalización, además de cumplir adecuadamente su finalidad fundamental, deberán mantenerse en perfecto estado de conservación.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

4.4.1 Requerimientos relacionados con la ocupación de la vía pública

En caso necesario el Contratista realizará un proyecto de señalización de la zanja, que cumplirá todas las disposiciones municipales y demás organismos oficiales con competencias en el área de actuación. Solicitará y gestionará los permisos que sean necesarios (ayuntamiento, policía local, etc.), que se mantendrán en obra durante la realización de los trabajos, especialmente en los casos en que sea necesario el corte total de la vía.

Se procurará que la circulación, tanto rodada como de peatones, sufra la mínima interrupción posible.

Para la ubicación de la caseta de obra y el almacén de materiales, herramientas y medios auxiliares, se estudiará un emplazamiento estratégico que minimice esta incidencia negativa, aprovechando las zonas que el tránsito no utiliza regularmente.

Se pondrá especial atención en la planificación del trabajo a fin de reducir al mínimo el tiempo de permanencia en obra de estos elementos. No se permitirá el almacenamiento de materiales ni medios auxiliares más tiempo del estrictamente necesario para su utilización o puesta en obra.

El almacenamiento será cuidadosamente ordenado y solamente ocupará en planta el espacio imprescindible.

Los materiales procedentes de la apertura de zanjas, cuando no vayan a ser utilizados posteriormente en la obra y hayan de ser transportados a un vertedero, se depositarán directamente en los contenedores expresamente dispuestos para esta finalidad y serán transportados inmediatamente a un vertedero autorizado o almacén, debiendo entregar una copia de las guía de seguimiento de los residuos como justificante de su cumplimiento.

Cuando los materiales se tengan que utilizar para el rellenado posterior, se dispondrán a los lados de la zanja, en sentido longitudinal a ésta y bien apilados, protegidos y señalizados adecuadamente para evitar que se dispersen por el efecto de fenómenos atmosféricos. Estos materiales estarán separados una distancia mínima de un metro del borde de la zanja.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *375021970*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Para la seguridad y comodidad del tránsito de viandantes se creará un pasillo de anchura no inferior a un metro junto a la fachada y longitudinalmente a ésta. Cuando la anchura de la calzada no permita simultáneamente la apertura de la zanja, la disposición de los materiales y también la existencia del mencionado paso longitudinal de un metro de ancho para los viandantes, se retirarán los materiales procedentes de la excavación, almacenándolos en un lugar adecuado para su posterior reutilización y se habilitará un pasillo de estas características en la calzada, con derivaciones hacia la fachada en cada uno de los accesos a inmuebles. En todo momento estos pasos se mantendrán expeditivos por lo menos en la mitad de la anchura.

Las bocas de riego, hidrantes para incendios, imbornales, tapas de acceso a otros servicios (agua, gas, energía eléctrica, etc.) deben quedar totalmente expeditas de materiales, escombros y herramientas.

Para realizar los trabajos de canalizaciones de cruces, se tendrán en cuenta todas la precauciones necesarias para evitar daños y perjuicios a personas o propiedades.

Se procurará que sea mínima la superficie afectada por la excavación.

Se habilitarán pasos suficientemente resistentes para el tráfico mediante colocación d planchas de acero de espesor adecuado, en los cruces de calles y en las entradas d vehículos a edificios industriales y aparcamientos.

Las arquetas permanecerán con las tapas cerradas siempre que no se esté trabajand en el interior de las mismas. Asimismo se cerrarán siempre que se abandonen temporalmente los trabajos en la arqueta, por muy corto que sea el tiempo de ausencia.

No deberá deteriorarse como consecuencia de las obras, la infraestructura urbana colindante, tanto pública como privada.

Se dispondrá, en lugar visible, un cartel indicador de las obras que se están ejecutando. Dicho cartel responderá al modelo que, a tales efectos, normalice el Ayuntamiento afectado.

4.4.2 Vallado de la obra

Todo elemento que altere de alguna forma la superficie vial supondrá un obstáculo que habrá de ser protegido con vallas.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "375021971O"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Estos obstáculos podrán ser tanto las casetas de obra como los materiales, la maquinaria, las herramientas o los medios auxiliares que puedan estar almacenados, las mismas zanjas y los materiales apilados.

La protección de todos estos elementos será continua en todo su perímetro y se hará mediante vallas consistentes, suficientemente estables y perfectamente alineadas, su altura no será inferior a 1 m. Se utilizarán preferentemente vallas tipo ayuntamiento.

En las entradas de peatones a los edificios habitados se colocarán pasarelas para pasos de zanjas, que dispondrán además los adecuados elementos de protección, como son barandales y balaustres, que asegure el tránsito de forma expedita y segura y que tengan suficiente rigidez para soportar la incidencia del tránsito de viandantes y que sean inamovibles cuando se pisen.

Cuando los pasos de viandantes hayan de salvar alguna zanja abierta, ésta se cubrirá con pasarelas para pasos de zanjas que tengan suficiente rigidez para soportar la incidencia del tránsito de viandantes y que sean inamovibles cuando se pisen.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *375021971O*
COGITISE
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

4.4.3 Señalización de la obra

Las exigencias de mantenimiento del tránsito de viandantes y del rodado obligan a disponer una señalización vertical materializada en señales reglamentarias de tránsito y rótulos indicadores que garanticen en todo momento la seguridad de los viandantes, de los automovilistas y del mismo personal de obra.

La señalización de cara al tráfico rodado, dependerá de las circunstancias concurrentes en ese momento (zona afectada, grado de ocupación de la vía, tipo de trabajos, tipo de vía, etc.) y de los requerimientos de los organismos afectados, disponiendo como norma general la siguiente señalización: peligro por obras, señal limitación de velocidad, señal de paso estrecho (si existe reducción del ancho de la vía), panel desvío provisional, elementos de balizamiento (preferentemente conos de goma) y señalización luminosa para trabajos nocturnos o con poca visibilidad.

Se señalizará convenientemente la presencia y límites físicos de la obra, independientemente de la indicada para la seguridad del tráfico rodado, mediante vallas, cintas de señalización u otro medio equivalente.

Si es necesario limitar la velocidad, se hará en escalones decrecientes progresivos, de 30 Km./h. como máximo, desde la velocidad normal de la vía pública hasta la máxima permitida por las obras.

Cuando se reduzca el ancho de la calzada, se colocará, a una distancia adecuada (dependiendo del tipo de vía, número de carriles, etc.), la señal de "Paso estrecho" y junto al lugar de comienzo de la obra, en el sentido de la circulación, la de "Dirección obligatoria", inclinada 45º.

Todos los elementos de señalización serán reflectantes cuando sea deficiente la iluminación de la zona.

Cuando el tráfico se regule de forma alternativa para ambos sentidos de la circulación se hará mediante la intervención de agentes de regulación del tráfico, que dispondrán de acreditada competencia. Del mismo modo, puede ser necesario la intervención de agentes de regulación del tráfico en otras situaciones, como pueden ser: entrada salida de vehículos a la obra, maniobras, etc…

Será siempre obligatorio el uso chaleco reflectante y de alta visibilidad.

Si las máquinas afectan a viales públicos, durante el trabajo dispondrán en su part superior de luces giratorias de advertencia.

Toda la señalización y el vallado estarán suficientemente iluminados durante las hora nocturnas mediante elementos luminosos de color rojo o amarillo ámbar.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.com/verifica

4.4.4 Información

La información al usuario se transmitirá a través de letreros indicadores en los que figurarán:

- Logotipo, nombre y teléfono de la entidad promotora.
- Logotipo, nombre y teléfono de la empresa que realiza las obras.
- Naturaleza, permiso y fechas de inicio y finalización previstas para las obras.

Todos los elementos que se utilicen tanto en la señalización como en el vallado y la información, tales como:

- los letreros de indicaciones de obra,
- los plafones informativos,
- los plafones para casetas de obra,
- las vallas de la obra,
- las cintas plásticas de delimitación de la zona,

estarán normalizados según los modelos aprobados por el Ayuntamiento y ajustados a los colores identificativos de la entidad promotora.

4.5 DETECCIÓN Y ELIMINACIÓN DE GASES

En la construcción de la canalización pueden presentarse gases explosivos, tóxicos o asfixiantes en las excavaciones en mina o túnel, trabajos en zanjas profundas y estrechas o en el interior de cámaras o galerías para embocadura y obturación de conductos, mandrilado, instalación de soportes de cables, etc., con riesgos de accidentes graves y mortales, por lo que es preciso prevenir y atajar dichos riesgos.

Los sistemas detectores que han de emplearse antes de acceder y mientras se trabaja en los citados lugares o zonas, son:

1. Exposímetros. Detectan los gases combustibles y deberán tener, como mínimo, las siguientes prestaciones básicas:

Escala graduada en % de LEI (Límite Explosivo Inferior);

Alarmas visual y acústica que se activen como máximo al 20% del LEI;

Prueba y aviso del estado de la batería, que se comprobará periódicamente durante el funcionamiento.

2. Detectores de gases tóxicos. Son ampollas o tubitos de vidrio cuyo contenido (reactivos químicos) cambia de color en un periodo de tiempo, que es menor cuanto mayor sea la concentración del gas y por tanto, el detector deberá contar con una escala que relacione ambas magnitudes concentración/tiempo de cambio de color).

Los gases asfixiantes son también combustibles, por lo que se detectan con explosímetros, salvo el CO_2, que produce aire viciado, lo que hace que sea fácilmente reconocible por síntomas fisiológicos desde sus concentraciones más bajas.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verificar

Los detectores a utilizar serán del grupo 1, conformes a la Norma UNE 22301.

En caso de detectarse la presencia de gases, se interrumpirán los trabajos y se utilizará un ventilador eléctrico (dirigiendo el chorro de aire al suelo o al fondo) para realizar la ventilación forzada de la zona o recinto afectado, con un caudal mínimo de 7 m^3 de aire por minuto.

Si la presencia de gases se debe claramente a una avería en la red de distribución de gas o en cualquier otra instalación, la empresa propietaria de ella debe realizar de una manera satisfactoria la reparación. En estos casos, se seguirán las disposiciones e instrucciones municipales, de protección civil o cualquier otra disposición que sea de aplicación en el ámbito de las obras.

Tras la ventilación, se utilizarán de nuevo los elementos detectores, que se mantendrán expuestos durante toda la duración de los trabajos.

Todo el riesgo de gases se minimizará eliminando la primera causa de su presencia que es la difusión por lo conductos, obturándolos (tanto vacíos como ocupados por cable) a su entrada en la cámara de registro o arqueta.

4.6 PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE APERTURA Y CIERRE DE ZANJAS

4.6.1 Demolición de pavimentos

Se entiende por demolición los trabajos de rotura de pavimento de cualquier espesor excepto arranque de adoquines o losas de piedra sobre arena.

La rotura de pavimentos se efectuará de acuerdo con las disposiciones municipales y demás organismos oficiales con competencias en el área de actuación, procurando conservar los elementos del pavimento que tengan valor, de acuerdo a su posible aprovechamiento y procurando también afectar lo mínimo posible la vegetación.

Para la rotura de pavimentos se utilizarán compresores insonorizados, ya que la inquietud por la higiene ambiental recomienda, y así lo manifiestan los distintos Organismos Municipales. y se efectuará mediante martillos rompedores, que serán manejados por un operario situado sobre el pavimento o bien montados sobre un brazo de máquina. Se utilizarán cortadoras de disco para pavimentos.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
C.S.V. *375021971O*

4.6.2 Excavación

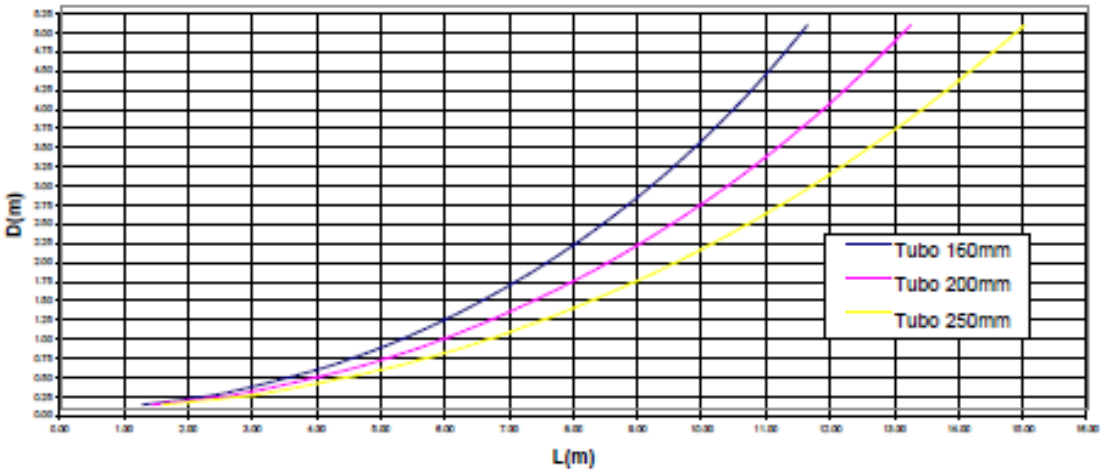
La excavación se realizará manualmente o con medios mecánicos. Si la maquinaria empleada no es suficiente en roca, se emplearán explosivos, cumpliendo las disposiciones legales vigentes en la zona, obteniendo el correspondiente permiso y sin que se vean afectados los servicios o estructuras colindantes.

Durante la apertura se dejará un paso de 1 m entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. Se tomarán las medidas oportunas para no tapar de tierras los registros de los servicios colindantes y alcorques, así como para la protección de los árboles si los hubiere.

Aunque la profundidad media de las canalizaciones será la indicada en los planos, se podrá exigir, en algunas zonas, una profundidad mayor para paso bajo instalaciones existentes. En estos casos, la distancia a la que se iniciará el incremento de la profundidad de excavación (L) viene fijada por el diámetro de los tubos y por el desplazamiento que se quiere conseguir (D), y se realizará de acuerdo con el gráfico adjunto (para dibujar estas curvas se ha adoptado un radio de curvatura de 50 veces el diámetro del tubo).

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Curvas Cambio de Dirección



Si con motivo de las obras de apertura de la zanja aparecen instalaciones de otros servicios, se tomarán las precauciones debidas para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las condiciones que se encontraban primitivamente y respetando lo ordenado respecto a cruzamientos y paralelismos en apartado 7.

4.6.3 Retirada de residuos (cascotes y tierras) a vertedero

Las tierras procedentes de excavación que sean aprovechables para el relleno se colocarán, siempre que sea posible, a un solo lado de la zanja, dejando un paso de 1 m entre ambos (tierras y zanja), con el fin de facilitar la circulación del personal y evitar la caída de tierra y piedras en la zanja.

Los cascotes y las tierras sobrantes se trasladarán a vertedero autorizado de inmediato. Se deberá gestionar la correspondiente guía municipal y certificado de gestión de residuos.

4.6.4 Entibaciones

Uno de los riesgos más importante que se presentan en los trabajos de excavación es el derrumbamiento de las paredes de la misma. Por ello se hace necesario adoptar la características del terreno. La entibación es el método común de sostenimiento de la paredes de las zanjas, para evitar su colapso y consiguiente derrumbe.

Antes del comienzo de las obras se realizarán calas y estudio del terreno para decidir cual es el sistema de protección pertinente, tales como: talud natural, talud de descarga, sistemas de entibación tradicionales (entibación ligera, semicuajada o cuajada) o sistemas de entibación con módulos metálicos (paneles o tablestacas).

La necesidad de entibación y el tipo de entibación a emplear vendrá determinado por la naturaleza del terreno, por la existencia o no de solicitaciones y por la profundidad del corte. Como referencia en el caso de zanjas de profundidad menor de 3 m, anchura menor de 2 m, nivel freático inferior a la profundidad o rebajado y en terrenos no rocosos ni blandos o expansivos, el tipo de entibación será:

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Elección del tipo de entibación

Tipo de terreno	Solicitación	Profundidad P del corte en m.			
		< 1,30	1,30-2,00	2,00-2,50	> 2,50
Coherente	Sin solicitación	*	Ligera	Semicuajada	Cuajada
	Solicitación de vial	Ligera	Semicuajada	Cuajada	Cuajada
	Solicitación de cimentación	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada
Suelto	Indistintamente	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada

* Entibación no necesaria en general

Se toma la profundidad de 1,3 m como referencia a partir de la cual habrá que tomar medidas específicas, siendo necesario entibar aunque no se llegue a los 1,3 m en el caso de terrenos sueltos o poco consistentes.

Toda entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por persona competente y con la debida experiencia.

No deben retirarse las medidas de protección de una zanja mientras haya operario trabajando a una profundidad igual o superior a 1,3 m bajo el suelo.

No se dejará en el fondo una altura de más de 70 cm sin elementos de sustentación del terreno.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación.

Los codales, o elementos de la misma, no se usarán para ascender o descender, ni se usarán para la suspensión de conducciones ni cargas. Se dispondrá de las escaleras necesarias para permitir la salida del personal de las zanjas lo mas rápido posible.

Aún cuando los paramentos de la excavación sean aparentemente estables, se entibará siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.

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

COGITI
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. 3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogiti.es/verifica

Los codales no deben entrar a excesiva presión, sino que su colocación se realizará mediante cuñas.

En la entibación de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superior a 1 m.

La tablazón de revestimiento de la zanja debe ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales en la excavación.

Se protegerá y señalizará los bordes de excavaciones a una distancia que impida que la maquinaria pesada se aproxime en exceso.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando lo codales que se hayan aflojado. Así mismo se comprobará que no haya agu en el interior de la zanja.

Se extremarán las precauciones después de interrupciones de trabajo de más de un dí y/o alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

En excavaciones de profundidad superior a 1,3 m, siempre que haya operarios trabajand en su interior, se mantendrá uno siempre de retén en el exterior que podrá actuar com ayudante de trabajo y dará la alarme en caso de producirse alguna emergencia.

COGITI
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. °3750219710°
Verificación de integridad: https://www.cogiti.es/verifica

4.6.5 Drenajes

En presencia de agua se realizarán los achiques necesarios, compatibles con la estabilidad de la excavación, mediante gravedad o bombas de extracción.

En casos especiales, se recurrirá a los sistemas específicos apropiados, tales como sustituciones del terreno, drenajes auxiliares exteriores a excavación, etc.

Sobre todo debe evitarse que la inundación de la zanja pueda afectar a sótanos y viviendas, procediendo inmediatamente al agotamiento de las aguas mediante motobomba de instalación rápida. También se procederá al agotamiento de aguas en la zanja cuando se precise por rotura de una canalización. Se procederá con urgencia a reparar el servicio averiado, dando aviso a la empresa responsable del mismo.

En todo momento se deberá tener presente que la inundación de la zanja no suponga la entrada de agua en el tramo de canalización ya ejecutada.

Para construir drenajes permanentes para la obra terminada, cuando sean de temer posteriores entradas de agua no atajables con impermeabilizaciones, se contará con el permiso del Organismo Público correspondiente, en especial para el punto de ataque a la red de saneamiento.

4.6.6 Colocación y hormigonado de tubulares

Una vez terminada la zanja, se entibará si fuera necesario y se procederá a la limpieza de su fondo y de los pasillos de 1 m dejados a ambos lados. Previamente se habrán revisado las paredes de la zanja procediéndose a desprender aquellas zonas que sean susceptibles de caer al fondo. Todo ello tiene por finalidad mantener el fondo de la zanja libre de piedras, de modo que pueda ejecutarse correctamente la solera de hormigón.

Después de haber limpiado la zanja se realizará una solera de hormigón HM-20 a lo largo de toda la zanja, de 10 cm de espesor y de forma que ocupe todo el ancho de la zanja, quedando perfectamente nivelada, plana y lo más lisa posible para garantizar que los tubos queden rectos.

En los casos de tener que salvar servicios que se encuentren a la misma cota que la canalización, deberán de salvarse con el mayor radio de curvatura posible.

Esta solera servirá de base para la colocación de las ternas de tubos (según sea zanja para uno o dos circuitos) de polietileno de doble capa (exterior corrugado e interior lisa), así como para la colocación del tubo liso de simple capa de polietileno necesario para la colocación de los cables de fibra óptica, y del tubo (en caso de que así venga especificado en el Proyecto) para puesta a tierra.

Las ternas de tubos de polietileno corrugado se colocarán en disposición triángulo y se les dejará pasada una guía de cuerda de nylon de 10 mm de diámetro, con una carga de rotura mínima de 1000 kg. La guía deberá ser continua entre cámara y cámara, sin nudos ni uniones para evitar daños en el interior de la canalización. Esta cuerda servirá para el posterior paso del mandril y del tendido del piloto y del cable de potencia. La agrupación de los tubos se realizará atando éstos mediante bridas de nylon cada 0.75 m de longitud.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
C.S.V. *3750219710*

Los tubos, se empalmarán mediante uniones apropiadas con juntas tóricas de estanqueidad. Se tendrá especial cuidado en la confección de dichas uniones. Los tubos se ensamblarán de forma que no presenten aristas cortantes según el sentido del tendido del cable. Las uniones de los tubos que forman la terna se realizarán de manera que haya al menos

1m de distancia entre empalmes de dos tubos cualesquiera, colocándose dichos empalmes siempre en tramos rectos de la línea. En la realización de las uniones de estanqueidad, los tubos dispondrán de marcas que indiquen la correcta ejecución de la unión a tope entre ellos.

Los tubos se montarán perfectamente rectos cubriendo el conjunto de los tubos con hormigón HM-20/P/25/I hasta una cota que rebase la superior de los tubos en, al menos,10 cm, y que ocupe todo el ancho de la zanja.

Los tubos se depositarán en la zanja de manera que queden rectilíneos horizontal y verticalmente (salvo curvas proyectadas) para que las numerosas e incontroladas microcurvaturas que tienden a producirse no impidan el tendido posterior de cables, por excesiva tracción de los mismos.

Se deben evitar las siguientes microcurvaturas:

- las horizontales, centrando los tubos en la zanja continuadamente a lo largo de su trazado;
- las verticales por deformación de tubos (efecto bobina o cambios de temperatura después de su tendido) rellenando la zanja lo más pronto posible después de colocar los tubos;
- las verticales por empuje ascendente al compactar prismas de hormigón, se minimizarán compactando el hormigón por capas de poca altura.

Los tubos para la instalación de los cables de potencia deberán interrumpirse en cada cámara para alojamiento de empalmes y en cada arqueta de ayuda al tendido, permaneciendo los extremos durante toda la obra perfectamente taponados, debiéndose garantizar que interiormente quedan limpios y secos. En las cámaras de empalme los tubulares sobresaldrán unos 0.5 m del hormigón, para evitar que el cable roce con el

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *375021971O*
COGITISE
Verificación de integridad https://www.cogitise.es/verifica

hormigón durante el tendido. Por el mismo motivo, en las arquetas de ayuda al tendido los tubulares sobresaldrán del hormigón unos 0.2 m. Como alternativa se podrá dejar un achaflanado de 45 º en la pared de la arqueta a la llegada de los tubulares, de forma que los mismos queden retraídos 5 cm.

Desde el momento de la instalación de los tubos, éstos se taponarán adecuadamente, para evitar la entrada de materiales que puedan dañar el cable cuando se efectúe el tendido y garantizar una perfecta estanqueidad.

El tubo para la instalación de los cables de fibra óptica sólo se interrumpirá en las arquetas de fibra óptica.

Antes de instalar cada tramo de tubo, se le pasará un baquetón con un mocho textil que garantice la correcta limpieza del tubo.

El hormigón cumplirá los requisitos indicados en el Código Estructural (Real Decreto 470/2021, de 29 de Junio de 2021).

La temperatura al hormigonar ha de estar entre 5ºC y 40ºC (EHE art. 72 y 73). El hormigonado se suspenderá siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados. No se colocará nunca hormigón sobre un terreno que esté helado.

Siempre que se interrumpa el trabajo, cualquiera que sea el término de la interrupción se tomarán las disposiciones necesarias para conseguir la buena unión del hormigón nuevo.

En general, se debe evitar el uso de aditivos. En caso de su utilización, se justificará que la sustancia agregada produce el efecto deseado sin perturbar en exceso las restantes características del hormigón.

4.6.7 Relleno de zanja y compactación

Una vez hormigonados los tubulares, se procederá al relleno de la zanja con tierras compactadas.

Las tierras procederán de la propia zanja si son admisibles, o de préstamo en la cantidad necesaria.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *375021970*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.com/verifica

El relleno debe cumplir dos condiciones: no implicar riesgo para el prisma o los conductos (características adecuadas de las tierras) y asegurar la inexistencia de asientos posteriores (compactación apropiada).

Las tierras no serán plásticas ni semisólidas, ni contendrán piedras o cascotes. El contenido de materia orgánica será residual, menor del 2%, y la densidad seca mayor de 1.5 t/m^3.

Como mínimo se alcanzará un grado de compactación del 95% Proctor modificado. En todo caso, habrá que cumplir con lo dispuesto por el organismo responsable de la estructura afectada por la excavación.

El relleno se realizará mediante las operaciones siguientes:

- Vertido y extendido de tierras con la humedad adecuada, por tongadas cuyo espesor original será inferior a 25 cm. Sobre la primera tongada se colocará la cinta de señalización (véase apartado 9), que servirá para indicar la presencia de los cables durante eventuales trabajos de excavación.
- Compactación de cada tongada hasta obtener el grado de compactación requerido y cuidando el de la primera tongada para no afectar al prisma de conductos. La primera tongada se apisonará por medios manuales, mientras que las siguientes se compactarán con medios mecánicos.
- La última tongada de tierras puede sustituirse por macadam, si lo requieren los condicionantes o disposiciones locales vigentes, para facilitar las distintas acometidas a los edificios.
- En las zanjas realizadas en aceras o calzadas con base de hormigón, el relleno de la zanja con tierras compactadas no sobrepasará la cota inferior de las bases de hormigón.

Puede ser requerido el relleno con material granular de aportación o incluso con hormigón, en todo o en parte del relleno, en función de las características de la vía pública en la que se asienta la obra o de la normativa de su propietario.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

4.6.8 Prueba de conductos

Después de construida una sección de canalización, pero antes de proceder a la reposición del pavimento, se hará la prueba de todos y cada uno de los conductos colocados, consistente en pasar por el interior de cada uno de ellos un mandril, a fin de comprobar el radio de curvatura dado a los tubos y la inexistencia de cualquier materia extraña o deformación del conducto que impida o dificulte el tendido del cable, a la vez que pueden eliminarse pequeñas obstrucciones o suciedades presentes en el interior de los conductos. El mandril, formado por 2 esferas unidas por una varilla roscada, tendrá un diámetro igual al 90% del diámetro interior del tubo, y una anilla en cada uno de sus extremos para posibilitar su enganche y arrastre por el interior del conducto con la anilla de un extremo, así como el tendido simultáneo de hilo-guía con la anilla del otro extremo. La limpieza se realizará con movimientos de vaivén, para eliminar las posibles filtraciones de cemento. Posteriormente se pasará una esponja para barrer los residuos que pudieran quedar.

Finalmente, y una vez construida toda la canalización entre dos cámaras de empalmes, se pasará el mandril entre cámara y cámara. Una vez limpias las tubulares se precintarán.

En el anexo C se adjuntan los planos de los mandriles y esponjas a utilizar en función del diámetro del tubo (para los planos de los mandriles se ha considerado un radio mínimo de curvatura del tubo de 50 veces su diámetro).

4.6.9 Reposición de pavimentos

Se efectuarán de acuerdo con las disposiciones de los municipios y demás organismos afectados, conservando, en la medida que se requiera, los mismos espesores, composiciones y dosificaciones de las distintas capas que forman el pavimento demolido, así como el tratamiento y sellado de las capas superficiales, la señalización horizontal afectada, acabado de juntas, mallazos, cunetas, rígolas, bordillos, etc.

En general, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- En pavimentos continuos, se sanearán y recortarán los bordes del pavimento no demolido hasta conseguir un perfil regular y limpio.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- Se repondrá el pavimento afectado correspondiente a la anchura de la zanja y, si es un requisito necesario, hasta un 20% más de superficie.
- Las losas, losetas, mosaicos, etc., utilizados en aceras, tendrán el mismo color, tamaño y dibujo que los existentes.
- Se dejará al mismo nivel el pavimento repuesto que el circundante.
- Se mantendrá cerrado al tráfico el espacio afectado hasta que sea fiable el nuevo pavimento.
- Se realizará una limpieza detallada de toda la zona afectada.

La ejecución de la reposición de pavimentos debe ser acometida inmediatamente después de rellenada la zanja y sin interrupción. Sólo se dejarán pendientes los pozos de tiro y las cámaras de empalme, que se rematarán una vez realizada la instalación de los cables.

COGITIPE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

4.7 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

El soterramiento de cables deberá cumplir con todos los requisitos señalados en el presente apartado y con todas las condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes afectados, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de alta tensión.

4.7.1 Cruzamientos

A continuación se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de alta tensión.

1. **Con calles y carreteras:** la profundidad a la que irá el cruzamiento será la misma de la línea en general. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial. No se permite la ubicación de empalmes en estos cruces, debiendo estar dichos empalmes a una distancia superior a 3 metros del cruzamiento.
2. **Con ferrocarriles**: los cables se colocarán perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. No se permite la ubicación de empalmes en estos cruces, debiendo estar dichos empalmes a una distancia superior a 3 metros del cruzamiento.

3. **Con otros cables de energía eléctrica**: siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de media y baja tensión. La distancia mínima vertical entre un cable de energía eléctrica de alta tensión y otros cables de energía eléctrica será de 0,4 m. La distancia horizontal del punto de cruce a los empalmes será superior a 1,50 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias mínimas, los conductores de alta tensión se dispondrán separados de la otra línea mediante chapas de acero solapadas de10 mm de espesor colocadas de forma que ocupen prácticamente todo el ancho de la zanja ejecutada para el soterramiento de la línea de alta tensión y una longitud a ambos lados del cruzamiento de 1 m. Estas chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares, tal como se muestra en la Figura 1.
4. **Con cables de telecomunicaciones**: la separación mínima vertical entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,4 m. La distancia horizontal del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicaciones, será superior a 1m. Cuando no pueda respetarse estas distancias mínimas, los conductores de alta tensión se dispondrán separados mediante chapas de acero solapadas de 10 mm de espesor colocadas de forma que ocupen prácticamente todo el ancho de la zanja ejecutada para el soterramiento de la línea de alta tensión y una longitud a ambos lados del cruzamiento de 1 m. Esta chapa de acero quedará embebida dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares, de forma similar a como aparece en la Figura 1.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

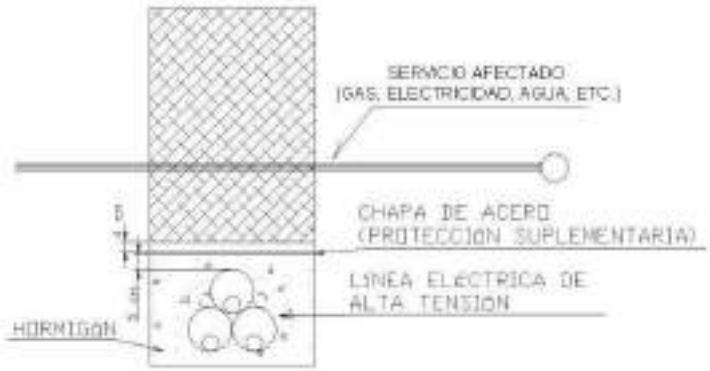


Figura 1

5. **Con canalizaciones de agua**: la distancia mínima vertical entre los cables d energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,4 m. Se evitará el cruce po la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de l canalización eléctrica, situando unas y otras a una distancia horizontal superio 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias, los conductores d alta tensión se dispondrán separados mediante chapas de acero solapadas de 1 mm de espesor colocadas de forma que ocupen prácticamente todo el ancho d la zanja ejecutada para el soterramiento de la línea de alta tensión y una longitu a ambos lados del cruzamiento de 1 m. Esta chapa de acero quedará embebida dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares, de forma similar a como aparece en la Figura 1.
6. **Con canalizaciones de gas**: en los cruces de líneas subterráneas de alta tensión con canalizaciones de gas deberá mantenerse una distancia vertical mínima de 0,5 m. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta 0,35 m. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por chapas de acero solapadas de 10 mm de espesor que ocupen prácticamente todo el ancho de la zanja ejecutada para el soterramiento de la línea de alta tensión y una longitud a ambos lados del cruzamiento de 1 m. Esta chapa de acero

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. °375021971O°
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

quedará embebida dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares, de forma similar a como aparece en la Figura 1.

En la Figura 2 se muestra un esquema con las dimensiones de la protección suplementaria.

De igual forma, la distancia horizontal de los empalmes al punto de cruce deberá ser superior a 1,5 metros, y en caso de no poderse cumplir esta distancia se colocará la protección suplementaria indicada.

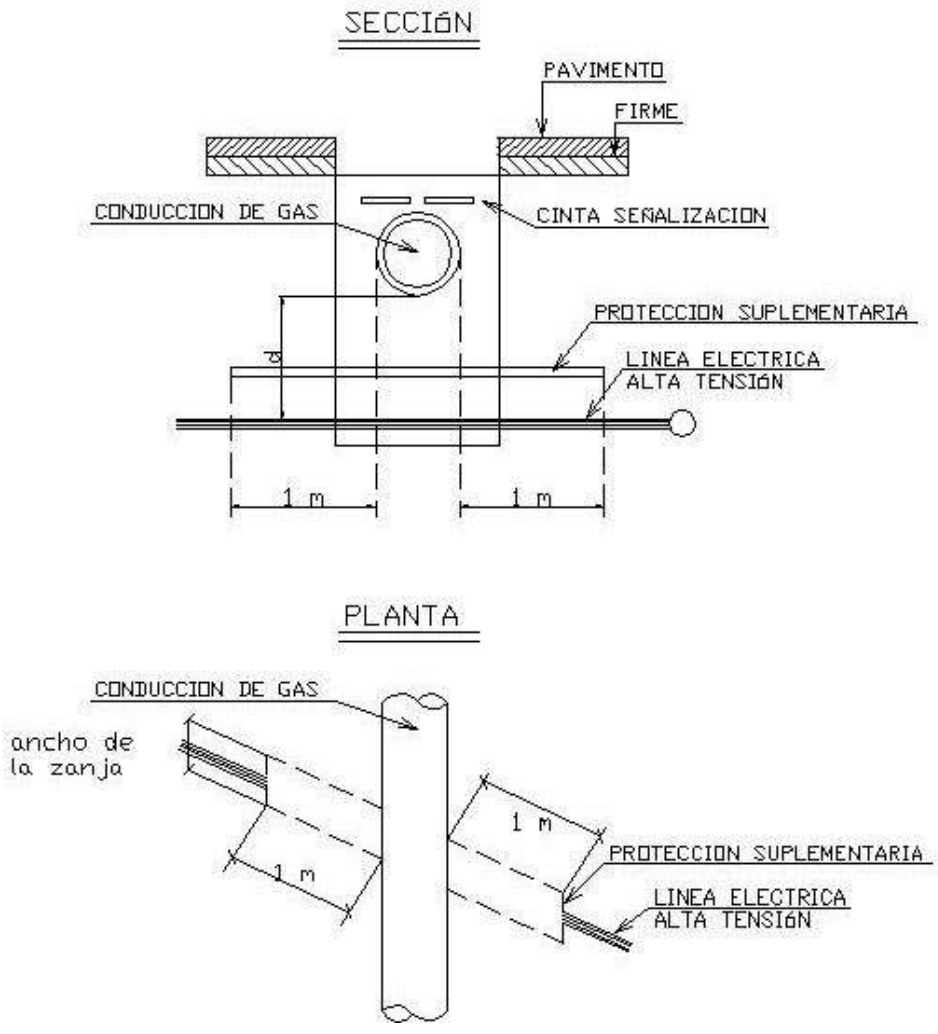


Figura 2

7. **Con depósitos de carburante**: los cables distarán, como mínimo, 1,5 m del depósito. No se permite la ubicación de empalmes en estos cruces, debiendo estar dichos empalmes a una distancia superior a 3 metros del cruzamiento.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. °375021971O°
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

8. **Con ríos**: cuando no sea posible realizar el paso del río sobre puentes, se cruzará por debajo del cauce mediante la ejecución de zanjas o mediante perforaciones subterráneas dirigidas tipo “topo”. Para minimizar los efectos de la erosión que pueda producirse por arrastre de las aguas, se mantendrá una distancia mínima de 1.5m entre el lecho del cauce y la parte superior del prisma de hormigón que cubre los tubos de polietileno (en caso de canalización mediante zanjas) o de 1.5 m entre el lecho del cauce y la superior de la tubería por la que van los cables (en caso de que el cruce se realice mediante perforación subterránea dirigida). En los casos en que el lecho del cauce del río esté constituido por terrenos fangosos será necesario hacer un estudio de erosionabilidad del río para establecer la profundidad a la que debe de situarse la canalización.

En caso de que la canalización subterránea tenga grandes dificultades constructivas y además no sea posible el paso sobre puentes, se podrá canalizar la línea por una estructura resistente (viga) que se ejecute expresamente para unir dos zonas aproximadamente al mismo nivel y así poder canalizar los cables de energía por ella.

En general, si se produce un cruzamiento con otros servicios, la profundidad de la zanja en este punto deberá ser tal que permita tender el cable por debajo de dichos servicios. Esto se establece como norma general que sólo podrá ser variada en algún caso concreto (normalmente se tratará de un servicio aislado y profundo, tipo pluviales o residuales, que permite pasar por encima).

En todo momento, también en el plano vertical, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a canalizar, así como el radio de curvatura permitido para el tubo utilizado para la canalización. Debido a esto, la aparición de un servicio implica la corrección de la rasante del fondo de la zanja a uno y otro lado, a fin de conseguirlo. Aun respetando el radio de curvatura indicado, se deberá evitar hacer una zanja con continuas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento de la tracción necesaria para realizarlo.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

4.7.2 Paralelismos

El soterramiento de cables de alta tensión deberá cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

1. **Con otros cables de energía eléctrica:** los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros cables de energía eléctrica, manteniendo entre ellos una distancia horizontal mínima de 0,50 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia de 0.50m, como protección se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares, tal como se muestra en la Figura 3. La disposición de las chapas de acero será función de la posición de los otros cables, ya que la misión de dichas chapas será la de proteger al prisma de hormigón frente a posibles trabajos de excavación en la línea eléctrica cercana. Asimismo, si la distancia entre los empalmes de una línea y los cables de la línea paralela es menor de 1,5 metros, también se dispondrá una protección suplementaria de chapas de acero a lo largo del paralelismo entre empalmes de una línea y la otra.

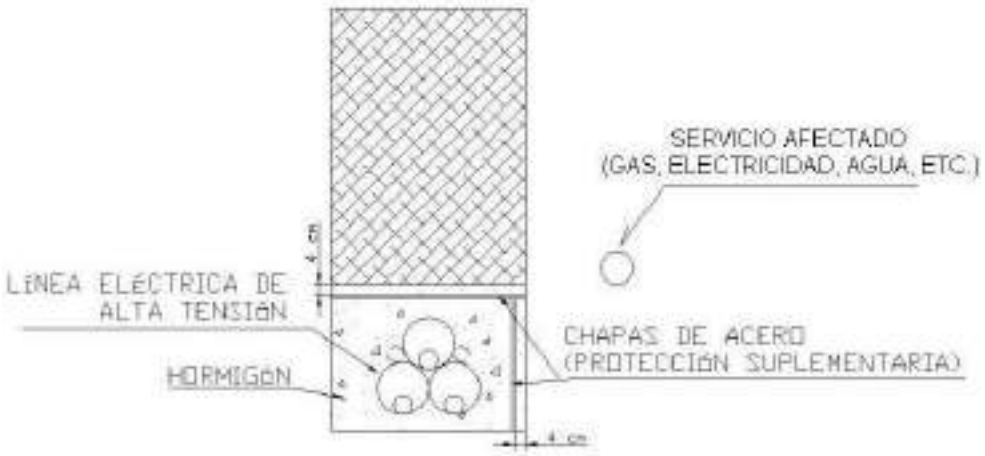


Figura 3

La distancia mínima de 0,50 m está marcada para casos de paralelismos muy cortos, pero para casos de paralelismos superiores a 15 m siempre habrá que tener en cuenta el efecto térmico producido por cada línea por si éste obligara a reducir la potencia

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

transportada, efecto que no será necesario considerarlo si la distancia entre las líneas es superior a 2 metros.

2. **Con cables de telecomunicaciones**: la separación horizontal mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,4 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia de 0.40m, como protección se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares, de forma similar a como se muestra en la figura 7. La disposición de las chapas de acero será función de la posición de los cables de telecomunicaciones, ya que la misión de dichas chapas será la de proteger al prisma de hormigón frente a posibles trabajos de excavación en la línea de telecomunicaciones cercana. Asimismo, si la distancia entre los empalmes de una línea (ya sea la de telecomunicaciones o la de energía eléctrica) y los cables de la otra es menor de 1 m, también se dispondrá una protección suplementaria de chapas de acero a lo largo del paralelismo entre empalmes de una línea y la otra.

3. **Con canalizaciones de agua**: la distancia mínima horizontal entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,4 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1m. Cuando no pueda respetarse esta distancia de 0.40m, como protección se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero deberán quedar embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares, de forma similar a como se muestra en la Figura 3.

Se procurará que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

4. **Con canalizaciones de gas**: en los paralelismos de líneas subterráneas de alta tensión con canalizaciones de gas, deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la Tabla 1. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta las distancias mínimas establecidas en la Tabla 1. Como protección suplementaria se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero deberán quedar embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares, de forma similar a como se muestra en la Figura 3.

Tabla 1

Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d´) con protección suplementaria
En alta presión >4 bar	0,60 m	0,40 m
En media y baja presión ≤4 bar	0,50 m	0,35 m

En la Figura 4 se muestra un esquema con las dimensiones de la protección suplementaria.

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1,5 m.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
COGITISE

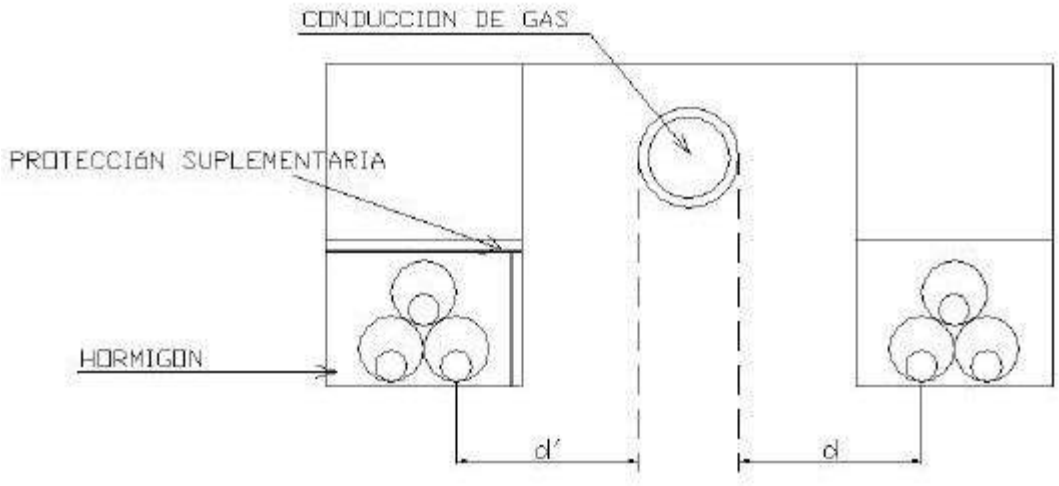


Figura 4

4.8 PERFORACIONES SUBTERRÁNEAS DIRIGIDAS

Para poder usar estas técnicas se requiere conocer el emplazamiento de la instalaciones subterráneas existentes y disponer de espacio suficiente para situar los hoyos de ataque de los extremos, si son necesarios, así como la maquinaria y medios auxiliares precisos.

Dependiendo del sistema usado para la perforación se colocará o bien una tubería metálica o bien una tubería de polietileno de alta densidad. Dentro de esta tubería se colocarán los tubos de polietileno por los que se introducirán los cables. Una vez colocados los tubos, se hormigonará la entrada de la tubería, con un pequeño dado, con el fin de impedir la entrada de humedad en el tubo.

En el anexo A se hace una exposición de los sistemas más frecuentes usados para la ejecución de perforaciones subterráneas, así como se indican algunos criterios a tener en cuenta para la elección de la técnica a utilizar.

4.9 ARQUETAS Y CÁMARAS

4.9.1 Cámaras de empalme

Una vez realizado el hueco para la cámara de empalme con las dimensiones necesarias, se colocarán paredes fabricadas con bloques de hormigón, y se procederá a la limpieza de su fondo de forma que permita ejecutar correctamente la solera de hormigón.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. °375021971O°
Verificación e integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Tras haber limpiado la zanja se realizará una solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor.

Una vez realizados los empalmes de los cables y las pruebas de instalación acabada, y tras colocar un lecho de arena para los mismos, la cámara se rellenará de arena de río o mina, de granulometría entre 0.2 y 1 mm, y de una resistividad de 1 K m/W, colocándose encima de este relleno de arena una capa de hormigón HM-20 de 10 cm como protección. Finalmente se repondrá el pavimento. Se podrá disponer de tapa arqueta tipo B2 según UNE 133100-2 para poder entrar a la cámara.

El relleno con tierra de la cámara y la reposición de pavimentos se realizará tal como se indica en los puntos 6.7 y 6.9 relativos a relleno y reposición de pavimentos en zanjas.

En las cámaras de empalme para doble circuito se colocará un muro de separación entre ambos circuitos.

4.9.2 Arquetas de conexionado de pantallas y de fibra óptica

Para la colocación de las arquetas de conexionado de pantallas y para fibra óptica se seguirá lo establecido para instalación de arquetas prefabricadas en la norma UNE 133100-2:2002

4.9.3 Arquetas de ayuda al tendido

Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja.

Finalmente se rellenará la arqueta con tierras compactadas y se repondrá el pavimento tal como se indica en los puntos 6.7 y 6.9 relativos a relleno y reposición de pavimentos en zanjas.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
C.S.V. *375021971O*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

4.10 SEÑALIZACIÓN DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

Para advertir de la existencia de cables de alta tensión en el interior de una zanja, se utilizará una cinta señalizadora de la presencia de cables con el anagrama de la empresa eléctrica, según norma ETU 205A. Su finalidad es exclusivamente advertir de la presencia del prisma bajo ella, frente a obras de terceros, a cuyos efectos llevará una leyenda de advertencia, en sentido longitudinal y centrada en la anchura de la malla. Esta cinta se colocará sobre la primera tongada de tierra de relleno (véase apartado 6.7).

Cuando se indique en el Proyecto, se realizará la señalización exterior de la canalización, colocando placas de señalización a lo largo del tendido a una distancia máxima de 50 metros entre ellos y teniendo la precaución que desde cualquiera se vea, al menos, el anterior y posterior. También se señalizarán los cambios de sentido.

En el anexo B se adjunta ficha técnica de la placa de señalización y del soporte.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/oficina

4.11 DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

Durante la obra, o una vez finalizada la misma, el técnico responsable podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con el Proyecto y especificaciones de Calidad en la Ejecución.

A la conclusión del trabajo se confeccionará el plano final de obra que se entregará inmediatamente acabada ésta, en formato digital y en coordenadas UTM con el DATUM ETRS89 con el HUSO adecuado a cada zona (29 y 30 Península, 31 Baleares y 28 Canarias). Los formatos admitido para los ficheros de dibujo son dwg o dgn. En el dibujo figurarán todos los detalles singulares que se hubieran puesto de manifiesto durante la ejecución de la misma.

La escala del plano será 1:500, y contendrá la topografía urbanística real con el correspondiente nombre de calles y plazas, y el número de los edificios y/o solares existentes. En este figurarán las acotaciones precisas para su exacta situación, distancia de fachadas, profundidades, situación de los empalmes, tubulares en seco instaladas, tubulares de cruce, etc.

Asimismo, constarán los cruzamientos, paralelismos y detalles de interés respecto a otros servicios tales como, conducciones de agua, gas, electricidad, comunicación y alcantarillado en una franja de 10 m de anchura a cada lado del eje de la línea.

De vital importancia será la anotación puntual de defectos corregidos en situaciones antirreglamentarias halladas durante el tendido, así como las adoptadas frente a puntos conflictivos que se hayan dado durante el mismo y que pudieran afectar a la normativa vigente de seguridad.

Con la entrega del plano se acompañará el certificado final de obra así como el certificado de reconocimiento de cruzamientos y paralelismos de las instalaciones.

Se marcará en los planos las coordenadas UTM, medidas con GPS Diferencial, de los puntos de la línea, cada 5 m y en cada cambio de dirección.

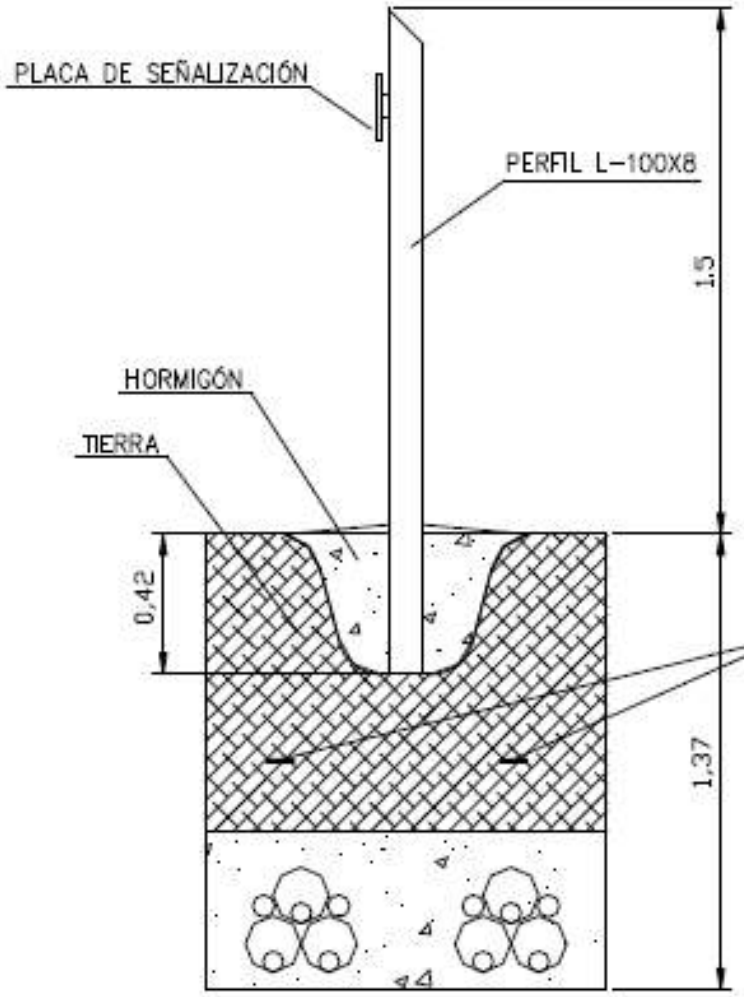
COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

4.12 REGLAMENTACIÓN APLICABLE Y NORMATIVA DE REFERENCIA

- UNE-EN 197-1 : Cemento. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.
- UNE 83-313-90 : Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del Cono de Abrams.
- UNE 83-304-84 : Ensayos de hormigón. Rotura por compresión.
- UNE 83-303-84 : Ensayos de hormigón. Refrentado de probetas con mortero de azufre. UNE 83-301-91 : Ensayos de hormigón. Fabricación y conservación de probetas.
- UNE-EN 50086-1 : Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas Requisitos generales.
- UNE-EN 50086-2-4 : Sistemas de tubos para la conducción de cables Requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.
- Código Estructural (Real Decreto 470/2021, de 29 de Junio de 2021 Instrucción de hormigón estructural.
- UNE 133100-1 : Infraestructuras para redes de telecomunicaciones Canalizaciones subterráneas.
- UNE 133100-2 : Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Arquetas y cámaras de registro.
- NTP 278: Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras.
- Todos los reglamentos y disposiciones que estén en vigor para los servicios públicos, ya sean del Estado, Comunidad Autónoma o Municipio.
- Norma de Carreteras 8.3–IC para todo lo referente a señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de obras fijas en vías fuera de poblado.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

ANEXO B - SEÑALIZACIÓN EXTERIOR DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA



MATERIALES

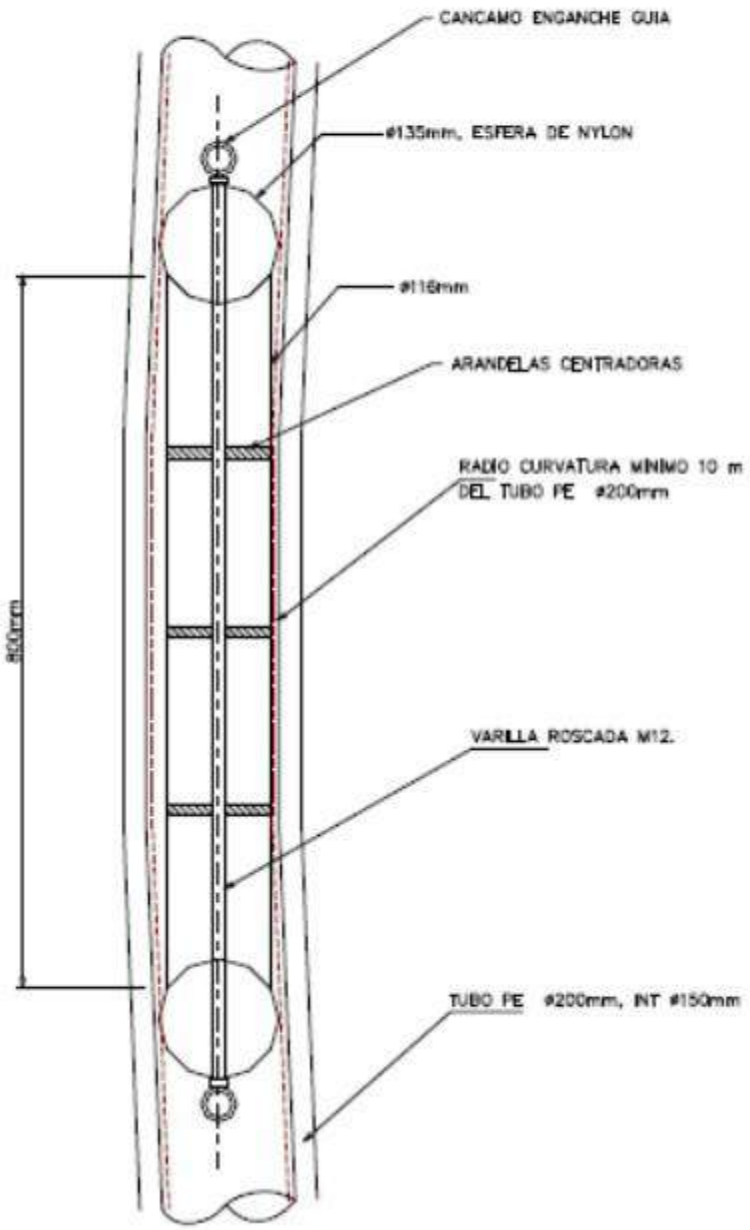
PERFIL L 100 X 8 – 1900 mm ACERO GALVANIZADO INGLETE A 45° EN UN EXTREMO

CIMENTACIÓN HORMIGÓN H-20 DE 0,4X0,4X0,4 M CON VIERTE AGUAS

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. °375021971O°
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

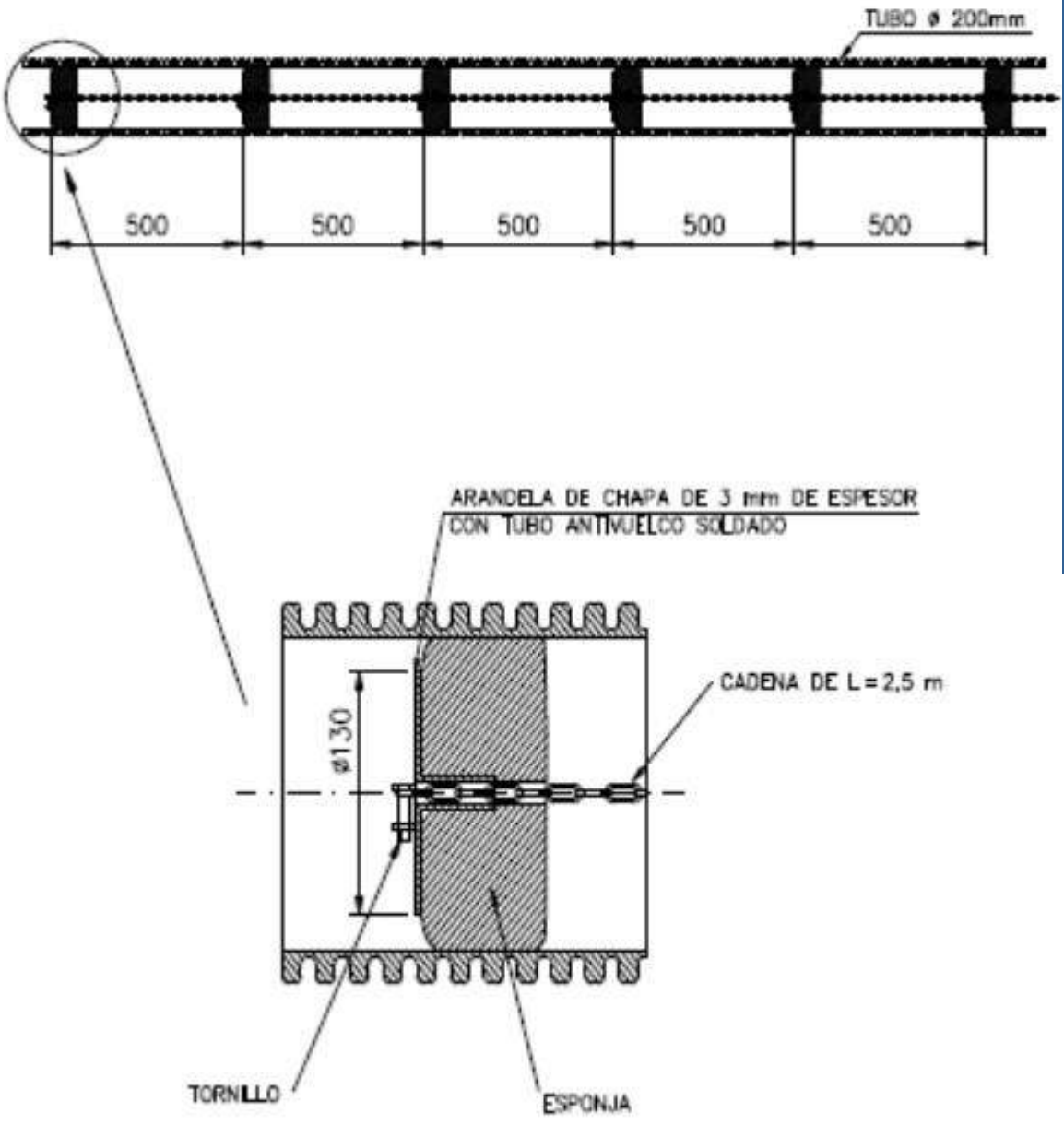
ANEXO C - ELEMENTOS PARA LA PRUEBA DE CONDUCTOS

MANDRIL PARA TUBO DE Ø160mm



COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

DISPOSITIVO EXTRACCION
AGUA
TUBO Ø160mm



COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

5 TENDIDO DE CABLE SUBTERRANEOS DE ALTA TENSIÓN

5.1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto establecer el método a emplear en el tendido de cables para instalaciones subterráneas de tensiones superiores a 36kV.

5.2 REGLAMENTACIÓN APLICABLE Y NORMATIVA DE REFERENCIA

- Todos los reglamentos y disposiciones que estén en vigor para los servicios públicos, ya sean del Estado, Comunidad Autónoma o Municipio.
- Norma de Carreteras 8.3 –IC para todo lo referente a señalización balizamiento y, en su caso, defensa de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Real Decreto 1.627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras d construcción.
- Todos los reglamentos y normas aplicables que estén en vigor sobr Seguridad y Salud.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

5.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las líneas subterráneas de cables de tensiones comprendidas en el objeto del presente procedimiento se podrán instalar:

- bajo tubo (de forma que los cables vayan por el interior de los tubos de polietileno que estarán inmersos en un prisma de hormigón),
- en galería.

5.4 INSPECCIÓN DE LOS CABLES DE ALTA TENSIÓN

En el momento de la entrega del cable por parte de la entidad traspasante, se deberá inspeccionar cada bobina para determinar que se ha escogido la bobina adecuada para el tramo a tender y se ha recibido en buenas condiciones. Hay que prestar especial atención a:

- Las alas de las bobinas, que deben estar exentas de golpes y dobladuras;

- Las protecciones del cable (duelas u otro tipo de protección) que deben estar exentas de golpes y roturas y deben ser las de origen del fabricante;
- La ausencia de clavos y demás objetos punzantes que no deben penetrar dentro de la bobina donde está ubicado el cable;
- La posición de las bobinas, que debe ser vertical, apoyadas sobre las alas;
- Las puntas de los cables, que deben estar bien tapadas para asegurar que el agua no ha penetrado en el cable y deben estar preparadas para poder realizar la labor del tendido, mediante un cabezal de tiro.

Se levantará acta de este traspaso donde constará la verificación del estado del cable y las bobinas. Este acta deberá estar firmada por el Director Técnico del contratista como entidad receptora y por la entidad que entrega el material.

Cualquier desviación sobre estos puntos, puede indicar que el cable ha sufrido algún tipo de daño.

5.5 MANIPULACIÓN DE LAS BOBINAS DE CABLE DE ALTA TENSIÓN

Las bobinas de cables de Alta Tensión nunca se deben rodar sobre el terreno. Cuando se bajen del camión donde son transportadas nunca se utilizarán rampas haciéndolas rodar sobre ellas. Para mover las bobinas es necesario izarlas con una grúa o transportarlas mediante una carretilla elevadora.

5.5.1 Izado de bobinas mediante grúa

Cuando se use una grúa para izar las bobinas de cable de Alta Tensión, se utilizará un eje que se colocará transversalmente a través del agujero central de la bobina; este eje tendrá que estar diseñado para soportar el peso de la bobina completa (bobina + cable) sin que sufra desperfectos que puedan hacer caer la bobina y producir daños al cable. Sobre este eje se colocarán y sujetarán las eslingas que irán al gancho de la grúa. La grúa y las eslingas deberán estar diseñadas para soportar el peso de la bobina completa sin sufrir deterioro.

Para evitar que las alas de la bobina se aplasten debido a la presión ejercida por las eslingas y consiguientemente se dañe el cable, se colocará una barra separadora

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/fica

aproximadamente 15cm más larga que la longitud transversal de la bobina manteniendo las eslingas paralelas a lo largo de la bobina y sin tocar con ella (ver Figura 1).

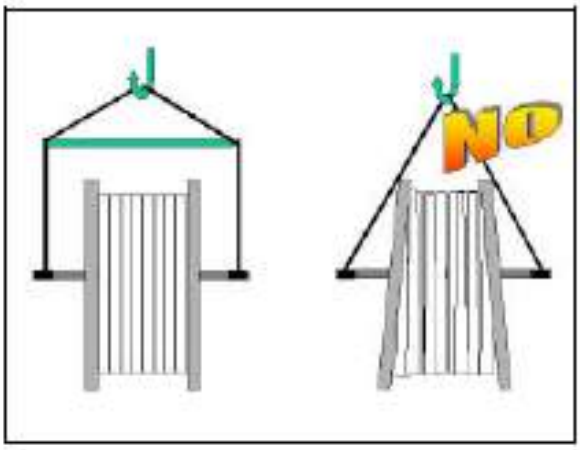


Figura 1

5.5.2 Izado de bobinas mediante carretilla elevadora

Cuando se utilice una carretilla elevadora para izar las bobinas de cable de Alta Tensión la carretilla deberá coger la bobina lateralmente, de tal manera que la bobina sea izada por ambas alas (ver Figura 2).

Las palas de la carretilla deberán estar dimensionadas para poder coger las dos alas de la bobina. Las palas de la carretilla nunca levantarán la bobina apoyándose en el cable en las duelas. La carretilla debe estar dimensionada para poder soportar el peso de la bobina completa (bobina + cable) sin que exista peligro de vuelcos.

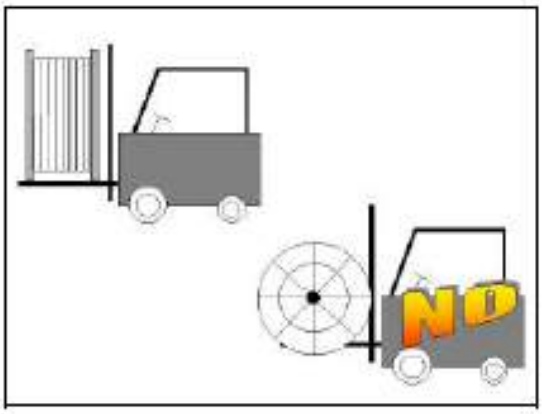


Figura 2

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifirma

5.5.3 Transporte de bobinas

Cuando se transporten los cables de Alta Tensión, se transportarán siempre en posición vertical de pie y descansando sobre las alas de las bobinas. Nunca se transportarán en posición horizontal (ver Figura 3 y Figura 4).

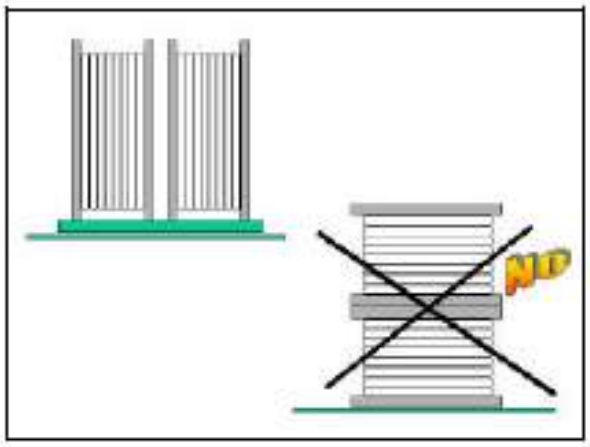


Figura 3

Las bobinas estarán inmovilizadas por medio de cuñas adecuadas para evitar el desplazamiento por rodadura. Asimismo debe haber trabas para evitar el desplazamiento lateral. Tanto las cuñas como las trabas deben estar fijadas al suelo de la plataforma de transporte. El eje de la bobina se dispondrá preferiblemente perpendicular al sentido de la marcha.

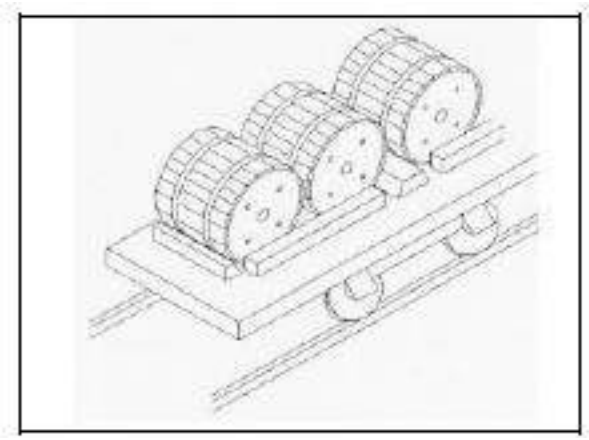


Figura 4

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

5.6 ALMACENAMIENTO DE CABLE DE ALTA TENSIÓN

5.6.1 Posición de las bobinas

Si los cables de Alta Tensión deben ser almacenados temporalmente antes del tendido, siempre se almacenarán en bobinas en posición vertical, sobre superficies duras y descansando sobre las alas de las bobinas. Además, se deberán fijar para su inmovilización. Esta fijación será:

- Mediante soportes de sujeción no metálicos (travesaños, cuñas, etc.) en las alas de la bobina de tal manera que ésta quede izada del suelo (ver Figura 5). Estos soportes de sujeción deberán estar diseñados para aguantar el peso total de la bobina (bobina + cable). Su función es la de mantener sujeta la bobina, evitando su rodadura y además mantenerla elevada respecto del suelo.
- Mediante caballetes que mantengan la bobina izada sujetándola por el agujero central mediante un eje rígido. Tanto los caballetes como el eje han de ser capaces de soportar el peso total de la bobina (bobina + cable). Estos caballetes además, deberán ir equipados con un sistema de freno que impida el giro de la bobina (ver Figura 6). Su función es la misma que la del párrafo anterior.

Esto ayudará a mantener la bobina exenta de corrosiones y evitar los posibles rodamientos descontrolados de la misma.

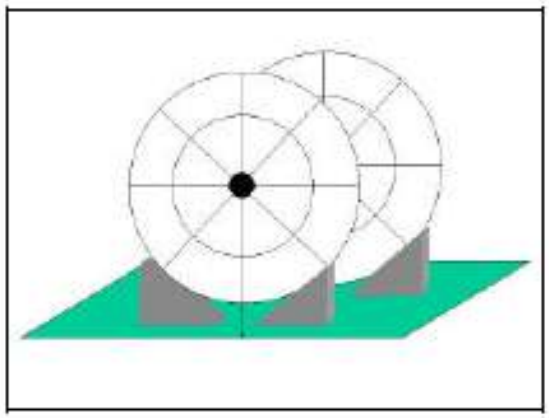


Figura 5

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

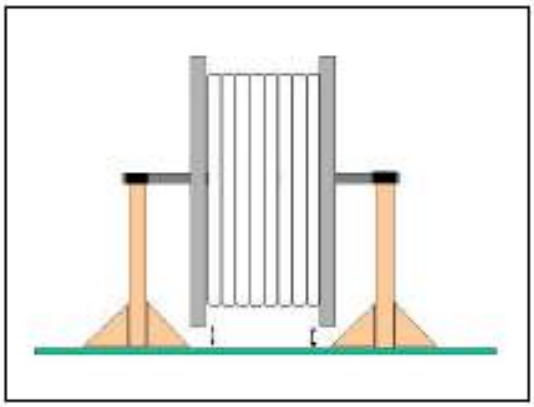


Figura 6

Se deberá prestar especial atención al suelo donde se colocan las bobinas:

- Debe ser resistente para no provocar hundimientos debidos al peso de las bobinas.
- Debe estar limpio de agua, piedras, cristales, hierros o cualquier otro elemento que pueda dañar la bobina o el cable.

Nunca se colocarán ni se almacenarán las bobinas que contengan cables de Alta tensión en posición horizontal (ver Figura 3), ni apiladas (ver Figura 7).

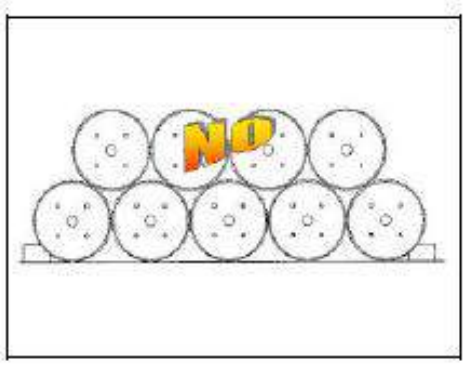


Figura 7

5.6.2 Características del lugar de Almacenamiento

Los cables se almacenarán en:

- un recinto cerrado y bajo vigilancia;
- en áreas relativamente inactivas y libres de roedores;

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de autenticidad: https://www.cogitise.es/verifica

- se mantendrán las bobinas, y las duelas o protecciones que el cable lleve de origen, de tal manera que cualquier posible daño, dañe también la protección;
- la temperatura de almacenamiento será entre –20ºC y +50ºC
- debe evitarse la exposición a los agentes químicos,
- deben preverse las normas de tráfico durante la descarga y la posterior recogida;
- deben preverse las protecciones por daños durante el tiempo de almacenamiento (tráfico de vehículos, golpes y/o aglutinamiento con otros materiales, etc.).

Para prevenir la entrada de agua, las puntas de los cables deberán estar selladas con capuchones impermeables.

5.7 PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN DEL TENDIDO

5.7.1 Requerimientos relacionados con la ocupación de la vía pública

El contratista solicitará y gestionará los permisos que sean necesarios (ayuntamiento, policía local, etc.), que se mantendrán en obra durante la realización de los trabajos. Especialmente en los casos en que sea necesario el corte total de la vía.

En caso necesario el Contratista realizará un proyecto de señalización de la zanja, que cumplirá todas las disposiciones municipales y demás organismos oficiales con competencias en el área de actuación. Solicitará y gestionará los permisos que sean necesarios (ayuntamiento, policía local, etc.), que se mantendrán en obra durante la realización de los trabajos, especialmente en los casos en que sea necesario el corte total de la vía.

Se procurará que la circulación, tanto rodada como de peatones, sufra la mínima interrupción posible.

Para la ubicación de la caseta de obra y el almacén de materiales, herramientas y medios auxiliares se estudiará un emplazamiento estratégico que minimice esta incidencia negativa, aprovechando las zonas que el tránsito no utiliza regularmente.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Se pondrá especial atención a la planificación del trabajo a fin de reducir al mínimo el tiempo de permanencia en obra de estos elementos. No se permitirá el almacenamiento de materiales ni medios auxiliares más tiempo del estrictamente necesario para su utilización o puesta en obra.

El almacenamiento será cuidadosamente ordenado y solamente ocupará en planta el espacio imprescindible.

Las bocas de riego, hidrantes para incendios, imbornales, tapas de acceso a otros servicios (agua, gas, energía eléctrica) deben quedar totalmente expeditas de materiales, escombros y herramientas.

Las arquetas permanecerán con las tapas cerradas siempre que no se esté trabajando en el interior de las mismas. Asimismo se cerrarán siempre que se abandonen temporalmente los trabajos en la arqueta, por muy corto que sea el tiempo de ausencia.

No deberá deteriorarse como consecuencia del tendido, las infraestructuras urbana colindantes tanto públicas como privadas.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

5.7.2 Vallado

Todo elemento que altere de alguna forma la superficie vial supondrá un obstáculo qu habrá de ser protegido con vallas.

Estos obstáculos podrán ser tanto las casetas de obra como las bobinas, los materiale la maquinaria, las herramientas o los medios auxiliares que puedan estar almacenados, los mismos cables, las zanjas, las arquetas y los materiales apilados.

La protección de todos estos elementos será continua en todo su perímetro y se hará mediante vallas consistentes, suficientemente estables y perfectamente alineadas, según normativa municipal vigente.

Se vallará el perímetro de las arquetas o se protegerán con barandillas o trípodes en su caso.

5.7.3 Señalización durante el tendido

Los elementos que se utilicen para señalización, además de cumplir adecuadamente su finalidad fundamental, deberán mantenerse en perfecto estado de conservación.

Las exigencias de mantenimiento del tránsito de viandantes y del rodado obligan a disponer una señalización vertical materializada en señales reglamentarias de tránsito y rótulos indicadores que garanticen en todo momento la seguridad de los viandantes, de los automovilistas y del mismo personal de obra.

La señalización de cara al tráfico rodado, dependerá de las circunstancias concurrentes en ese momento (zona afectada, grado de ocupación de la vía, tipo de trabajos, tipo de vía, etc.), disponiendo como norma general la siguiente señalización: peligro por obras, señal limitación de velocidad, señal de paso estrecho (si existe reducción del ancho de la vía), panel desvío provisional, elementos de balizamiento (preferentemente conos de goma) y señalización luminosa para trabajos nocturnos o con poca visibilidad.

Se señalizará convenientemente la presencia y límites físicos de la obra, independientemente de la indicada para la seguridad del tráfico rodado, mediante vallas, cintas de señalización u otro medio equivalente.

Si es necesario limitar la velocidad, se hará en escalones decrecientes progresivos, de 30 Km./h. como máximo, desde la velocidad normal de la vía pública hasta la máxima permitida por las obras.

Cuando se reduzca el ancho de la calzada, se colocará, a una distancia adecuada (dependiendo del tipo de vía, número de carriles, etc.), la señal de "Paso estrecho" junto al lugar de comienzo de la obra, en el sentido de la circulación, la de "Dirección obligatoria", inclinada 45º.

Todos los elementos de señalización serán reflectantes cuando sea deficiente la iluminación de la zona.

Cuando el tráfico se regule de forma alternativa para ambos sentidos de la circulación, se hará mediante la intervención de agentes de regulación del tráfico, que dispondrán de acreditada competencia. Del mismo modo, puede ser necesario la intervención de agentes de regulación del tráfico en otras situaciones, como pueden ser: entrada y salida de vehículos a la obra, maniobras, etc.…

Será obligatorio el chaleco reflectante y de alta visibilidad cuando exista la posibilidad de atropello (trabajos nocturnos, en cercanías de vías de circulación de vehículos, etc.).

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Si las máquinas afectan a viales públicos, durante el trabajo dispondrán en su parte superior de luces giratorias de advertencia.

Toda la señalización y el vallado estarán suficientemente iluminados durante las horas nocturnas mediante elementos luminosos de color rojo o amarillo ámbar.

5.7.4 Información

La información al usuario se transmitirá a través de letreros indicadores en los que figurarán:

- Logotipo, nombre y teléfono de la Promotora.
- Logotipo, nombre y teléfono de la empresa que realiza las obras.
- Naturaleza, permiso y fechas de inicio y finalización previstas para las obras.

Todos los elementos que se utilicen tanto en la señalización como en el vallado y la información, como son:

- los letreros de indicaciones de obra,
- los plafones informativos,
- los plafones para casetas de obra,
- las vallas de la obra,
- las cintas plásticas de delimitación de la zona,

Estarán normalizados según los modelos aprobados por el Ayuntamiento.

5.8 TRABAJOS PREVIOS AL TENDIDO DE CABLE DE ALTA TENSIÓN

El tendido del cable, al ser una fase que incorpora operaciones puramente manuales, que dependen de la pericia y experiencia del operador que las realiza, añaden una fuerte componente de variabilidad en el comportamiento a medio y largo plazo de la vida del cable.

Un tendido incorrecto puede hacer aparecer una avería inmediata en el cable o una lesión latente que puede tardar semanas, meses o incluso años en convertirse en avería.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Debido a estas consideraciones, se considera una operación crítica en la instalación de cables de Alta Tensión.

5.8.1 Inspección del trazado

Antes del comienzo del tendido, se recopilará toda la información acerca del trazado de la ruta que realizará el cable que vendrá en el proyecto y se realizará una inspección in situ del mismo para verificar el estado de la obra civil.

Se verificará que el trazado sea según lo indicado en el Procedimiento de Obra Civil.

Se comprobará que las zanjas abiertas, arquetas, pasos de peatones y que en general todo elemento que altere de alguna forma la superficie vial esté protegido de acuerdo con el "Procedimiento de Ejecución de Obra Civil para Líneas Subterráneas de Alta Tensión".

En el caso de galerías, no podrán coexistir en la misma galería instalaciones eléctricas instalaciones de gas o líquidos inflamables, por lo que el trazado deberá estar libre de éstas últimas.

El estudio del trazado ayudará a decidir la ubicación de las bobinas para realizar el tendido del cable.

5.8.2 Inspección de la documentación sobre el sistema

Antes del comienzo del tendido, se recopilará toda la información acerca de disposición del sistema. Se deberán tener las especificaciones en cuanto a:

- Esfuerzos máximos de tiro para evitar dañar al cable durante la instalación y sobre todo en los puntos de curva.
- Características del lecho para el cable en los puntos de empalme y su relleno.
- Lubricantes que se pueden utilizar si son necesarios.
- Temperaturas mínimas y máximas a las cuales se puede realizar el tendido sin dañar a los cables. Las temperaturas extremas pueden tener una influencia negativa sobre el cable y dificultar o impedir su instalación. Nunca se instalarán los cables por debajo de 0ºC.

COGITIPE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitipe.es/verifica

- Ubicación de arquetas.

5.9 TENDIDO DE CABLES DE ALTA TENSIÓN: GENERALIDADES

5.9.1 Ubicación de las bobinas de cables de Alta Tensión

La manipulación de las bobinas se realizará conforme al Apartado 4. Preferiblemente las bobinas se ubicarán

Al inicio de la sección recta más larga, dejando las curvas para el tramo final.

En el caso de suelo con pendiente, es preferible realizar el tendido en sentido descendente, ubicando la bobina en la zona más elevada.

Aunque las dificultades de ubicación por restricción de la zona, o los esfuerzos de tiro pueden requerir otras ubicaciones.

Se debe limpiar la zona donde se ubicarán las bobinas, retirando todos los objetos que puedan impactar, dañar o aplastar al cable durante el movimiento de la bobina.

La bobina se suspenderá por medio de una barra o eje adecuado que pase por el agujero central de la misma. El eje se sujetará mediante un soporte (caballete o similar) que permita su giro y que además disponga de un sistema de frenado. Este sistema servirá para controlar en todo momento la velocidad de giro de la bobina y prevenir de posibles giros no deseados. Este dispositivo no podrá ser un tablón o similar para hacer presión contra la bobina.

El soporte deberá estar dimensionado para asegurar la estabilidad de la bobina durante su rotación. Cuando la bobina esté suspendida por el eje, de forma que pueda hacerse rodar (será suficiente una elevación de 15cm respecto del suelo) se quitarán las duelas de protección de forma que ni ellas ni el útil empleado puedan dañar al cable.

Hay que prestar atención al suelo donde se ubicará la bobina, ya que éste debe resistir su peso sin que se provoquen hundimientos.

Se verificará que la bobina es la correspondiente al tramo a tender, verificando el metraje de la misma con respecto al tramo a tender.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

A la hora de ubicar la bobina, y antes de fijarla en el soporte, hay que prever si el cable será tendido desde arriba de la bobina o desde abajo (puede interesar tenderlo desde la parte inferior en función del tipo de instalación; ver Figura 8).

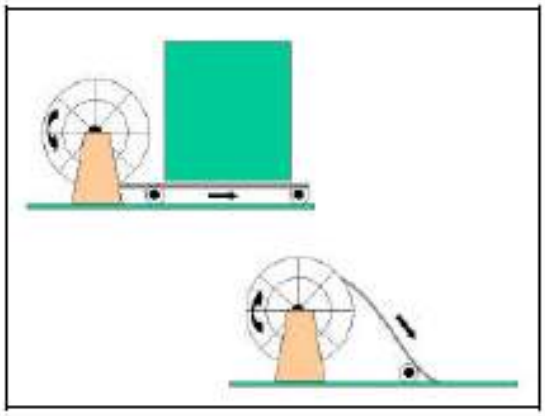


Figura 8

Como alternativa, la bobina puede estar montada sobre un vehículo y soportada por e eje, efectuándose entonces la extracción por desplazamiento del vehículo.

5.9.2 Salida del cable de la bobina

A la salida de la bobina es recomendable colocar un rodillo de mayor anchura par abarcar las distintas posiciones del cable a lo ancho de la bobina (ver Figura 9).

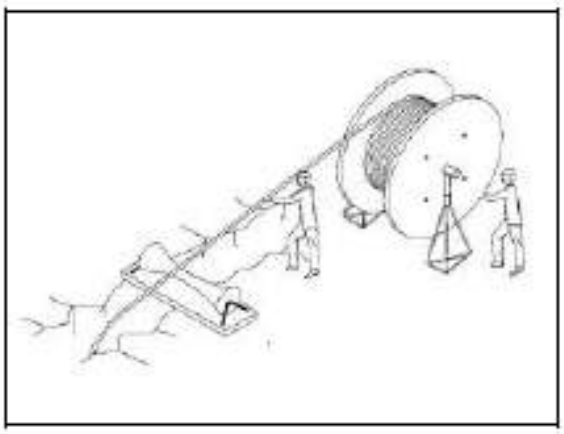


Figura 9

La salida del cable de Alta Tensión de la bobina se hará mediante una curva natural, evitando las curvas en “S” (ver Figura 10)

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.com/verifica

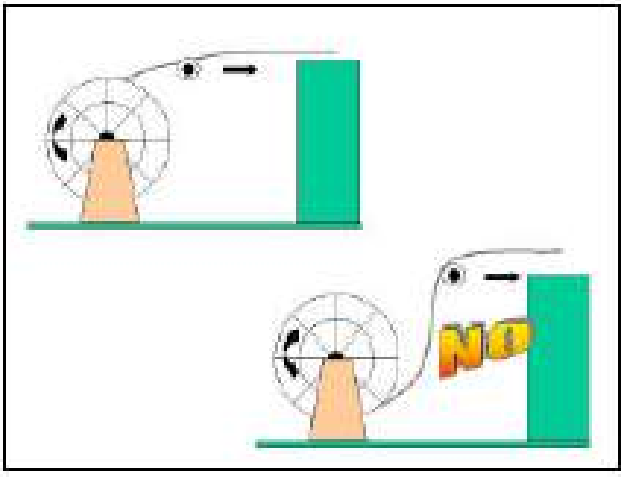


Figura 10

La extracción del cable de la bobina debe estar perfectamente sincronizada con el frenado de la misma ya que de lo contrario la inercia de la bobina haría que ésta sig desenrollando el cable lo que llevaría a la formación de un bucle (ver Figura 11).

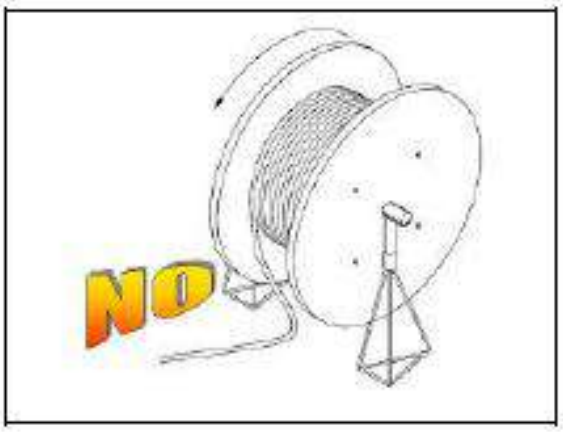


Figura 11

5.9.3 Tiro del cable

Nunca se utilizará el cable como medio para mover la bobina. Se utilizarán máquinas para realizar la fuerza necesaria para realizar el tendido (winch, cabrestante o máquinas tiradoras). Estas máquinas deberán estar equipadas con: freno,

dinamómetro con limitación de esfuerzo, registrador de esfuerzos instantáneo, disponer de regulador de velocidad, y ser capaces de soportar e esfuerzo necesario para tender el cable.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Normalmente, se ubicará el cabrestante en el extremo opuesto del trazado respecto a la ubicación de la bobina. Ésta dispondrá de una cuerda textil (no metálica, y nunca elástica) capaz de aguantar la fuerza necesaria para desenrollar el cable de la bobina y para hacerlo pasar a lo largo del recorrido establecido, y cuya longitud sea como mínimo la longitud del cable a tender.

La unión de la cuerda al cable ser realizará a través del cabezal de tiro, mediante un dispositivo giratorio para evitar torsiones. No se utilizarán mangas tira-cables (trenzas de amarre) sujetas al cable por la cubierta para realizar el tendido. El tiro del cable se realizará desde el conductor a través del cabezal de tiro.

A medida que la cuerda se va enrollando sobre el cabrestante, el cable se va desenrollando de la bobina (al ir sacando el cable de la bobina, hay que tener en cuenta el radio de curvatura mínimo que hay que respetar). El desenrollado ha de ser lento para evitar el trabado del cable.

COGITI
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogiti.es/verifica

5.9.4 Curvas y rozamientos

Las fuerzas de fricción y rozamiento con el suelo se minimizarán utilizando rodillos de giro libre por los que discurrirá el cable sin tocar al suelo a intervalos necesarios. Estos rodillos estarán dimensionados para que el cable pueda discurrir por ellos sin que se provoquen daños en la cubierta, disponiendo además de una base suficiente para no volcar (ver Figura 12).

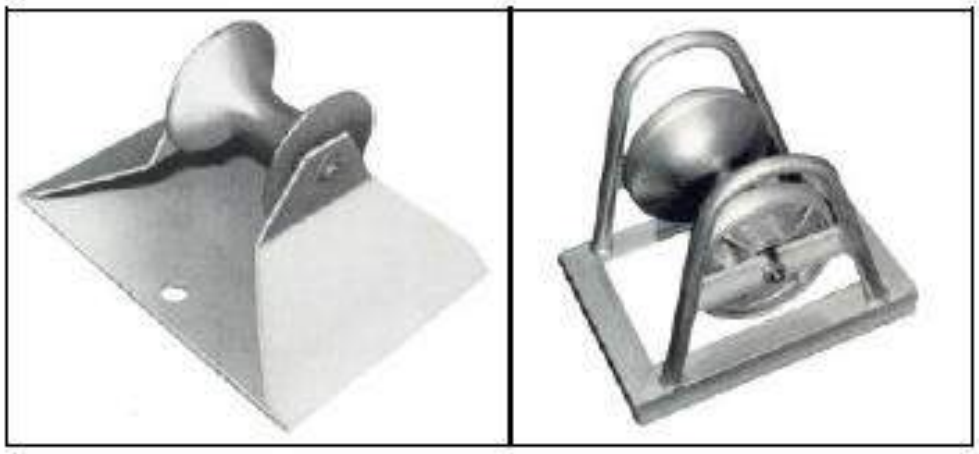


Figura 12

En las curvas se utilizarán rodillos diseñados para curvas (ver Figura 13).

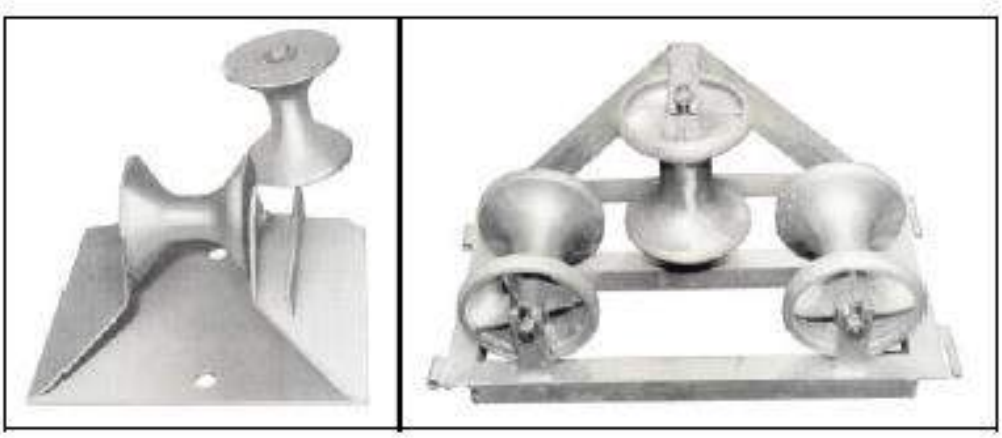


Figura 13

Si fuera necesario la colocación de más de uno, éstos se colocarán de manera que se asegure que la curva efectiva sea suave, para ello mantendrán el contacto entre sí (ver Figura 14), nunca se permitirá la colocación de rodillos separados con formación de un polígono para realizar la curva (ver Figura 14).

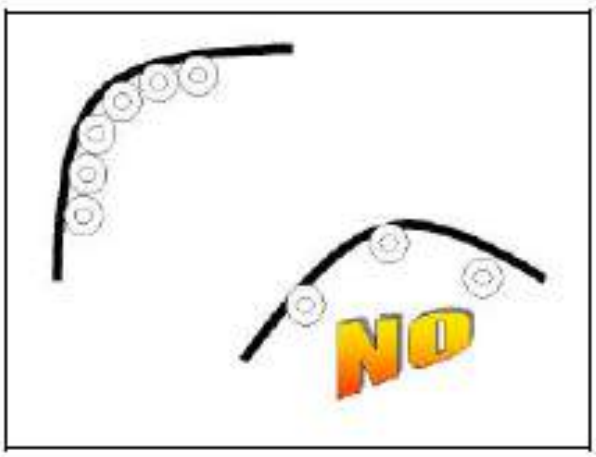


Figura 14

Siempre se respetarán los radios de curvatura del cable definidos en el Proyecto Ejecutivo, para ello se medirán estos radios y se llevará un registro de las mediciones efectuadas a lo largo de la ruta del cable (se medirán sobre la superficie por la que el cable es doblado, no sobre el lado exterior) y se asegurará que no se producen deformaciones en el cable.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

5.9.5 Esfuerzos de tiro durante el tendido

Según la complejidad del recorrido que tenga que realizar el cable, podemos encontrar limitaciones a la hora de realizar el tendido. Las dos limitaciones principales son:

El esfuerzo de tiro máximo que se puede aplicar con garantías de seguridad sobre la punta del cable preparada para el tendido (ver Tabla 1).

La presión lateral sobre el cable en los cambios de dirección a lo largo de la ruta (ver Tabla 2 y Anexo B).

Tensión U	Sección	Esfuerzos de tracción admisibles	
		Unitario	Total
66 kV	630 mm^2 Al	3 daN/mm^2	1890 daN
	1200 mm^2 Al	3 daN/mm^2	3600 daN

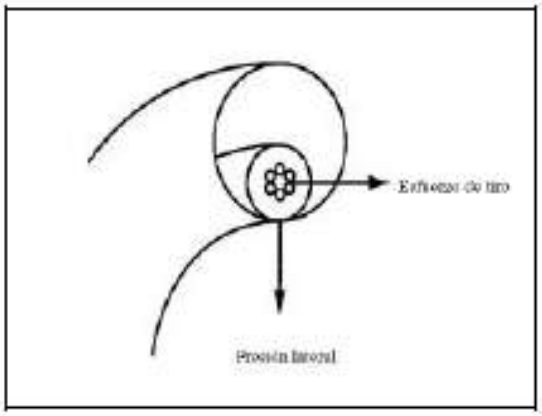


Figura 15: Presión lateral a la que está sometida el cable

Tabla 1: Esfuerzos de tiro admisibles

Tensión U	Sección	Esfuerzos de tracción admisibles	
		Unitario	Total
66 kV	630 mm^2 Al	3 daN/mm^2	3600 daN
	1200 mm^2 Al	3 daN/mm^2	6000 daN

Tabla 2: Presión lateral

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Tendido en Tubular	1000 daN/m
Tendido sobre rodillos	150 daN/rodillo

Estas limitaciones son directamente proporcionales a la complejidad de la ruta, y al tamaño y peso de cable. Por lo tanto se calcularán anticipadamente los esfuerzos de tiro antes de instalar el cable, el esfuerzo máximo de tiro calculado en el Proyecto Ejecutivo será tal que no se sobrepasen las presiones laterales máximas.

Cualquier modificación respecto al recorrido a realizar que varíe respecto a lo indicado en el Proyecto Ejecutivo, se informará para recalcular si fuera necesario los nuevos esfuerzos resultantes.

Se recomienda efectuar el tendido de manera continua sin paradas.

Se utilizará un cabrestante con las características del apartado 9.3. El registro de los esfuerzos instantáneos de tiro será el documento que garantizará que no se ha sobrepasado los valores máximos permitidos. El esfuerzo de tiro máximo permitido durante el tendido será un 95% del valor del esfuerzo máximo calculado.

Dependiendo de estos factores los esfuerzos (tanto los de tiro como las presiones laterales sobre el cable) pueden llegar a alcanzar valores no aceptables y por lo tanto posibilidades de dañar el cable durante su instalación.

En estos casos se utilizarán máquinas ayudadoras o entregadoras a intervalos apropiados a lo largo del recorrido, tomando las medidas necesarias para poderlas ubicar. En instalaciones en tubulares, se podrán utilizar lubricantes para facilitar el paso del cable por la tubular, siempre y cuando no afecten a las propiedades del cable.

5.9.6 Personal durante el tendido

Debido a la criticidad de la operación, el tendido de cables de Alta Tensión se realizará siempre en presencia del director de obra o persona por él delegada.

Durante el tendido, siempre debe haber una persona cerca de la bobina para su control. También debe haber una persona en la máquina de tiro para controlar la tensión y prevenir de cualquier sobre tensión.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación e integridad: http://www.cogitise.es/verifica

A lo largo del recorrido, y sobre todo en los puntos conflictivos (curvas cerradas, subidas, etc.) debe haber personal para controlar que el cable no se sale de los rodillos y que no existen problemas en las curvas.

Además, es esencial que haya una buena comunicación y que sea instantánea y permanente entre estas personas para que se puedan avisar en caso de imprevistos (tensiones excesivas, salidas del cable de los rodillos, obstáculos a salvar, etc.). Para ello se utilizarán los medios adecuados de comunicación (radios u otros sistemas autónomos de comunicación).

5.9.7 Tratamiento de las puntas del cable

Es muy importante examinar las puntas del cable (protecciones y/o cabezales de tiro) para asegurarse de que no han sido dañadas ni antes ni después de realizar el tendido. No deben presentar roturas ya que indicarían la posible penetración de agua en el interior del cable. Se realizarán fotografías de las puntas del cable como sistema de comprobación de su estado.

Si hay que cortar el cable, nunca se dejarán los extremos del cable sin haber asegurado previamente una buena estanqueidad de los mismos mediante capuchones termo-retráctiles o cualquier otro método que asegure la estanqueidad y no dañe al cable.

Se identificarán cada una de las fases para evitar cruzamientos no deseados de las mismas, y se dispondrán en el orden establecido en el Proyecto.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

5.10 TENDIDO DE CABLE EN TUBULAR

Se debe realizar una inspección del recorrido por el que discurrirá el cable, asegurándose de que:

En los puntos donde se produzcan cambios de dirección bruscos o con radios de curvatura inferiores al 150% del radio de curvatura mínimo del cable, deberá haber arquetas que deberán tener el mayor radio de curvatura posible (siempre deberá ser mayor que el radio de curvatura mínimo al que se pueda someter el cable).

En los tramos rectos, deberá haber arquetas intermedias cuando sea necesario en las que se puedan colocar máquinas entregadoras.

La tubular corresponde a lo indicado en el Proyecto Ejecutivo.

Se colocarán los rodillos y demás accesorios necesarios (máquinas entregadoras, rodillos en curvas, etc.) antes de empezar el tendido.

5.10.1 Limpieza de la tubular

Antes de empezar el tendido se limpiarán las tubulares, asegurándose de que no haya cantos vivos ni aristas, de que los distintos tubos están adecuadamente alineados y de que no existen taponamientos. Para ello se utilizará un mandril que se hará pasar por dentro de la tubular.

El mandril, de forma esférica (ver Anexo ELEMENTOS PARA LA PRUEBA DE CONDUCTOS), tendrá un diámetro igual al 90% del diámetro interior del tubo, y tendrá una anilla en cada uno de sus extremos para posibilitar su enganche y arrastre por el interior del conducto con la anilla de un extremo, así como el tendido simultáneo de hilo-guía con la anilla del otro extremo. La limpieza se realizará con movimientos de vaivén para eliminar las posibles filtraciones de cemento. Posteriormente se pasará un escobillón o bolsa de trapos para barrer los residuos que pudieran quedar.

En casos en los que se considere necesario se utilizarán cámaras para verificar el adecuado estado de limpieza.

5.10.2 Entradas y salidas de tubulares

En las entradas a las tubulares, hay que proteger el cable de las bocas del tubo para evitar rozamientos y daños tanto en la cubierta como en el cabezal de tiro. Para ello se deberán utilizar conos y rodillos a la entrada de tal manera que se introduzca el cable por el centro del tubo. A la salida de la tubular se puede colocar un montoncito de arena de forma que se obligue a salir el cable por la parte media de la boca sin apoyarse sobre el borde inferior de la misma o la colocación de rodillos.

5.10.3 Sujeción y protección de los cables

En general, la sujeción de los cables a lo largo del recorrido vendrá definida por la instalación de los tubos, sin embargo, tendrá que venir especificada en el Proyecto la fijación de los cables en:

- los puntos de empalme
- las curvas,

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
C.S.V. *375021970*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- cualquier otro punto donde no haya tubular (subidas a muros, bajadas, etc.)

Una vez instalado el cable:

- Se deberán tapar las bocas de los tubos para evitar la entrada de animales, o elementos que puedan dañar al cable. Se taparán las bocas con espuma de poliuretano expandido de tal manera que sea fácil de eliminar esta protección.
- Se repondrán las tubulares con dos medias cañas en aquellas partes donde la Dirección de Obra lo considere necesario.
- Se realizará la reposición de las arquetas de ayuda al tendido (si las hubiere).

5.11 TENDIDO DE CABLE EN GALERÍA

Se debe realizar una inspección de la galería por la que discurrirá el cable asegurándose de que cumpla con lo especificado en el documento “Criterios de diseño de galerías para cables de Alta Tensión”.

Se colocarán los rodillos y demás accesorios necesarios (máquinas entregadoras, rodillos en curvas, etc.) antes de empezar el tendido.

Las entradas y salidas de los cables en las galerías se harán de forma que no dificulte ni el mantenimiento de los cables existentes ni la instalación de nuevos cables.

El tendido se realizará por la parte central de la galería. Una vez acabado el tendido del cable, y antes de quitar la cuerda de tiro, se procederá a colocar y a fijar el cable a su posición definitiva. Se comenzará por una punta, y cuidadosamente se quitará el cable de los rodillos y se colocará sobre los soportes predeterminados Esta operación se realizará preferiblemente a mano, no permitiéndose el uso de palancas.

5.11.1 Sujeción y protección de los cables

Cuando los cables se fijen a estructuras de la galería (ménsulas o bandejas) esto se realizará mediante bridas de sujeción para evitar que los esfuerzos electrodinámicos a los cuáles están sometidos los cables durante su servicio puedan afectarlos de una manera no prevista.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

La brida de sujeción podrá ser única para la terna. En caso de disposición plana, y cuando se utilicen bridas independientes para cada una de las fases, las bridas deberán disponerse de tal manera que no se formen circuitos ferromagnéticos cerrados alrededor del cable. Estas bridas deberán llevar una protección de neopreno en la parte donde haya contacto con el cable

Debido al diseño termodinámico del sistema, el sistema de fijación deberá ser un sistema rígido, donde los cables están sujetados de tal manera que no se permita su movimiento longitudinal o lateral (similar al de los cables directamente enterrados). En este caso las fuerzas de compresión serán altas.

La disposición de los cables siempre será al tresbolillo y el tipo de fijación siempre será rígida.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

5.11.2 Disposición e identificación de la instalación

Cuando la instalación se realice en una galería visitable, y por lo tanto, las zonas por la que discurre el cable sean accesibles a personas o vehículos, se deberán disponer protecciones mecánicas que dificulten su accesibilidad. Asimismo, se deberán colocar las correspondientes señalizaciones e identificaciones.

5.12 TENDIDO DE CABLE EN CONEXIÓN A LÍNEA AÉREA

Ya que los terminales podrán ser realizados en el suelo o en la torre, podrá suponer tener que izar los cables con o sin terminales montados. Independientemente de este hecho, el izado de los cables a la torre, podrá realizarse mediante grúa. La colocación de las abrazaderas o bridas se sujeción será previa al izado de los cables. Las bridas de sujeción serán de material amagnético (nylon, teflón o similar).

La colocación de los cables sobre la torre y sobre las bridas se realizará respetando la configuración y las distancias definidas en el Proyecto.

En el tramo aéreo de subida al apoyo los cables irán protegidos con un tubo o una canaleta metálicos (cuando se cubra la terna) o de material aislante (cuando se cubran las fases independientemente). Quedarán obturados por la parte superior con espuma de poliuretano expandido para evitar la entrada de agua y se empotrarán en la cimentación del apoyo, sobresaliendo:

Cables de 132kV y 220kV: 6m por encima del nivel del terreno.

En el caso de que se tuviera que dejar un tramo de reserva (sobrante) en la base y antes de la subida al apoyo, el cable será colocado respetando los radios de curvatura del mismo en todo momento.

5.13 INSTALACIÓN EN POZOS

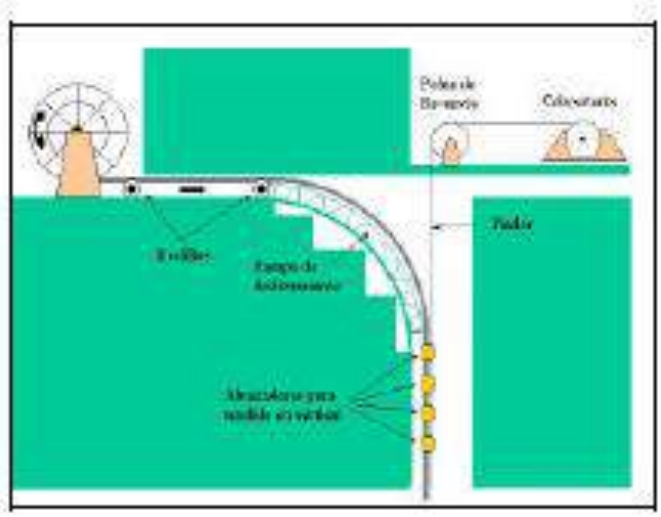
Se deberá realizar un estudio del recorrido que va a efectuar el cable eléctrico para poder:

- Definir la ubicación de la bobina, del cabrestante, de los rodillos y el personal durante el tendido
- Calcular los parámetros de carga máxima admisible, velocidad de tendido, y posición de las abrazaderas o bridas de ayuda para el tendido vertical.

Se utilizará un cabrestante de las características del apartado 8.3, pero que además sea capaz de soportar el peso correspondiente a la máxima longitud de cable suspendida.

Se utilizará un fiador de acero capaz de soportar el esfuerzo de tracción necesario para la realización del tendido.

Se utilizarán bridas para fijar el cable de Alta Tensión al fiador de acero a intervalos regulares con una separación de entre 3 y 5m, dependiendo de la profundidad del pozo (ver Figura 16).



COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "375021971O"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Figura 16

Antes de iniciar el tendido, se deberán colocar en su posición definitiva las bridas que mantendrán fijado al cable de Alta Tensión contra la pared del pozo. De esta manera cuando el cable haya alcanzado su posición definitiva en el fondo del pozo se iniciará la separación del fiador que lo mantiene suspendido y se fijará progresivamente de abajo a arriba contra la pared.

5.14 CONTROL DE CALIDAD

5.14.1 Control de calidad de la ejecución

Se establecerán los controles necesarios para que el tendido cumpla con todos los requisitos especificados en este Procedimiento, para lo cual se seguirá lo descrito en el documento “Control de Calidad en Líneas Subterráneas de Alta Tensión”. En este documento se establece una lista de puntos de comprobación que servirá como base para determinar la aceptación de la obra y su valoración desde el punto de vista de calidad de ejecución.

Durante el tendido, o una vez finalizado el mismo, se verificara que los trabajos realizados están de acuerdo con el Proyecto y especificaciones de Calidad en la Ejecución.

5.14.2 Equipos de Ensayo

Todos los equipos utilizados en la realización de las mediciones deberán estar calibrados realizándose las mediciones dentro del período de validez de su calibración. Se deberá entregar copia del certificado de calibración.

5.14.3 Control de calidad de los materiales

Todos los materiales utilizados deberán ser de primera calidad y deberán cumplir con todas las características especificadas para los mismos.

El contratista propondrá una lista de materiales para la ejecución del tendido.

Los materiales, de los que se haga uso en el tendido, deberán ser sometidos a todas las pruebas y ensayos necesarios para asegurarse de sus buenas condiciones. A este fin se presentarán, con la antelación debida, muestras ejemplares de los distintos

COITITSE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. °375021971O°
Verificación de integridad: https://www.coitise.es/verifica

materiales que se hayan de emplear, procediéndose inmediatamente a su reconocimiento o ensayo en el laboratorio designado si fuera necesario.

El suministrador de todo material usado en la obra deberá entregar el correspondiente certificado de calidad en el que al menos se especifique que cumple con todas las características exigidas para cada uno de ellos.

Todos los certificados y resultados de las mediciones deberán ir, además de firmados por el responsable del Certificado o de la medición, firmados por el Director de Obra.

5.15 DOCUMENTACIÓN FINAL DE LAS LABORES DE TENDIDO

A la conclusión del trabajo se anotarán las desviaciones respecto a lo indicado en el Proyecto Ejecutivo y a lo indicado en este Procedimiento así como las adoptadas frente a puntos conflictivos que se hayan dado durante el mismo.

Asimismo, en la documentación final de obra deberán estar todos los certificados (tanto de materiales como de calibración de equipos), los resultados de las mediciones realizadas (radios de curvatura, registros de los esfuerzos de tendido, etc.) y las Actas de entrega y recepción de bobinas y cables de Alta Tensión.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. °375021971O°
Verificación de integridad: http://www.cogitise.es/verifica

6 ENSAYOS DE PUESTA EN SERVICIOEN INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN

6.1 OBJETO

Esta norma tiene por objeto definir los ensayos de puesta en servicio en instalaciones subterráneas de tensiones superiores a 36kV que son requerimiento para confirmar las condiciones contractuales y permitir el traspaso de propiedad del contratista al cliente. En el futuro esta norma se irá adecuando a los avances tecnológicos que se vayan produciendo.

La finalidad de los ensayos que se realizan en campo sobre la instalación es comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios se han ejecutado correctamente.

Hay que tener en cuenta que el fin de estos ensayos no es demostrar que la fabricación de los cables y los accesorios es buena, para ello se requieren otro tipo de ensayos

(ensayos de rutina, ensayos de pre-cualificación y ensayos de tipo) que vendrán definidos en las normas de cable y de accesorios.

6.2 ORDEN DE LOS ENSAYOS

El orden de realización de los ensayos de puesta en servicio será el siguiente:

- Ensayo sobre la cubierta del cable.
- Ensayo de orden de fases.
- Ensayo de Descargas Parciales (DP)
- Ensayo de tensión resonante de frecuencia variable en ca (en el rango de 20Hz y 300Hz)
- Ensayo de conexiones de puesta a tierra.

6.3 SEGURIDAD DURANTE LOS ENSAYOS

Durante la realización de los ensayos, se tomarán las medidas de seguridad adecuada para prevenir cualquier accidente.

6.4 ENSAYO SOBRE LA CUBIERTA DEL CABLE

Durante el transporte, almacenamiento, manejo y tendido, el cable puede ser dañado accidentalmente; ya que los cables disponen de una protección exterior, se puede pensar que el aislamiento no estará dañado siempre y cuando la cubierta no lo esté. Esto se puede verificar mediante un ensayo después de tendido sobre la cubierta.

Este ensayo se considera adecuado para detectar daños serios sobre la cubierta. Además, después de cualquier reparación efectuada sobre el cable, es necesario repetir el ensayo para poder localizar cualquier otro daño posible.

6.4.1 Realización del ensayo

Este ensayo se realiza según el apartado 5 de la Norma UNE 21143 (CEI 60229) como se indica:

- Se aplicará una tensión de 10kV en cc entre la pantalla metálica y tierra durante 1 minuto (para cubiertas de espesor igual o superior a 2,5mm que es generalmente el caso para cables de Alta Tensión[1]).

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Para que el ensayo sea efectivo, es necesario que haya un buen contacto entre el tierra y toda la superficie exterior de la cubierta, para ello, y sobre todo en instalaciones bajo tubular, es necesario que exista una capa semiconductora sobre la cubierta para ayudar a este buen contacto (el grafitado de la cubierta es un método comúnmente aplicado).

Se dispondrá de un equipo de localización de perforaciones para este ensayo.

6.4.2 Requisitos del ensayo

Para que el resultado del ensayo sea válido, no se debe producir ninguna perforación en la cubierta del cable.

En caso de producirse una perforación en la cubierta del cable:

- Se localizará el punto de la perforación.
- Se desenterrará el cable en este punto.
- Se analizarán las causas de la perforación[2].
- Se reparará la perforación de la cubierta si fuera posible. Si no fuer posible se deberán establecer las medidas adecuadas para garantizar l protección del cable en ese punto.
- Se volverá a realizar el ensayo para poder localizar cualquier otro dañ posible.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifi

6.5 ENSAYO DE ORDEN DE FASES

Se comprobarán y se timbrarán las fases para asegurarse de que no ha habido ningún cruzamiento de las mismas durante el tendido o durante la confección de los accesorios.

6.5.1 Requisitos del ensayo

El orden de fases será el predefinido.

En el caso de presentarse un cruzamiento de fases:

- Se localizará el punto del cruzamiento.
- Se analizarán las causas del cruzamiento (empalme, curva, ...).
- Se tomarán las medidas necesarias para reestablecer el orden correcto (cambio en el punto del empalme con la consiguiente realización de

nuevo del mismo, reapertura de la obra civil, realización de otro cruzamiento,...).

- Se volverá a realizar el ensayo.

6.6 ENSAYO DE DESCARGAS PARCIALES

Durante la instalación de los accesorios se pueden producir pequeñas vacuolas o cavidades, contaminaciones, o protusiones en las diferentes interfaces. Estas irregularidades pueden producir descargas en las interfaces durante largos de períodos de tiempo, provocando perforaciones no deseadas y acortando la vida del sistema. Por lo tanto, es importante la detección de las Descargas Parciales (DP) en una fase temprana de su aparición.

En la recomendación del grupo de trabajo WG 21.09 de CIGRE (Electa 173) en 1997 s indica que la combinación de ensayo de Descargas Parciales (DP) y el ensayo en ca e un método aún más eficaz para la verificación de la instalación que solamente el ensay en ca.

Debido a que previamente se habrán ensayado todos los cables y los accesorio mediante el ensayo de DP, en el ensayo de puesta en servicio para la instalación, s realizará el ensayo de DP solamente sobre los accesorios.

6.6.1 Realización del ensayo

Básicamente, nos encontramos dos problemas con la medida de DP en instalación acabada. Primero la fuerte atenuación de señal a alta frecuencia característica de los cables de alta tensión reduce la amplitud de la señal de DP por debajo de un nivel detectable. Segundo, el sistema de medida debe ser capaz de distinguir entre diferentes fuentes de DP y entre un impulso de DP y ruido. Parece ser que un método satisfactorio que da solución a estos problemas es el uso de dos acopladores direccionales como sensores (ver Figura 1y Figura 2).

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

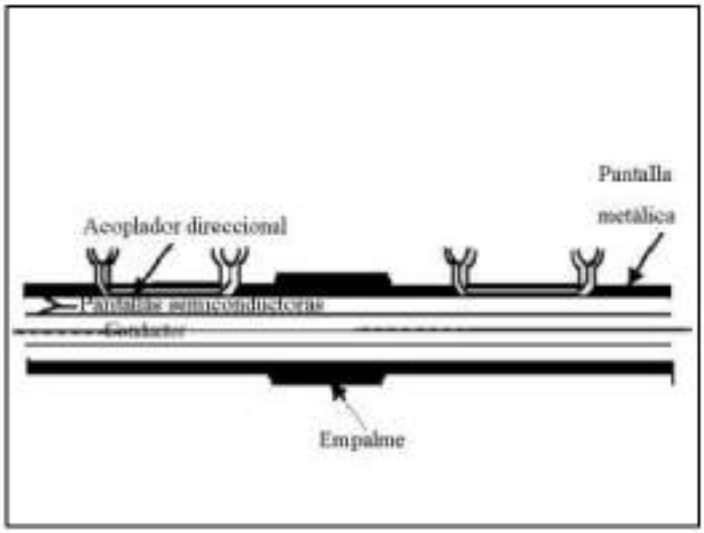


Figura 1

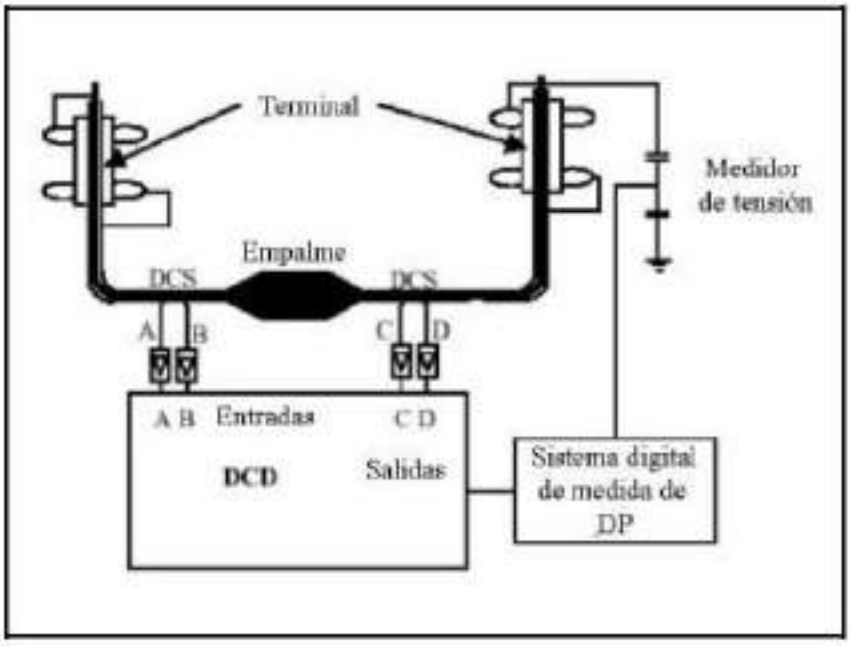


Figura 2: Aplicación de un sistema de acoplamiento direccional con un sistema de medida digital

El ensayo de DP se realizará de acuerdo a la norma UNE 21-175/2 (CEI 60885-3), con una sensibilidad de:

5pC para tensiones U_0/U = 76/132kV y 127/220kV y

La tensión de ensayo debe aumentarse progresivamente y mantenerse a 1,75 U_0 durante 10 segundos, para reducirla luego lentamente hasta 1,5 U_0.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

6.6.2 Requisitos del ensayo

La amplitud de la descarga a 1,5 U_0 no debe ser superior a:

5pC para cables de tensión U_0/U = 76/132kV y 127/220kV

En el caso de obtenerse descargas superiores a los valores arriba indicados:

- Se localizará la fuente de las descargas.
- Se desmontará el accesorio.
- Se analizará la causa de las descargas.
- Se volverá a montar el accesorio u otro nuevo (según la causa).
- Se volverá a realizar el ensayo.

6.7 ENSAYO DE TENSIÓN SOBRE AISLAMIENTO

6.7.1 Realización del ensayo resonante

El propósito del ensayo es chequear la calidad de la instalación. El ensayo de tensión sobre aislamiento se realizará:

Ensayo resonante de frecuencia variable en ca (en el rango de 20Hz y300Hz) aplicando tensión entre el conductor del cable y la pantalla metálica según la Tabla 1 (ver Figura 3).

Tabla 1

Tensión del cable(Uo/U)	Tensión de ensayo	Tipo instalación	Duración
36/66kV	1.7 x Uo	todas	1 hora

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: http://www.cogitise.es/verifica

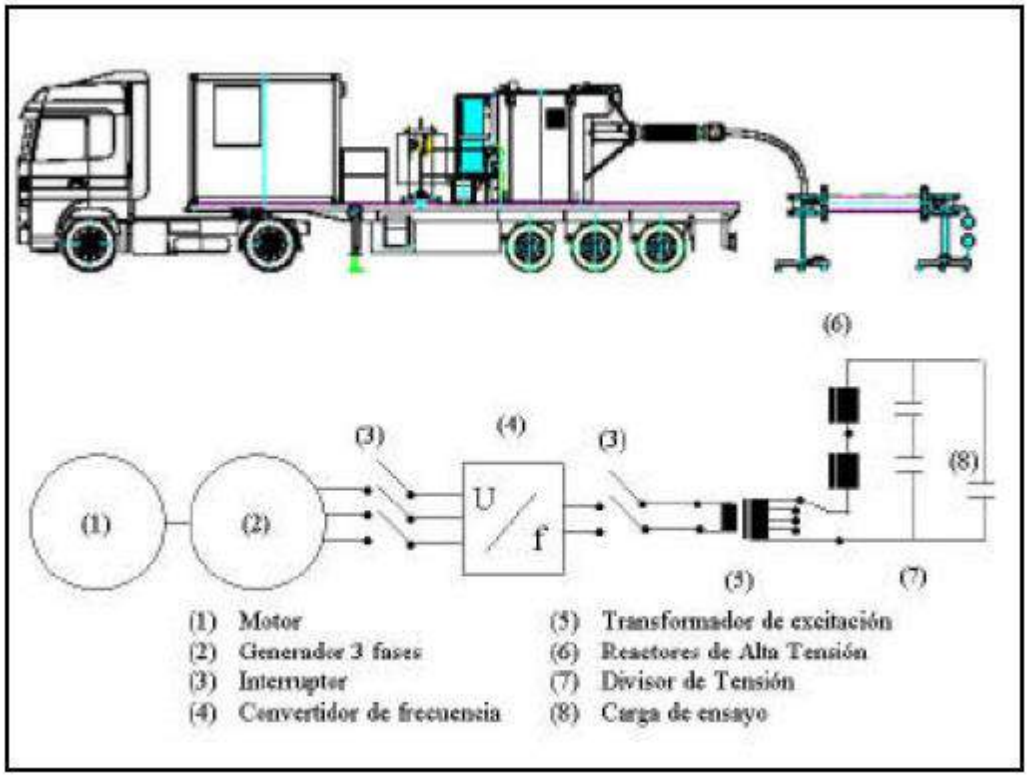


Figura 3: Equipo de ensayo resonante 90A 150 kV sobre un camión con filtro de alta tensión para la medida de DP y esquema de los principales componentes de un equipo resonante.

La longitud máxima que se puede ensayar dependerá de la capacitancia del cable (que depende del espesor de aislamiento, de la sección del conductor y del material utilizado como aislamiento), reactancia del equipo de ensayo, tensión de ensayo y frecuencia de ensayo.

Dependiendo de la tensión de ensayo y de la capacitancia del cable el sistema pude requerir una extensión con un segundo reactor que se conectará en serie o en paralelo según se requiera. En la Tabla 2 se dan las combinaciones de longitudes máximas a probar y las conexiones requeridas para un equipo de 254 kV 80A.

Tabla 2

Tensión de ensayo	Capacitancia	Longitud cable	Corriente de ensayo	Potencia de ensayo
Equipo simple				
190 kV	2,5 µF	12,5 km	75 A	14,3 MVA
254 kV	1,6 µF	8,0 km	80 A	20,3 MVA

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.com/verifica

2 Equipos en paralelo				
190 kV	5,0 µF	25 km	150 A	14,3 MVA
254 kV	3,2 µF	16 km	160 A	20,3 MVA

2 Equipos en serie				
190 kV	2,5 µF	12,5 km	78,5 A	31,4 MVA

Debido a las dimensiones del equipo de ensayo puede ocurrir que éste no pueda situarse cercano a la instalación del cable. Estos casos pueden requerir un cable adicional (de las mismas características que el que se quiere ensayar) equipado con un terminal adecuado para conectarlo a la instalación a ensayar.

Se dispondrá de un equipo de localización de perforaciones para este ensayo.

6.7.2 Requisitos del ensayo

Para que el resultado del ensayo sea válido, no se debe producir ninguna perforación en el aislamiento del cable ni en los puntos de los accesorios.

En caso de producirse una perforación en la cubierta del cable:

- Se localizará el punto de la perforación.
- Se desenterrará el cable en este punto.
- Se analizará la causa de la perforación.
- Se sustituirá la zona del cable dañada por un tramo de cable nuevo, realizándose los empalmes necesarios.
- Se volverá a realizar el ensayo para poder localizar cualquier otro daño posible.

6.8 VERIFICACIÓN DE LAS CONEXIONES DE PUESTA A TIERRA

Una vez realizados todos los ensayos, se verificarán las conexiones a tierra (pantallas de cable, accesorios,...) según lo indicado en el Proyecto.

6.8.1 Requisitos del ensayo

La conexiones de puesta a tierra han de ser según lo especificado en el Proyecto. Si hay diferencias:

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Se realizará de nuevo la conexión en el punto donde no está bien conectada.

6.9 ENSAYO DE CAPACIDAD

La capacidad se debe medir entre el conductor y la pantalla metálica. El valor medido no debe exceder en más del 8% del valor nominal especificado por el fabricante.

El valor obtenido de esta medida es necesario para el tarado de las protecciones.

6.10 ENSAYO DE RESISTENCIA DE CONDUCTOR Y PANTALLA

La verificación de la resistencia lineal en cc para el conductor y para la pantalla se efectuará de acuerdo con la Norma UNE 21-190 (IEC 840).

El valor obtenido de esta medida es necesario para el tarado de las protecciones.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

7 RECEPCIÓN DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, la Dirección Técnica podrá verificar qu los trabajos realizados estén de acuerdo con las especificaciones de este Pliego d Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportun recepción global de la obra.

Antes de la recepción de la instalación, el contratista entregará a la Dirección Técnica u dossier con toda la documentación del material instalado y certificados de calidad de los mismos.

En este dossier figurarán los siguientes puntos de control de calidad de la obra, asegurando el cumplimiento y verificación de todos ellos.

7.1 ENSAYOS DE INSTALACIÓN

Según la instrucción ITC-05 del vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión (R.D. 223/2008) se especifica (apdo.2.1) que se deben realizar los ensayos que establezcan las normas de obligado cumplimiento, es decir UNE 211006:2010 (en adelante, UNE). Se realizarán los ensayos de cubierta y aislamiento principal:

1º. Ensayo de cubierta (apdo. 4.1.2 de UNE)

2º. Ensayo aislamiento principal (apdo. 4.1.1 de UNE) por cualquiera de los 2 de los 4 métodos indicados en la misma. A saber:

- Sistema Resonante (Método 1 de la UNE)
- Baja frecuencia (VLF) (Método 2 de la UNE). Válido para tensiones inferiores a 66kV.

3º. Descargas Parciales

4º. Medidas de parámetros eléctricos

5º. Verificación puesta a tierra

6º. Cajas de conexión (cross-bonded, single point, etc.)

- Destapar y comprobar las conexiones (apriete de tornillos y estanqueidad).
- Medición de las P.A.T.

Las medidas de resistencia de las puestas a tierra (P.A.T.) consisten en medir, mediant el instrumento adecuado, los valores resistivos de todos los conjuntos de picas qu existen. Estas mediciones se realizarán en:

- Puntos de conexión de pantallas a tierra
- Cajas de conexión (single point, cross-bonded, etc.)

7º. Apoyos fin de línea:

- Medición de las P.A.T.
- Las medidas de resistencia de las puestas a tierra (P.A.T.) consisten en medir, mediante el instrumento adecuado, los valores resistivos de todos los conjuntos de picas que existen en los apoyos.
- Tensiones de paso y contacto.

7.2 CONTROL DE CALIDAD

7.2.1 Equipos de Ensayo

Todos los equipos utilizados en la realización de ensayos deberán estar calibrados realizándose los ensayos dentro del período de validez de su calibración.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
*Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

7.2.2 Documentación final de los ensayos

Durante los ensayos, el técnico responsable verificará que los trabajos realizados están de acuerdo con la presente Norma.

La entidad que realice los ensayos deberá entregar el Acta de resultados de ensayos según Anexo A. Estas Actas de Resultados de ensayos irán firmadas por:

1. La entidad que realiza el ensayo, tanto lo realice directamente o subcontratado. En este último caso, se especificará quién es la entidad subcontratada para realizar el ensayo.
2. La entidad encargada del Control de Calidad de la Instalación, que realizará la supervisión de los ensayos.

El Dosier de Resultados de Ensayos contendrá la siguiente información:

- Los ensayos de puesta en servicio realizados y el orden de los mismos.
- El personal que ha estado presente en la realización de los ensayos.
- El resultado de cada una de las pruebas realizadas y las decisiones medidas tomadas en el caso de que no hubieran dado correctamente. Informes Adicionales complementarios (si fueran necesarios).
- Se adjuntará copia de los certificados de calibración de los equipos.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

7.2.3 Calidad de zanjas subterráneas

Se adjuntarán todos los ensayos realizados al hormigón, de manera que se compruebe el cumplimiento de lo indicado en el Código Estructural (Real Decreto 470/2021, de 29 de Junio de 2021).

El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

7.3 INSPECCIÓN Y CONTROL

La inspección visual consiste en revisar ciertos puntos de la Línea Subterránea con el fin de detectar posibles anomalías, y de entorno, normalmente de aparición rápida, además de informar del estado de las instalaciones, de las deficiencias encontradas y su plazo de reparación. La inspección de una línea subterránea de AT consiste en un recorrido

por la traza de la línea, con el objetivo de detectar las anomalías que, bien por modificaciones del entorno, antirreglamentariedades provocadas por terceros o desgaste del material, puedan provocar averías de consecuencias graves y para las que el tiempo entre dos reconocimientos reglamentarios es insuficiente para su prevención.

La revisión de inspección se efectuará a pie o en vehículo por la traza, consistiendo en recorrer la línea siguiendo, si es posible, su traza. En el caso de no ser factible, lo más cerca posible de ésta, accediendo a la base de todos los apoyos de conversión, sin subirse a los mismos, con el objeto de detectar las anomalías que, bien por modificaciones del entorno, antirreglamentariedades provocadas por terceros en éstos, o desgaste de material, puedan derivar en averías de consecuencias graves y para las que el tiempo entre dos reconocimientos reglamentarios es insuficiente para su prevención.

Este reconocimiento se realizará por un operario debidamente cualificado. El operari dispondrán del canet de empresa o de una autorización que le acredite frente a lo propietarios de las fincas, accesos, etc., en los que esté ubicada la línea de AT.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

7.3.1 Traza de la línea

El recorrido por la traza de la línea consistirá en la revisión del entorno siguiendo e trazado, considerando los siguientes puntos a revisar:

- Maquinaria pesada en las inmediaciones del trazado,
- Movimientos de tierras,
- Carteles anunciando obras presentes y futuras,
- Tapas de cajas de conexión (cross-bonded, single point, ...)

7.3.2 Puntos de conversión

La inspección consistirá en la revisión del entorno considerando los siguientes puntos a revisar:

- Apoyos,
- Bajantes,
- Autoválvulas,
- Placas de señalización y peligro

- Vallado (inspección visual del estado pintura, de la cerradura, de las p.a.t., placas de señalización y peligro, etc.)

En el caso de cables OF, se realizará la inspección igual que en lo descrito en los apartados anteriores más el control de la presión de aceite.

Sevilla, julio de 2024

El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de Ametel
Nº Colegiado COGITISE: 10.241
D. Basilio Soto Vera

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

PROYECTO DE EJECUCIÓN

ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BADAJOZ

(PROVINCIA DE BADAJOZ)

DOCUMENTO 4:

PLANOS

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

ÍNDICE DOCUMENTO Nº3 – PLANOS

SITUACIÓN 26580 PL0101

EMPLAZAMIENTO 26580 PL0201

PLANTA GENERAL 26580 PL0301

PLANTA Y PERFIL 26580 PL0401

CANALIZACIONES 26580 PL0501

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS 26580 PL0601

DETALLE CÁMARA DE EMPALME 26580 PL0701

PUESTA A TIERRA 26580 PL0801

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

PORTUGAL

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
COGITISE

REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	EDICIÓN INICIAL
Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción

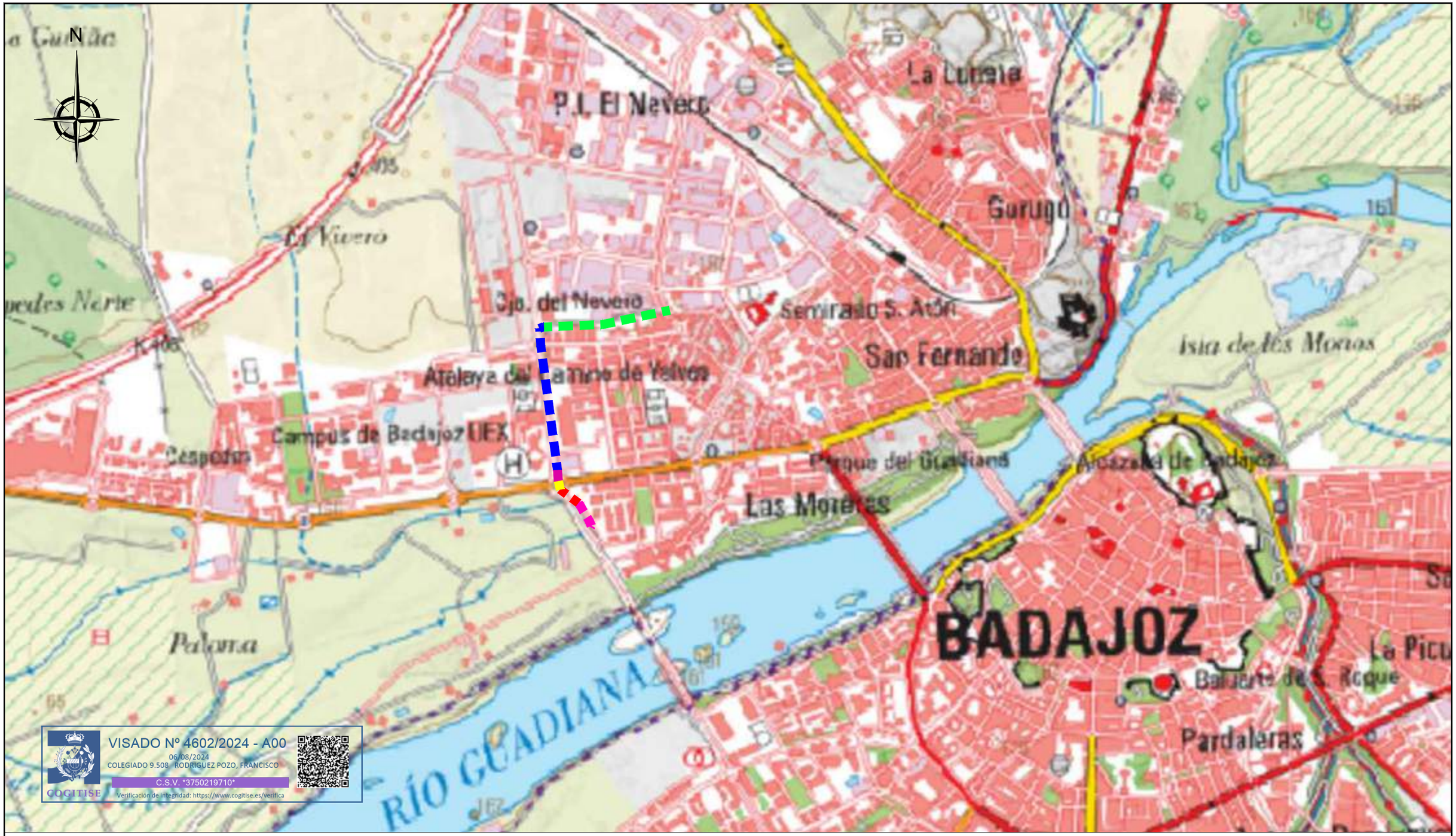
e-distribución

PROYECTO DE EJECUCIÓN
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

SITUACIÓN

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA:	07/2024	ESCALA:		Nº PLANO: 01	HOJA: 1 de 1
FORMATO:	A3		1:100.000	COD: 26580 PL0101 SITUACION.dwg	



VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
COGITISE
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- TRAMO SUBTERRÁNEO 1: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- PRIMERA PERFORACIÓN DIRIGIDA
- TRAMO SUBTERRÁNEO 2: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- SEGUNDA PERFORACIÓN DIRIGIDA
- TRAMO SUBTERRÁNEO 3: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- TRAMO SUBTERRÁNEO CONSTRUIDO

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	FRP	BSV	EDICIÓN INICIAL

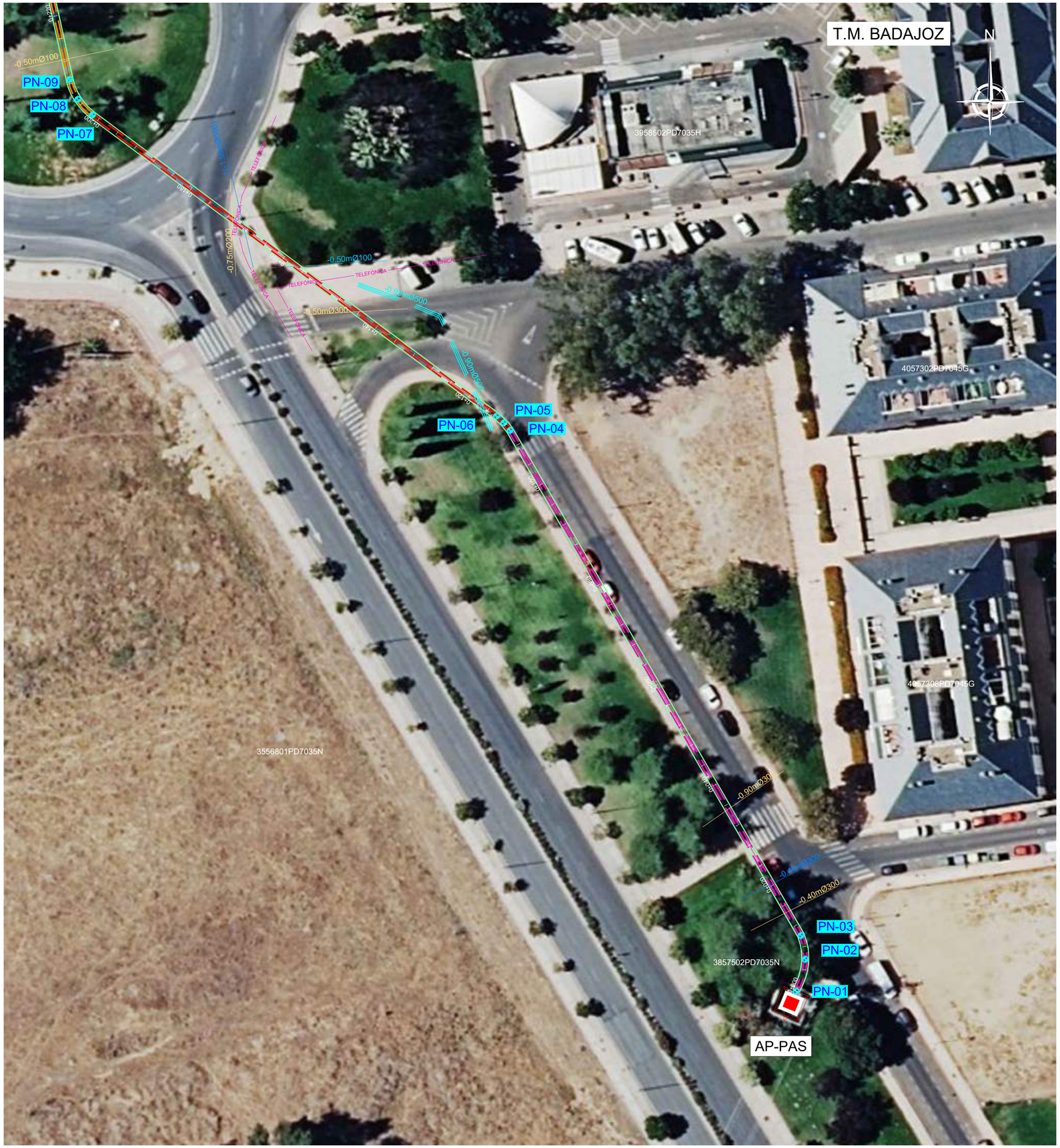
e-distribución

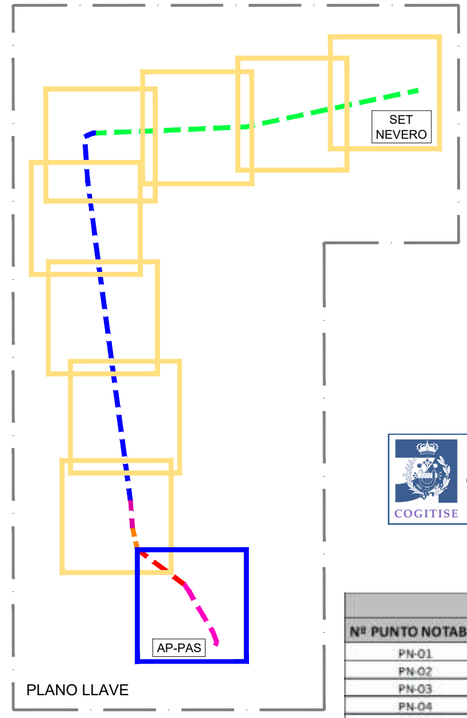
PROYECTO DE EJECUCIÓN
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

EMPLAZAMIENTO

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024	ESCALA:	Nº PLANO: 02	HOJA: 1 de 1
FORMATO: A3	1:15.000	COD: 26580 PL0201 EMPLAZAMIENTO.dwg	





PLANO LLAVE

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

UTM - ETRS89 HUSO29			
Nº PUNTO NOTABLE	DESCRIPCIÓN	UTM (X)	UTM (Y)
PN-01	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.801,28	4.305.495,20
PN-02	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.802,88	4.305.500,73
PN-03	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.802,14	4.305.504,85
PN-04	INICIO PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.751,84	4.305.592,15
PN-05	PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.750,76	4.305.593,48
PN-06	PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.749,48	4.305.594,61
PN-07	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.679,64	4.305.646,67
PN-08	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.677,12	4.305.649,36
PN-09	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.675,70	4.305.652,78
PN-10	INICIO PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,35	4.305.681,71
PN-11	PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,22	4.305.682,40
PN-12	PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,14	4.305.683,10
PN-13	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.665,60	4.305.726,72
PN-14	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.665,54	4.305.727,26
PN-15	CÁMARA DE EMPALME	673.597,34	4.306.236,13
PN-16	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.592,55	4.306.302,44
PN-17	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.595,16	4.306.310,12
PN-18	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.602,49	4.306.313,58
PN-19	INICIO TRAMO CONSTRUIDO	673.610,74	4.306.313,92
PN-20	TRAMO CONSTRUIDO	673.848,86	4.306.323,82
PN-21	TRAMO CONSTRUIDO	673.850,59	4.306.324,04
PN-22	SUBESTACIÓN NEVERO	674.125,05	4.306.382,34

- SERVIDUMBRE PERMANENTE DE LA CANALIZACIÓN
- TRAMO SUBTERRÁNEO 1: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- PRIMERA PERFORACIÓN DIRIGIDA
- TRAMO SUBTERRÁNEO 2: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- SEGUNDA PERFORACIÓN DIRIGIDA
- TRAMO SUBTERRÁNEO 3: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- TRAMO SUBTERRÁNEO CONSTRUIDO
- RED DE SANEAMIENTO
- RED DE ABASTECIMIENTO
- TELECOMUNICACIONES EXISTENTE (JAZZTEL)
- LÍNEA TELEFÓNICA
- LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE
- CANALIZACIÓN EXISTENTE SIN DETERMINAR
- EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAMO MT SUBTERRÁNEO EXISTENTE
- EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAMO BT SUBTERRÁNEO EXISTENTE

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	

e-distribución

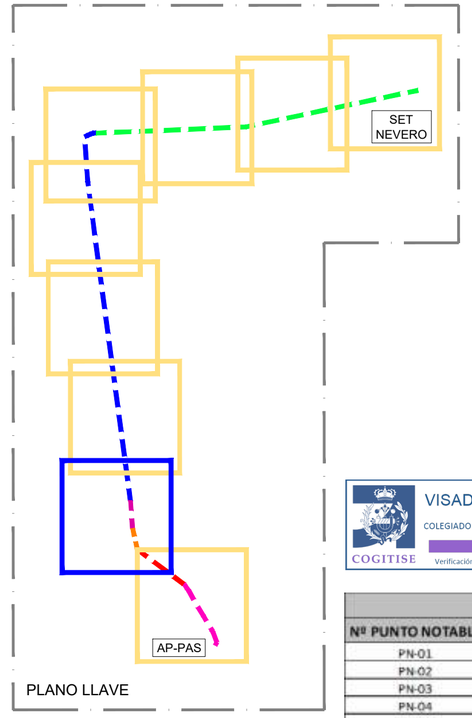
AMETEL

PROYECTO DE EJECUCIÓN
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

PLANTA GENERAL

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024 | ESCALA: 1:500 | Nº PLANO: 03 | HOJA: 1 de 9
FORMATO: A2 | COD: 26580 PL0301 PLANTA GENERAL



VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
COGITISE

UTM - ETRS89 HUSO29			
Nº PUNTO NOTABLE	DESCRIPCIÓN	UTM (X)	UTM (Y)
PN-01	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.801,28	4.305.495,20
PN-02	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.802,88	4.305.500,73
PN-03	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.802,14	4.305.504,85
PN-04	INICIO PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.751,84	4.305.592,15
PN-05	PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.750,76	4.305.593,48
PN-06	PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.749,48	4.305.594,61
PN-07	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.679,64	4.305.646,67
PN-08	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.677,12	4.305.649,36
PN-09	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.675,70	4.305.652,78
PN-10	INICIO PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,35	4.305.681,71
PN-11	PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,22	4.305.682,40
PN-12	PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,14	4.305.683,10
PN-13	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.665,60	4.305.726,72
PN-14	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.665,54	4.305.727,26
PN-15	CÁMARA DE EMPALME	673.597,34	4.306.236,13
PN-16	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.592,55	4.306.302,44
PN-17	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.595,16	4.306.310,12
PN-18	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.602,49	4.306.313,58
PN-19	INICIO TRAMO CONSTRUIDO	673.610,74	4.306.313,92
PN-20	TRAMO CONSTRUIDO	673.848,86	4.306.323,82
PN-21	TRAMO CONSTRUIDO	673.850,59	4.306.324,04
PN-22	SUBESTACIÓN NEVERO	674.125,05	4.306.382,34

- SERVIDUMBRE PERMANENTE DE LA CANALIZACIÓN
- TRAMO SUBTERRÁNEO 1: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- PRIMERA PERFORACIÓN DIRIGIDA
- TRAMO SUBTERRÁNEO 2: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- SEGUNDA PERFORACIÓN DIRIGIDA
- TRAMO SUBTERRÁNEO 3: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- TRAMO SUBTERRÁNEO CONSTRUIDO
- RED DE SANEAMIENTO
- RED DE ABASTECIMIENTO
- TELECOMUNICACIONES EXISTENTE (JAZZTEL)
- LÍNEA TELEFÓNICA
- LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE
- CANALIZACIÓN EXISTENTE SIN DETERMINAR
- EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAMO MT SUBTERRÁNEO EXISTENTE
- EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAMO BT SUBTERRÁNEO EXISTENTE

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	

e-distribución

AMETEL

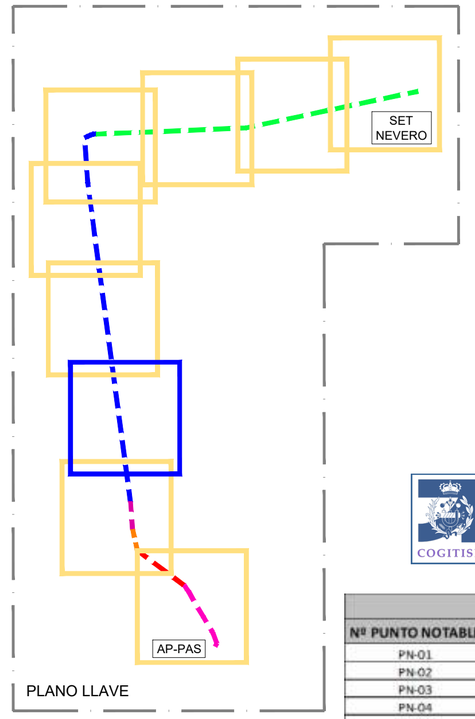
PROYECTO DE EJECUCIÓN

ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

PLANTA GENERAL

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA:	07/2024	ESCALA:	1:500	Nº PLANO: 03	HOJA: 2 de 9
FORMATO:	A2			COD: 26580 PL0301 PLANTA GENERAL	



PLANO LLAVE

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. °3750219710°
COGITISE
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

UTM - ETRS89 HUSO29			
Nº PUNTO NOTABLE	DESCRIPCIÓN	UTM (X)	UTM (Y)
PN-01	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.801,28	4.305.495,20
PN-02	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.802,88	4.305.500,73
PN-03	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.802,14	4.305.504,85
PN-04	INICIO PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.751,84	4.305.592,15
PN-05	PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.750,76	4.305.593,48
PN-06	PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.749,48	4.305.594,61
PN-07	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.679,64	4.305.646,67
PN-08	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.677,12	4.305.649,36
PN-09	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.675,70	4.305.652,78
PN-10	INICIO PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,35	4.305.681,71
PN-11	PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,22	4.305.682,40
PN-12	PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,14	4.305.683,10
PN-13	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.665,60	4.305.726,72
PN-14	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.665,54	4.305.727,26
PN-15	CÁMARA DE EMPALME	673.597,34	4.306.236,13
PN-16	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.592,55	4.306.302,44
PN-17	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.595,16	4.306.310,12
PN-18	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.602,49	4.306.313,58
PN-19	INICIO TRAMO CONSTRUIDO	673.610,74	4.306.313,92
PN-20	TRAMO CONSTRUIDO	673.848,86	4.306.323,82
PN-21	TRAMO CONSTRUIDO	673.850,59	4.306.324,04
PN-22	SUBESTACIÓN NEVERO	674.125,05	4.306.382,34

- SERVIDUMBRE PERMANENTE DE LA CANALIZACIÓN
- TRAMO SUBTERRÁNEO 1: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- PRIMERA PERFORACIÓN DIRIGIDA
- TRAMO SUBTERRÁNEO 2: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- SEGUNDA PERFORACIÓN DIRIGIDA
- TRAMO SUBTERRÁNEO 3: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- TRAMO SUBTERRÁNEO CONSTRUIDO
- RED DE SANEAMIENTO
- RED DE ABASTECIMIENTO
- TELECOMUNICACIONES EXISTENTE (JAZZTEL)
- LÍNEA TELEFÓNICA
- LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE
- CANALIZACIÓN EXISTENTE SIN DETERMINAR
- EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAMO MT SUBTERRÁNEO EXISTENTE
- EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAMO BT SUBTERRÁNEO EXISTENTE

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	

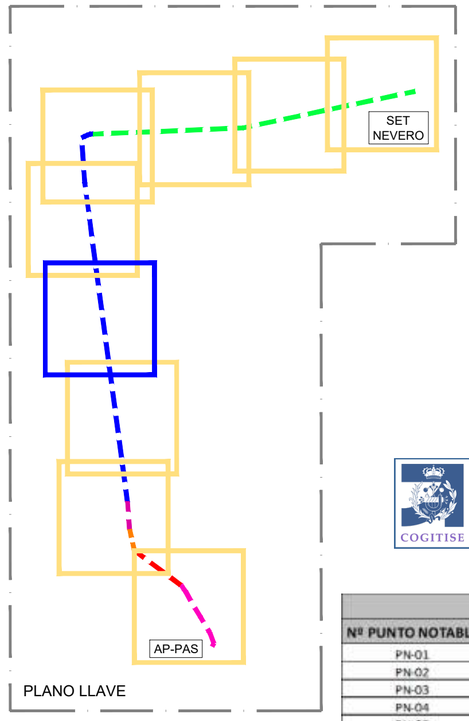
e-distribución

PROYECTO DE EJECUCIÓN
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

PLANTA GENERAL

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA:	07/2024	ESCALA:	1:500
FORMATO:	A2	Nº PLANO:	03
HOJA:	3 de 9	COD:	26580 PL0301 PLANTA GENERAL



PLANO LLAVE

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

UTM - ETRS89 HUSO29			
Nº PUNTO NOTABLE	DESCRIPCIÓN	UTM (X)	UTM (Y)
PN-01	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.801,28	4.305.495,20
PN-02	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.802,88	4.305.500,73
PN-03	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.802,14	4.305.504,85
PN-04	INICIO PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.751,84	4.305.592,15
PN-05	PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.750,76	4.305.593,48
PN-06	PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.749,48	4.305.594,61
PN-07	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.679,64	4.305.646,67
PN-08	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.677,12	4.305.649,36
PN-09	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.675,70	4.305.652,78
PN-10	INICIO PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,35	4.305.681,71
PN-11	PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,22	4.305.682,40
PN-12	PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,14	4.305.683,10
PN-13	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.665,60	4.305.726,72
PN-14	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.665,54	4.305.727,26
PN-15	CÁMARA DE EMPALME	673.597,34	4.306.236,13
PN-16	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.592,55	4.306.302,44
PN-17	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.595,16	4.306.310,12
PN-18	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.602,49	4.306.313,58
PN-19	INICIO TRAMO CONSTRUIDO	673.610,74	4.306.313,92
PN-20	TRAMO CONSTRUIDO	673.848,86	4.306.323,82
PN-21	TRAMO CONSTRUIDO	673.850,59	4.306.324,04
PN-22	SUBESTACIÓN NEVERO	674.125,05	4.306.382,34

- SERVIDUMBRE PERMANENTE DE LA CANALIZACIÓN
- TRAMO SUBTERRÁNEO 1: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- PRIMERA PERFORACIÓN DIRIGIDA
- TRAMO SUBTERRÁNEO 2: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- SEGUNDA PERFORACIÓN DIRIGIDA
- TRAMO SUBTERRÁNEO 3: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- TRAMO SUBTERRÁNEO CONSTRUIDO
- RED DE SANEAMIENTO
- RED DE ABASTECIMIENTO
- TELECOMUNICACIONES EXISTENTE (JAZZTEL)
- LÍNEA TELEFÓNICA
- LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE
- CANALIZACIÓN EXISTENTE SIN DETERMINAR
- EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAMO MT SUBTERRÁNEO EXISTENTE
- EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAMO BT SUBTERRÁNEO EXISTENTE

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	

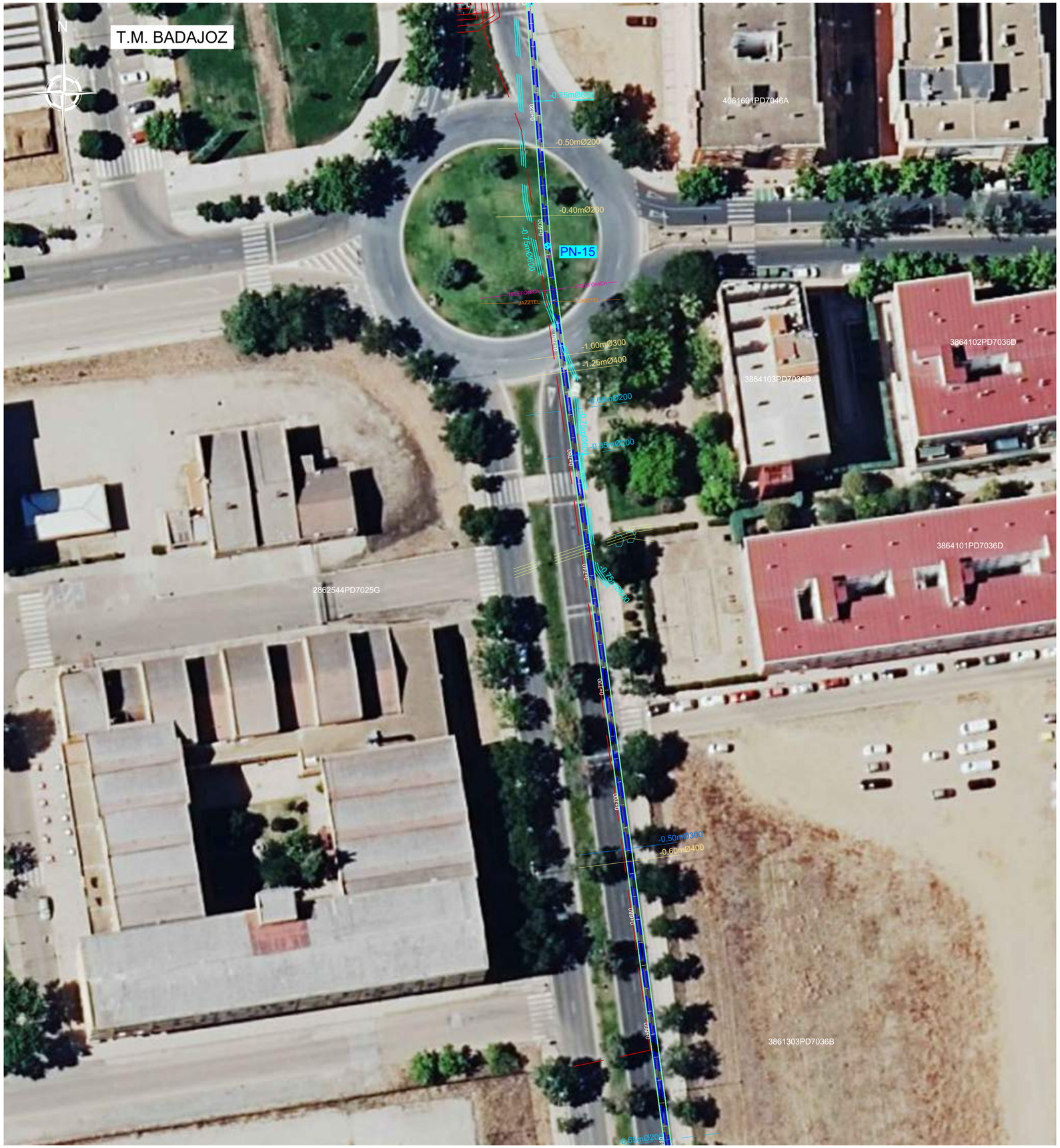
e-distribución

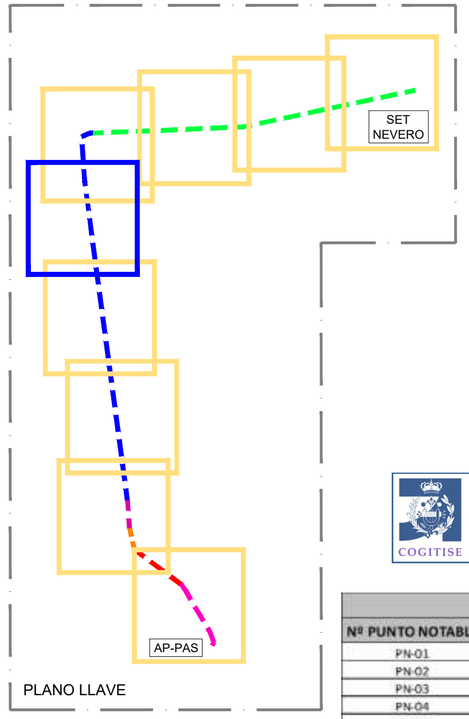
PROYECTO DE EJECUCIÓN
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

PLANTA GENERAL

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024 | ESCALA: | Nº PLANO: 03 | HOJA: 4 de 9
FORMATO: A2 | 1:500 | COD: 26580 PL0301 PLANTA GENERAL





COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

UTM - ETRS89 HUSO29			
Nº PUNTO NOTABLE	DESCRIPCIÓN	UTM (X)	UTM (Y)
PN-01	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.801,28	4.305.495,20
PN-02	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.802,88	4.305.500,73
PN-03	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.802,14	4.305.504,85
PN-04	INICIO PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.751,84	4.305.592,15
PN-05	PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.750,76	4.305.593,48
PN-06	PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.749,48	4.305.594,61
PN-07	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.679,64	4.305.646,67
PN-08	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.677,12	4.305.649,36
PN-09	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.675,70	4.305.652,78
PN-10	INICIO PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,35	4.305.681,71
PN-11	PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,22	4.305.682,40
PN-12	PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,14	4.305.683,10
PN-13	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.665,60	4.305.726,72
PN-14	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.665,54	4.305.727,26
PN-15	CÁMARA DE EMPALME	673.597,34	4.306.236,13
PN-16	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.592,55	4.306.302,44
PN-17	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.595,16	4.306.310,12
PN-18	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.602,49	4.306.313,58
PN-19	INICIO TRAMO CONSTRUIDO	673.610,74	4.306.313,92
PN-20	TRAMO CONSTRUIDO	673.848,86	4.306.323,82
PN-21	TRAMO CONSTRUIDO	673.850,59	4.306.324,04
PN-22	SUBESTACIÓN NEVERO	674.125,05	4.306.382,34

- SERVIDUMBRE PERMANENTE DE LA CANALIZACIÓN
- TRAMO SUBTERRÁNEO 1: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- PRIMERA PERFORACIÓN DIRIGIDA
- TRAMO SUBTERRÁNEO 2: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- SEGUNDA PERFORACIÓN DIRIGIDA
- TRAMO SUBTERRÁNEO 3: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- TRAMO SUBTERRÁNEO CONSTRUIDO
- RED DE SANEAMIENTO
- RED DE ABASTECIMIENTO
- TELECOMUNICACIONES EXISTENTE (JAZZTEL)
- LÍNEA TELEFÓNICA
- LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE
- CANALIZACIÓN EXISTENTE SIN DETERMINAR
- EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAMO MT SUBTERRÁNEO EXISTENTE
- EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAMO BT SUBTERRÁNEO EXISTENTE

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	

e-distribución

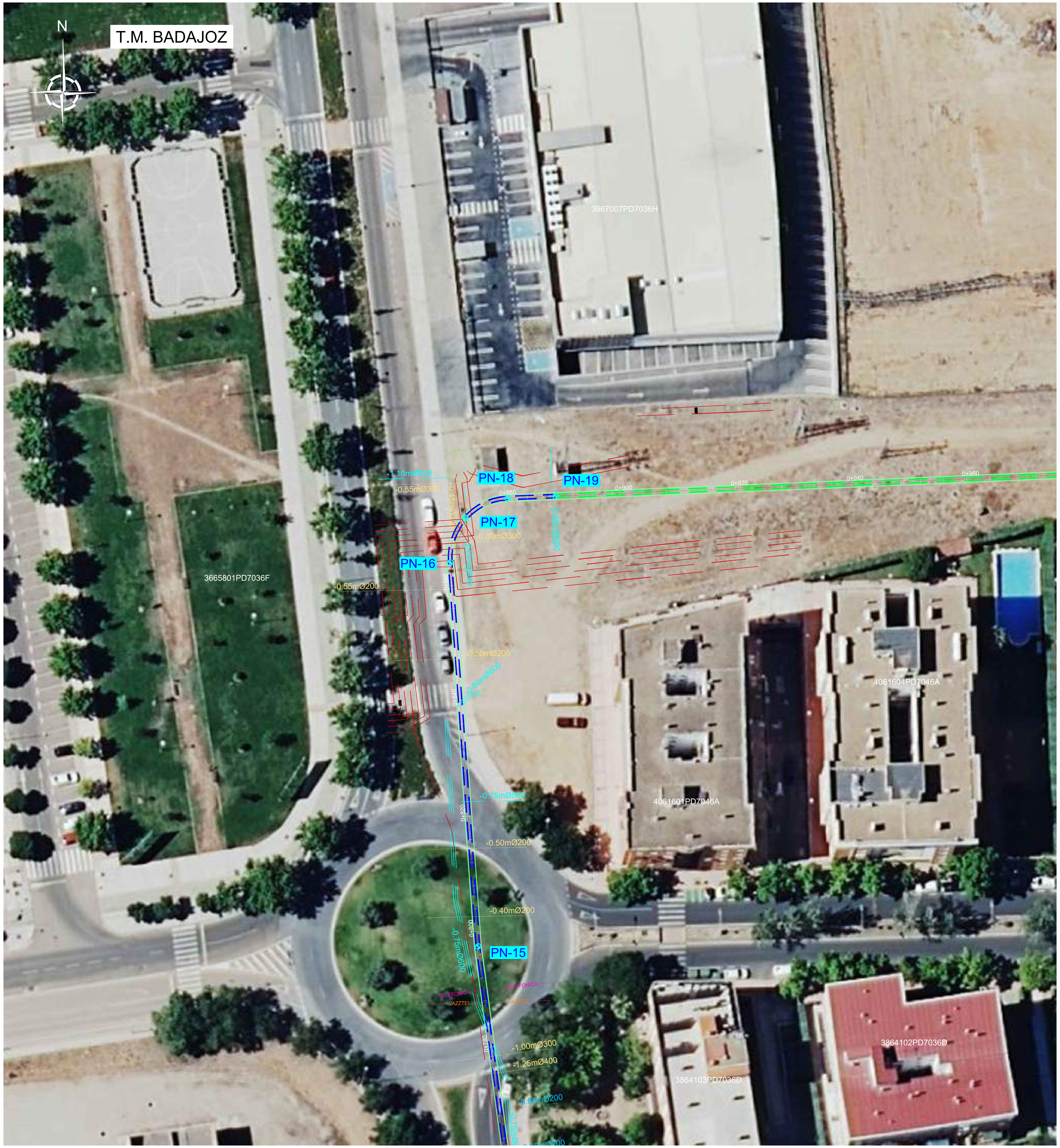
AMETEL

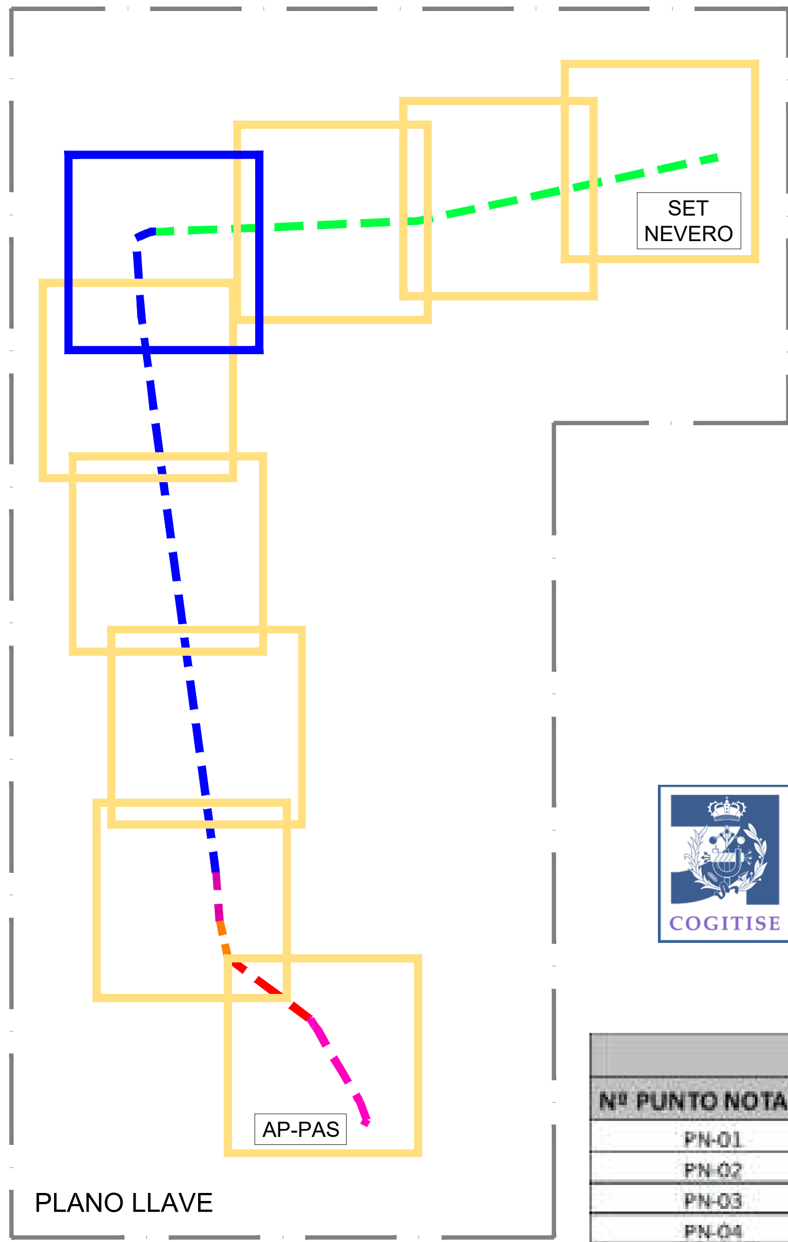
PROYECTO DE EJECUCIÓN
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

PLANTA GENERAL

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024 | ESCALA: 1:500 | Nº PLANO: 03 | HOJA: 5 de 9
FORMATO: A2 | COD: 26580 PL0301 PLANTA GENERAL





VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
COGITISE
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

UTM - ETRS89 HUSO29			
Nº PUNTO NOTABLE	DESCRIPCIÓN	UTM (X)	UTM (Y)
PN-01	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.801,28	4.305.495,20
PN-02	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.802,88	4.305.500,73
PN-03	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.802,14	4.305.504,85
PN-04	INICIO PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.751,84	4.305.592,15
PN-05	PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.750,76	4.305.593,48
PN-06	PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.749,48	4.305.594,61
PN-07	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.679,64	4.305.646,67
PN-08	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.677,12	4.305.649,36
PN-09	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.675,70	4.305.652,78
PN-10	INICIO PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,35	4.305.681,71
PN-11	PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,22	4.305.682,40
PN-12	PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,14	4.305.683,10
PN-13	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.665,60	4.305.726,72
PN-14	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.665,54	4.305.727,26
PN-15	CÁMARA DE EMPALME	673.597,34	4.306.236,13
PN-16	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.592,55	4.306.302,44
PN-17	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.595,16	4.306.310,12
PN-18	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.602,49	4.306.313,58
PN-19	INICIO TRAMO CONSTRUIDO	673.610,74	4.306.313,92
PN-20	TRAMO CONSTRUIDO	673.848,86	4.306.323,82
PN-21	TRAMO CONSTRUIDO	673.850,59	4.306.324,04
PN-22	SUBESTACIÓN NEVERO	674.125,05	4.306.382,34

- SERVIDUMBRE PERMANENTE DE LA CANALIZACIÓN
- TRAMO SUBTERRÁNEO 1: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- PRIMERA PERFORACIÓN DIRIGIDA
- TRAMO SUBTERRÁNEO 2: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- SEGUNDA PERFORACIÓN DIRIGIDA
- TRAMO SUBTERRÁNEO 3: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- TRAMO SUBTERRÁNEO CONSTRUIDO
- RED DE SANEAMIENTO
- RED DE ABASTECIMIENTO
- TELECOMUNICACIONES EXISTENTE (JAZZTEL)
- LÍNEA TELEFÓNICA
- LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE
- CANALIZACIÓN EXISTENTE SIN DETERMINAR
- EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAMO MT SUBTERRÁNEO EXISTENTE
- EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAMO BT SUBTERRÁNEO EXISTENTE

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	

e-distribución

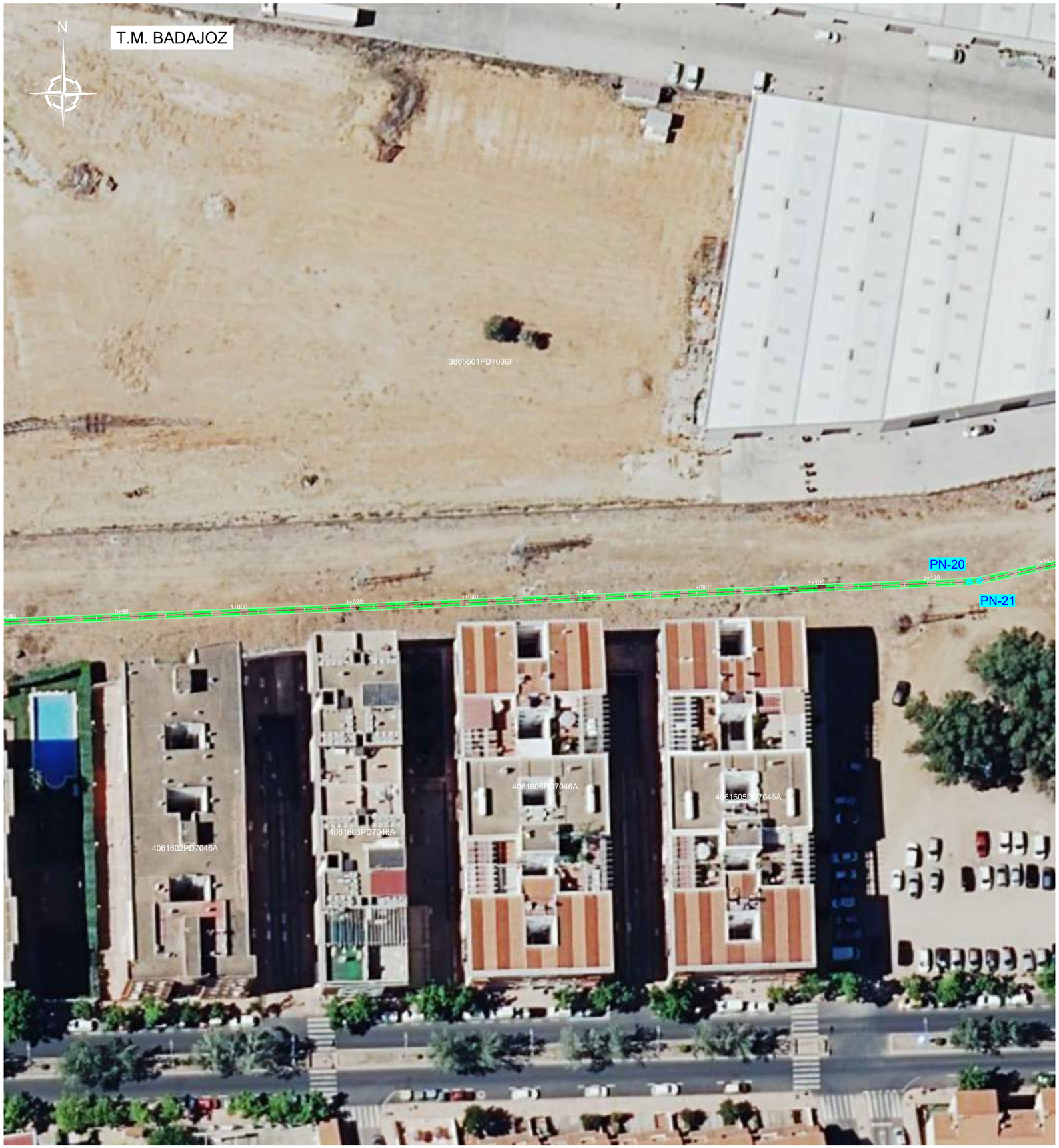
PROYECTO DE EJECUCIÓN
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

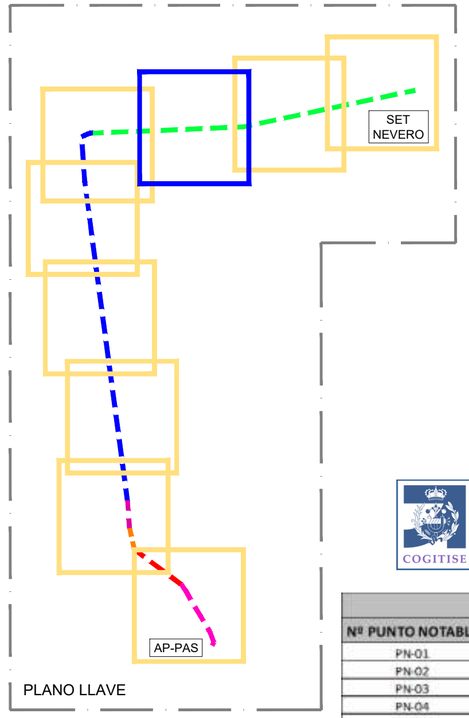
AMETEL

PLANTA GENERAL

APROBADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO: AMETEL S.A.
DIBUJADO: AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO: AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024 | ESCALA: 1:500 | Nº PLANO: 03 | HOJA: 6 de 9
FORMATO: A2 | COD: 26580 PL0301 PLANTA GENERAL





PLANO LLAVE

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. °3750219710°
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
COGITISE

UTM - ETRS89 HUSO29			
Nº PUNTO NOTABLE	DESCRIPCIÓN	UTM (X)	UTM (Y)
PN-01	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.801,28	4.305.495,20
PN-02	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.802,88	4.305.500,73
PN-03	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.802,14	4.305.504,85
PN-04	INICIO PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.751,84	4.305.592,15
PN-05	PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.750,76	4.305.593,48
PN-06	PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.749,48	4.305.594,61
PN-07	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.679,64	4.305.646,67
PN-08	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.677,12	4.305.649,36
PN-09	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.675,70	4.305.652,78
PN-10	INICIO PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,35	4.305.681,71
PN-11	PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,22	4.305.682,40
PN-12	PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,14	4.305.683,10
PN-13	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.665,60	4.305.726,72
PN-14	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.665,54	4.305.727,26
PN-15	CÁMARA DE EMPALME	673.597,34	4.306.236,13
PN-16	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.592,55	4.306.302,44
PN-17	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.595,16	4.306.310,12
PN-18	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.602,49	4.306.313,58
PN-19	INICIO TRAMO CONSTRUIDO	673.610,74	4.306.313,92
PN-20	TRAMO CONSTRUIDO	673.848,86	4.306.323,82
PN-21	TRAMO CONSTRUIDO	673.850,59	4.306.324,04
PN-22	SUBESTACIÓN NEVERO	674.125,05	4.306.382,34

- SERVIDUMBRE PERMANENTE DE LA CANALIZACIÓN
- TRAMO SUBTERRÁNEO 1: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- PRIMERA PERFORACIÓN DIRIGIDA
- TRAMO SUBTERRÁNEO 2: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- SEGUNDA PERFORACIÓN DIRIGIDA
- TRAMO SUBTERRÁNEO 3: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- TRAMO SUBTERRÁNEO CONSTRUIDO
- RED DE SANEAMIENTO
- RED DE ABASTECIMIENTO
- TELECOMUNICACIONES EXISTENTE (JAZZTEL)
- LÍNEA TELEFÓNICA
- LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE
- CANALIZACIÓN EXISTENTE SIN DETERMINAR
- EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAMO MT SUBTERRÁNEO EXISTENTE
- EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAMO BT SUBTERRÁNEO EXISTENTE

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	

e-distribución

PROYECTO DE EJECUCIÓN

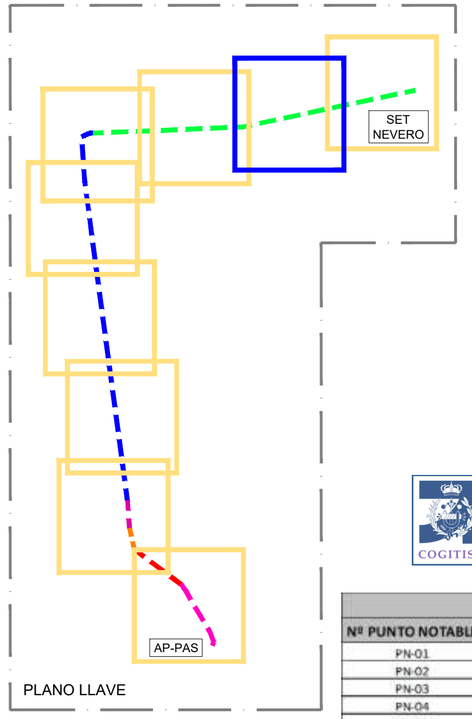
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

PLANTA GENERAL

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024 | ESCALA: 1:500 | Nº PLANO: 03 | HOJA: 7 de 9

FORMATO: A2 | COD: 26580 PL0301 PLANTA GENERAL



PLANO LLAVE

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. "3750219710"
COGITISE
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

UTM - ETRS89 HUSO29			
Nº PUNTO NOTABLE	DESCRIPCIÓN	UTM (X)	UTM (Y)
PN-01	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.801,28	4.305.495,20
PN-02	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.802,88	4.305.500,73
PN-03	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.802,14	4.305.504,85
PN-04	INICIO PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.751,84	4.305.592,15
PN-05	PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.750,76	4.305.593,48
PN-06	PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.749,48	4.305.594,61
PN-07	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.679,64	4.305.646,67
PN-08	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.677,12	4.305.649,36
PN-09	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.675,70	4.305.652,78
PN-10	INICIO PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,35	4.305.681,71
PN-11	PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,22	4.305.682,40
PN-12	PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,14	4.305.683,10
PN-13	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.665,60	4.305.726,72
PN-14	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.665,54	4.305.727,26
PN-15	CÁMARA DE EMPALME	673.597,34	4.306.236,13
PN-16	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.592,55	4.306.302,44
PN-17	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.595,16	4.306.310,12
PN-18	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.602,49	4.306.313,58
PN-19	INICIO TRAMO CONSTRUIDO	673.610,74	4.306.313,92
PN-20	TRAMO CONSTRUIDO	673.848,86	4.306.323,82
PN-21	TRAMO CONSTRUIDO	673.850,59	4.306.324,04
PN-22	SUBESTACIÓN NEVERO	674.125,05	4.306.382,34

- SERVIDUMBRE PERMANENTE DE LA CANALIZACIÓN
- TRAMO SUBTERRÁNEO 1: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- PRIMERA PERFORACIÓN DIRIGIDA
- TRAMO SUBTERRÁNEO 2: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- SEGUNDA PERFORACIÓN DIRIGIDA
- TRAMO SUBTERRÁNEO 3: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- TRAMO SUBTERRÁNEO CONSTRUIDO
- RED DE SANEAMIENTO
- RED DE ABASTECIMIENTO
- TELECOMUNICACIONES EXISTENTE (JAZZTEL)
- LÍNEA TELEFÓNICA
- LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE
- CANALIZACIÓN EXISTENTE SIN DETERMINAR
- EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAMO MT SUBTERRÁNEO EXISTENTE
- EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAMO BT SUBTERRÁNEO EXISTENTE

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	

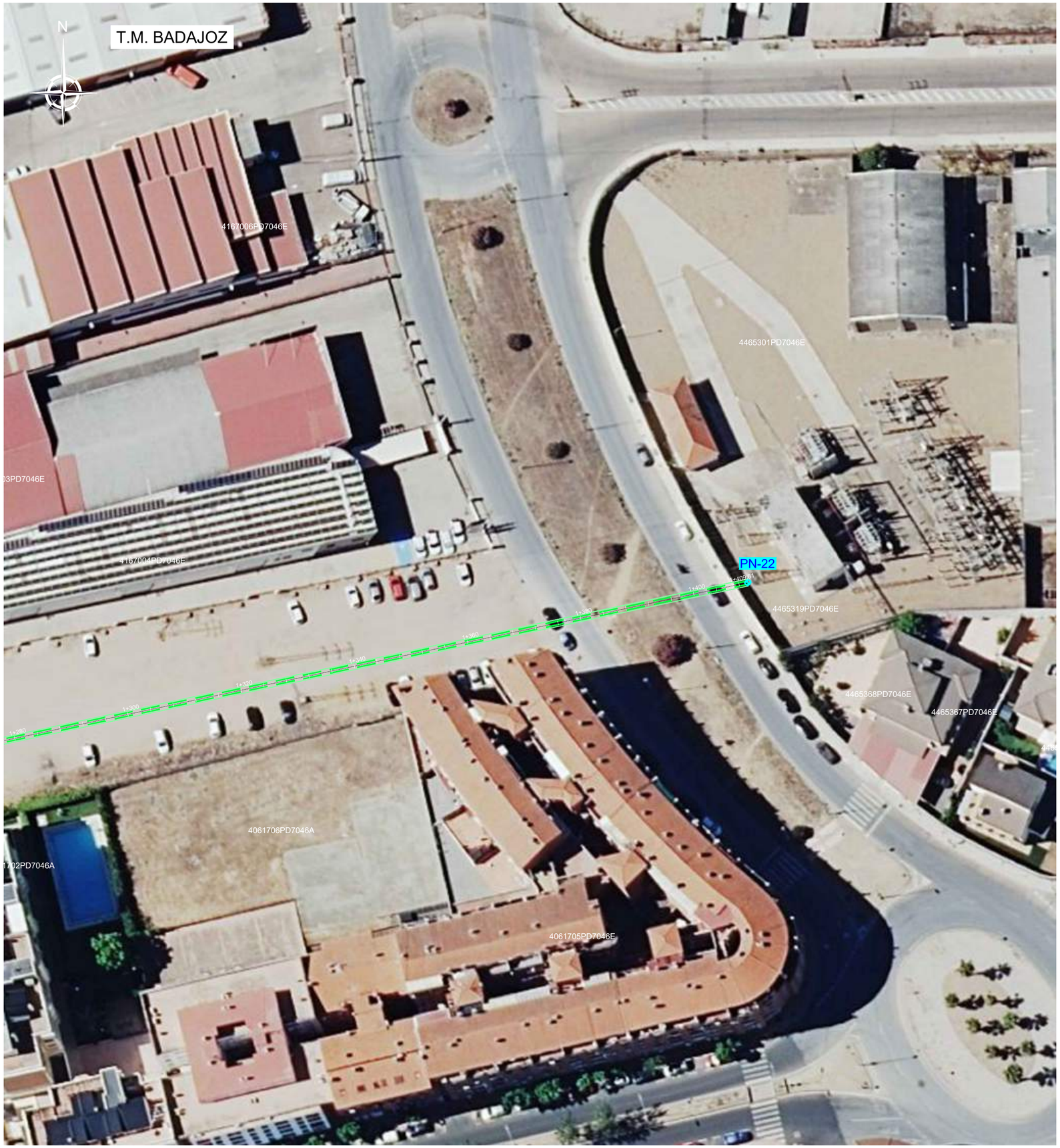
e-distribución

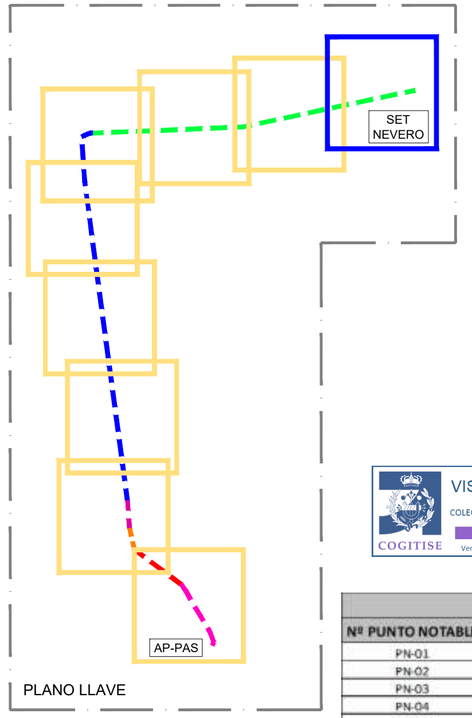
PROYECTO DE EJECUCIÓN
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

PLANTA GENERAL

APROBADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO: AMETEL S.A.
DIBUJADO: AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO: AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024 | ESCALA: 1:500
FORMATO: A2
Nº PLANO: 03 | HOJA: 8 de 9
COD: 26580 PL0301 PLANTA GENERAL





PLANO LLAVE

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
COGITISE
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

UTM - ETRS89 HUSO29			
Nº PUNTO NOTABLE	DESCRIPCIÓN	UTM (X)	UTM (Y)
PN-01	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.801,28	4.305.495,20
PN-02	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.802,88	4.305.500,73
PN-03	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.802,14	4.305.504,85
PN-04	INICIO PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.751,84	4.305.592,15
PN-05	PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.750,76	4.305.593,48
PN-06	PERFORACIÓN DIRIGIDA 1	673.749,48	4.305.594,61
PN-07	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.679,64	4.305.646,67
PN-08	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.677,12	4.305.649,36
PN-09	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.675,70	4.305.652,78
PN-10	INICIO PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,35	4.305.681,71
PN-11	PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,22	4.305.682,40
PN-12	PERFORACIÓN DIRIGIDA 2	673.669,14	4.305.683,10
PN-13	INICIO ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.665,60	4.305.726,72
PN-14	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.665,54	4.305.727,26
PN-15	CÁMARA DE EMPALME	673.597,34	4.306.236,13
PN-16	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.592,55	4.306.302,44
PN-17	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.595,16	4.306.310,12
PN-18	ZANJA DOBLE CIRCUITO	673.602,49	4.306.313,58
PN-19	INICIO TRAMO CONSTRUIDO	673.610,74	4.306.313,92
PN-20	TRAMO CONSTRUIDO	673.848,86	4.306.323,82
PN-21	TRAMO CONSTRUIDO	673.850,59	4.306.324,04
PN-22	SUBESTACIÓN NEVERO	674.125,05	4.306.382,34

- SERVIDUMBRE PERMANENTE DE LA CANALIZACIÓN
- TRAMO SUBTERRÁNEO 1: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- PRIMERA PERFORACIÓN DIRIGIDA
- TRAMO SUBTERRÁNEO 2: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- SEGUNDA PERFORACIÓN DIRIGIDA
- TRAMO SUBTERRÁNEO 3: ZANJA DOBLE CIRCUITO
- TRAMO SUBTERRÁNEO CONSTRUIDO
- RED DE SANEAMIENTO
- RED DE ABASTECIMIENTO
- TELECOMUNICACIONES EXISTENTE (JAZZTEL)
- LÍNEA TELEFÓNICA
- LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE
- CANALIZACIÓN EXISTENTE SIN DETERMINAR
- EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAMO MT SUBTERRÁNEO EXISTENTE
- EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES TRAMO BT SUBTERRÁNEO EXISTENTE

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	

e-distribución

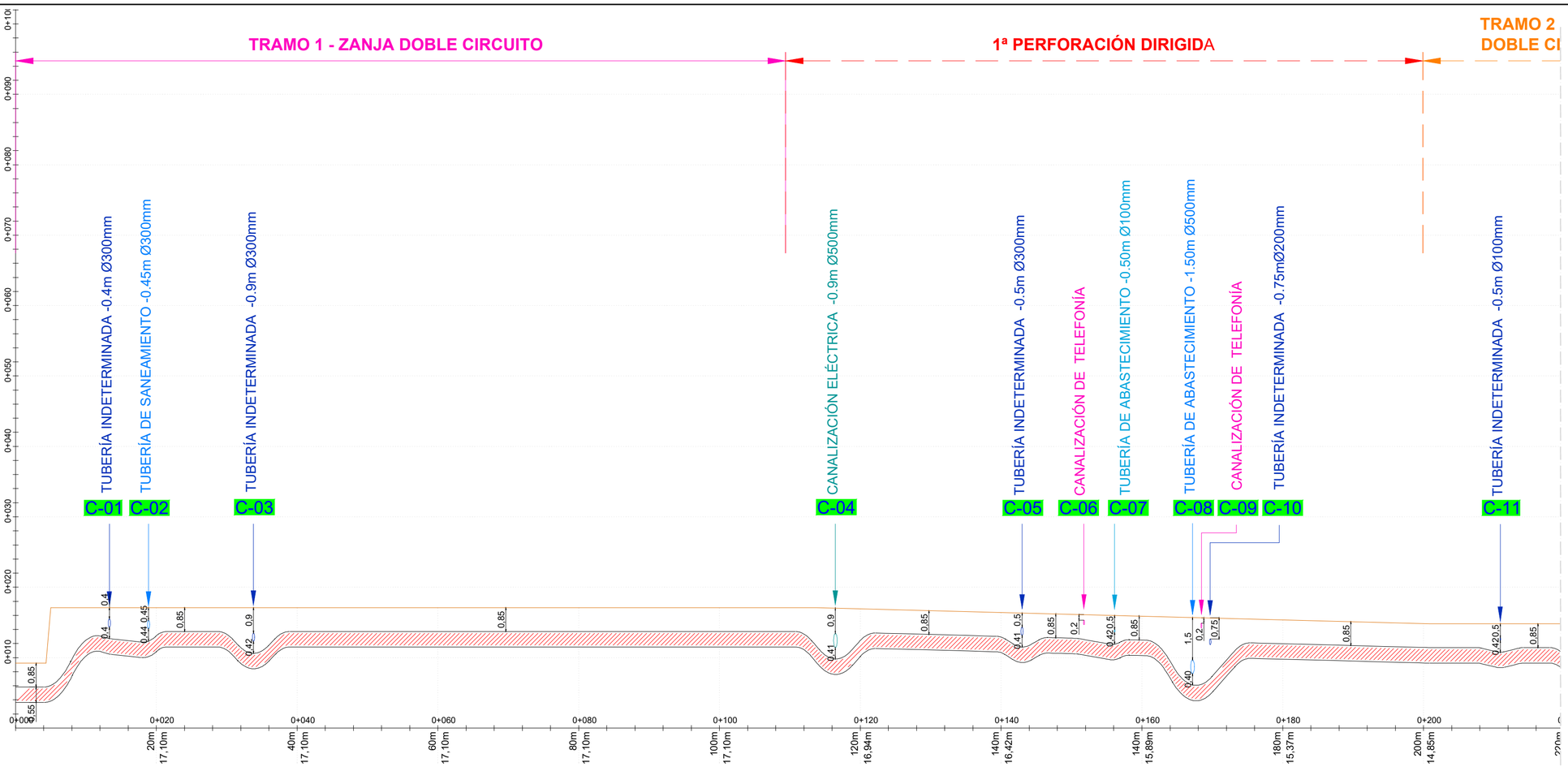
PROYECTO DE EJECUCIÓN
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

PLANTA GENERAL

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA:	07/2024	ESCALA:	1:500
FORMATO:	A2		

Nº PLANO:	03	HOJA:	9 de 9
COD:	26580 PL0301 PLANTA GENERAL		



ESCALAS { HORIZONTAL = 500 ; VERTICAL = 250

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
COGITISE

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	

e-distribución

PROYECTO DE EJECUCIÓN
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

PLANTA Y PERFIL

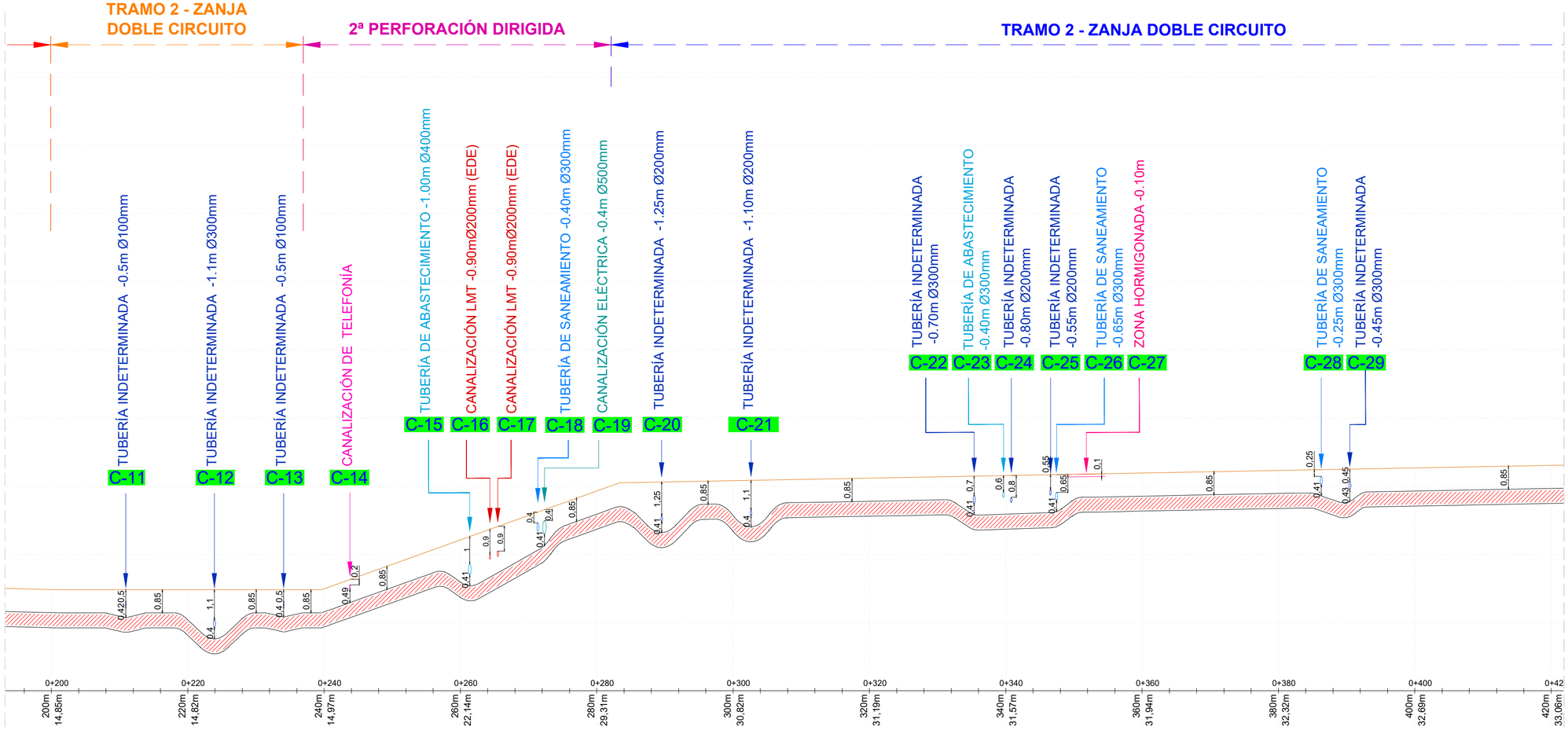
APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

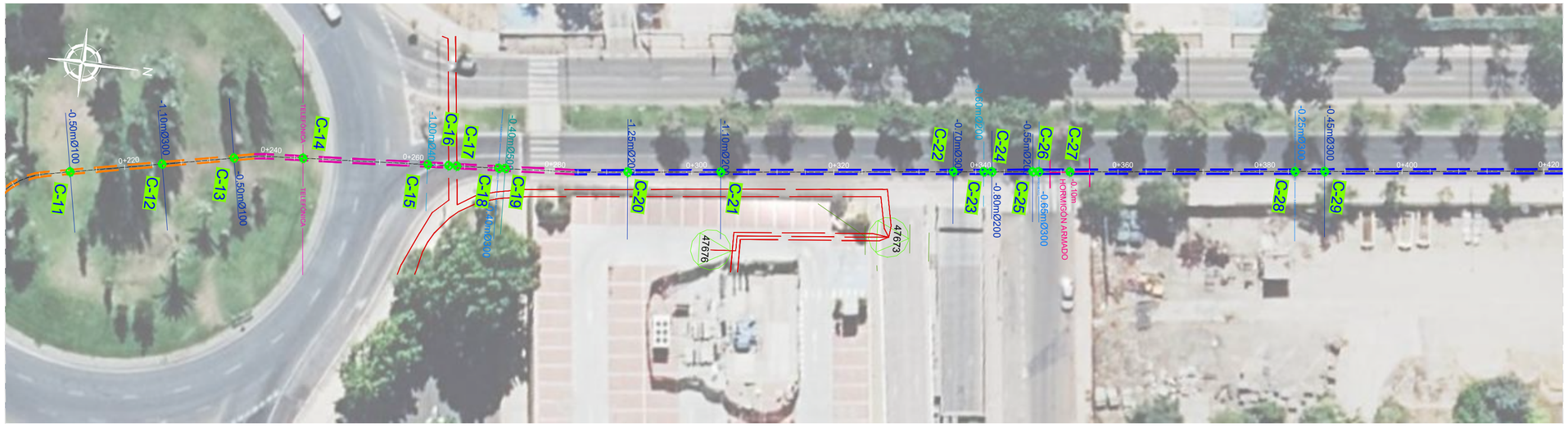
FECHA: 07/2024	ESCALA:	Nº PLANO: 04	HOJA: 1 de 8
FORMATO: A2	INDICADAS	COD: 26580 PL0401 PLANTA Y PERFI	

TRAMO 2 - ZANJA DOBLE CIRCUITO

2ª PERFORACIÓN DIRIGIDA

TRAMO 2 - ZANJA DOBLE CIRCUITO





ESCALAS { HORIZONTAL = 500 ; VERTICAL = 250

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
COGITISE

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	

e-distribución

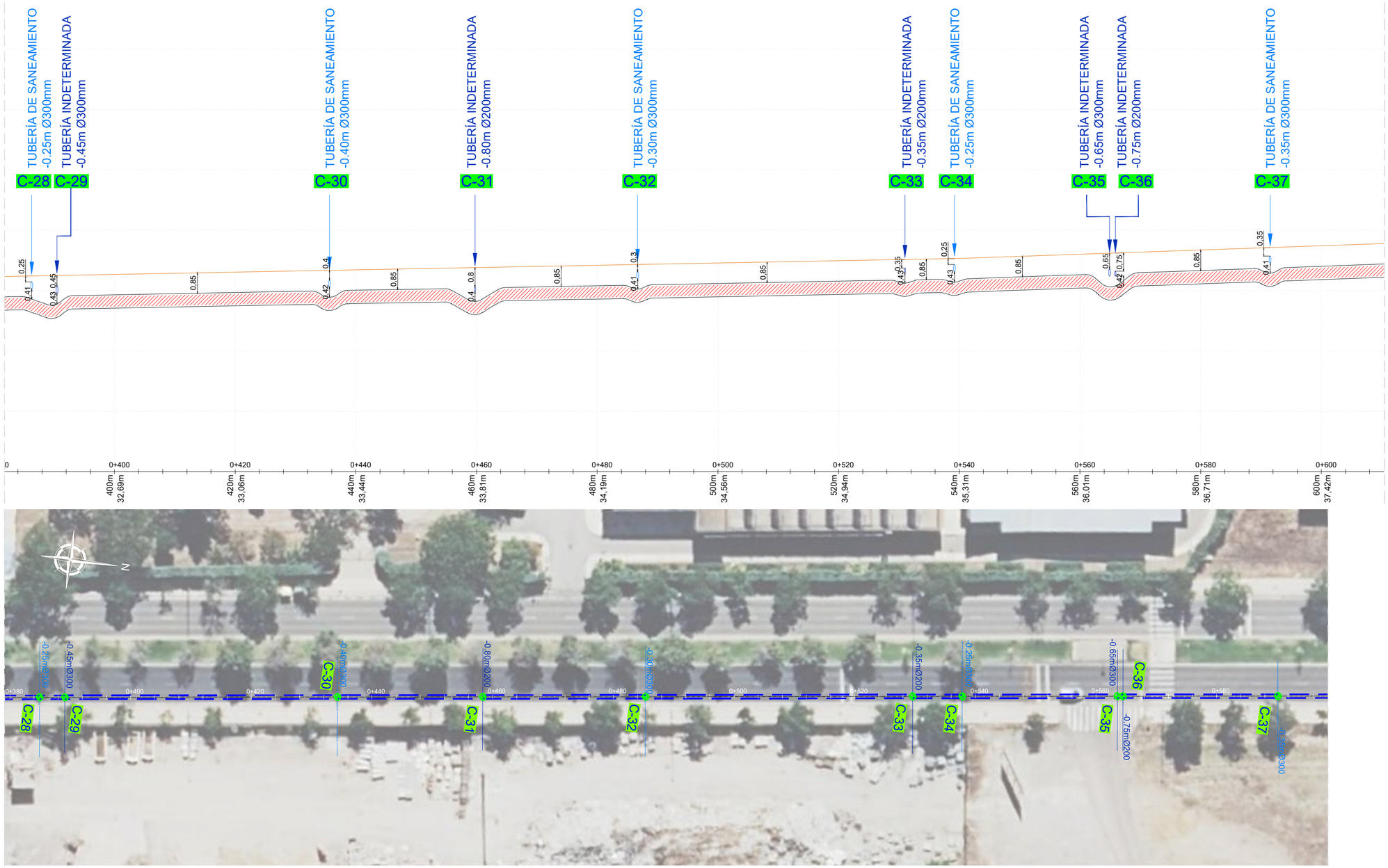
PROYECTO DE EJECUCIÓN
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

PLANTA Y PERFIL

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024	ESCALA:	Nº PLANO: 04	HOJA: 2 de 8
FORMATO: A2	INDICADAS	COD: 26580 PL0401 PLANTA Y PERFI	

TRAMO 2 - ZANJA DOBLE CIRCUITO



ESCALAS { HORIZONTAL = 500 ; VERTICAL = 250

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
COGITISE

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	

e-distribución

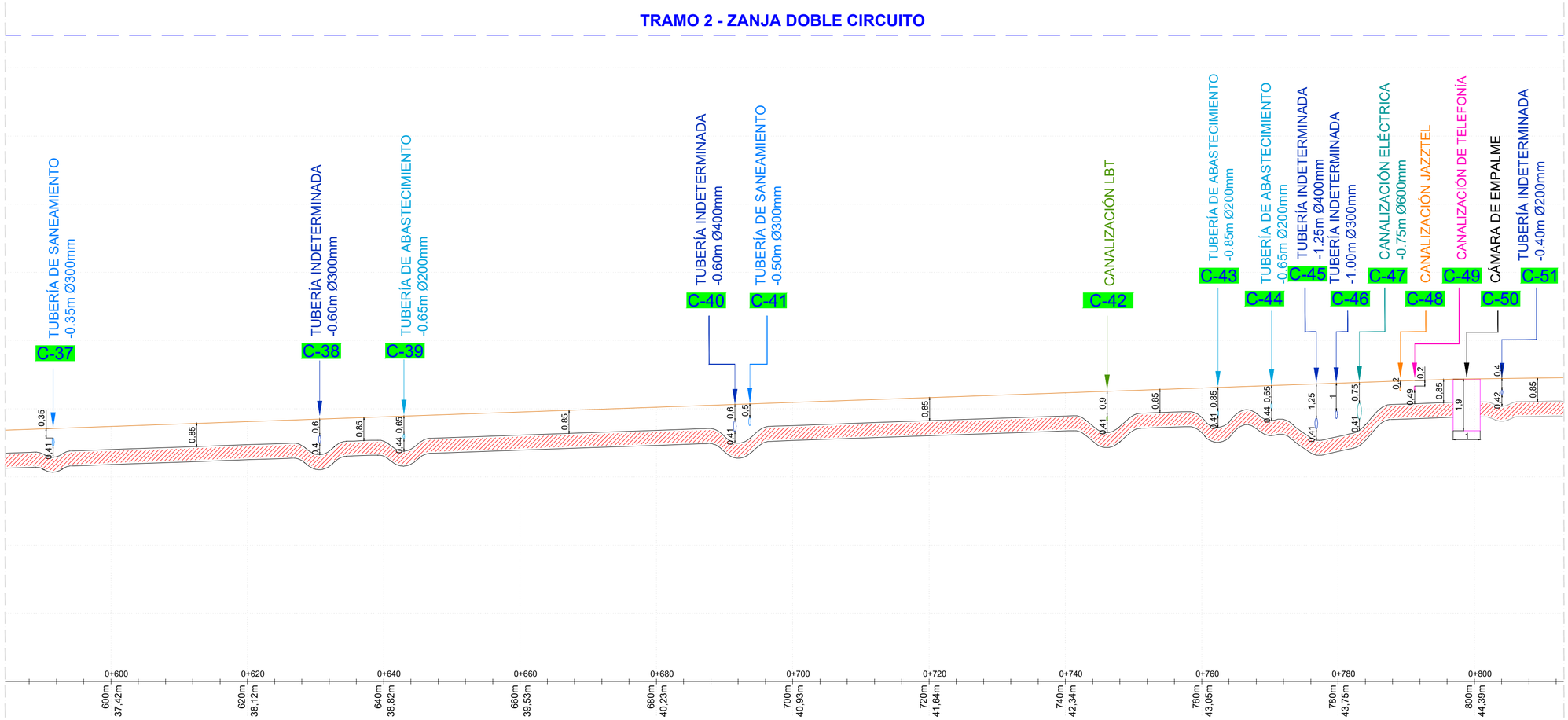
PROYECTO DE EJECUCIÓN
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

PLANTA Y PERFIL

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA:	07/2024	ESCALA:	INDICADAS
FORMATO:	A2	Nº PLANO:	04
HOJA:	3 de 8	COD:	26580 PL0401 PLANTA Y PERFI

TRAMO 2 - ZANJA DOBLE CIRCUITO



ESCALAS { HORIZONTAL = 500 ; VERTICAL = 250

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
COGITISE

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	

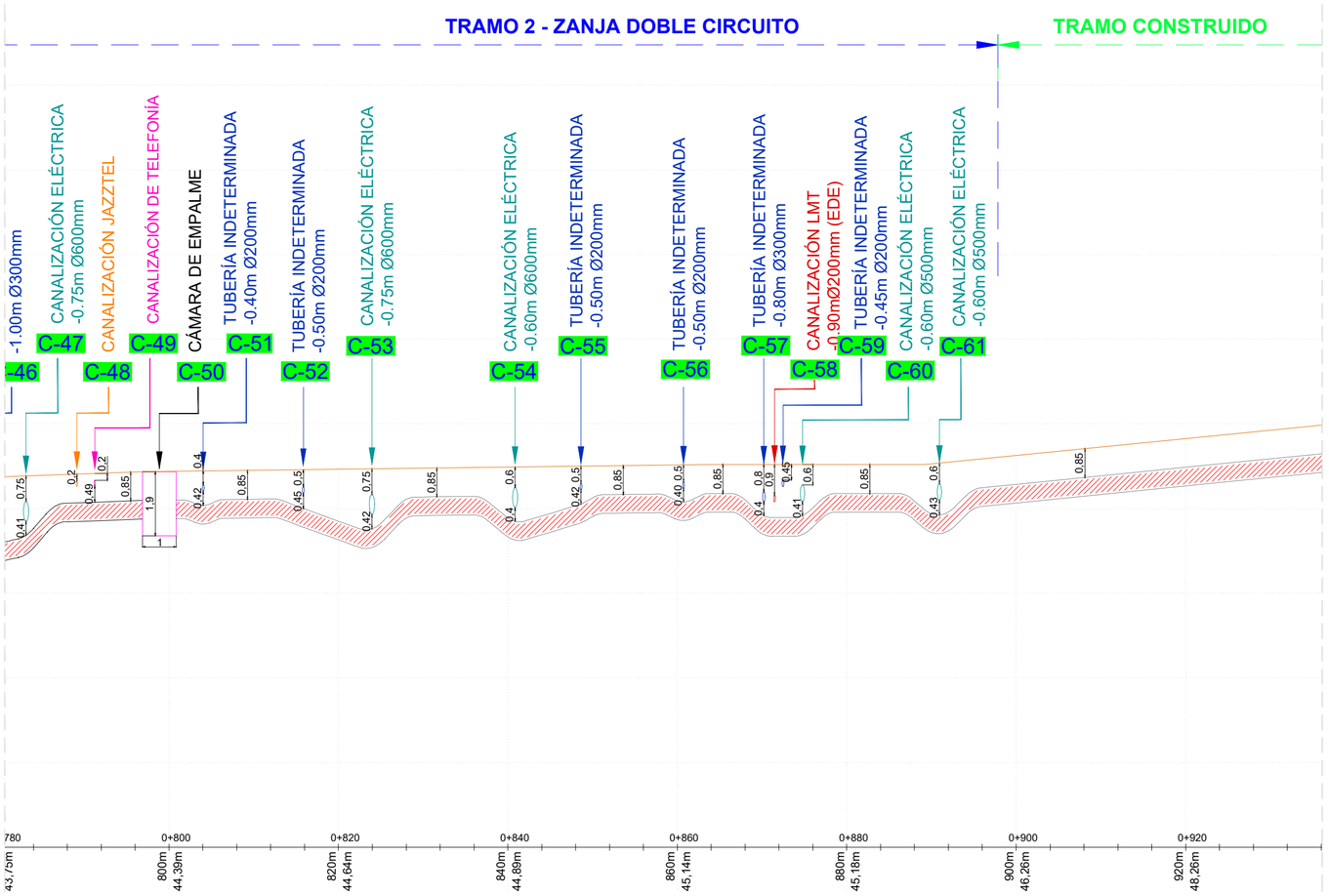
e-distribución

PROYECTO DE EJECUCIÓN
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

PLANTA Y PERFIL

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024	ESCALA:	Nº PLANO: 04	HOJA: 4 de 8
FORMATO: A2	INDICADAS	COD: 26580 PL0401 PLANTA Y PERFI	



ESCALAS { HORIZONTAL = 500 ; VERTICAL = 250

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
COGITISE

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	

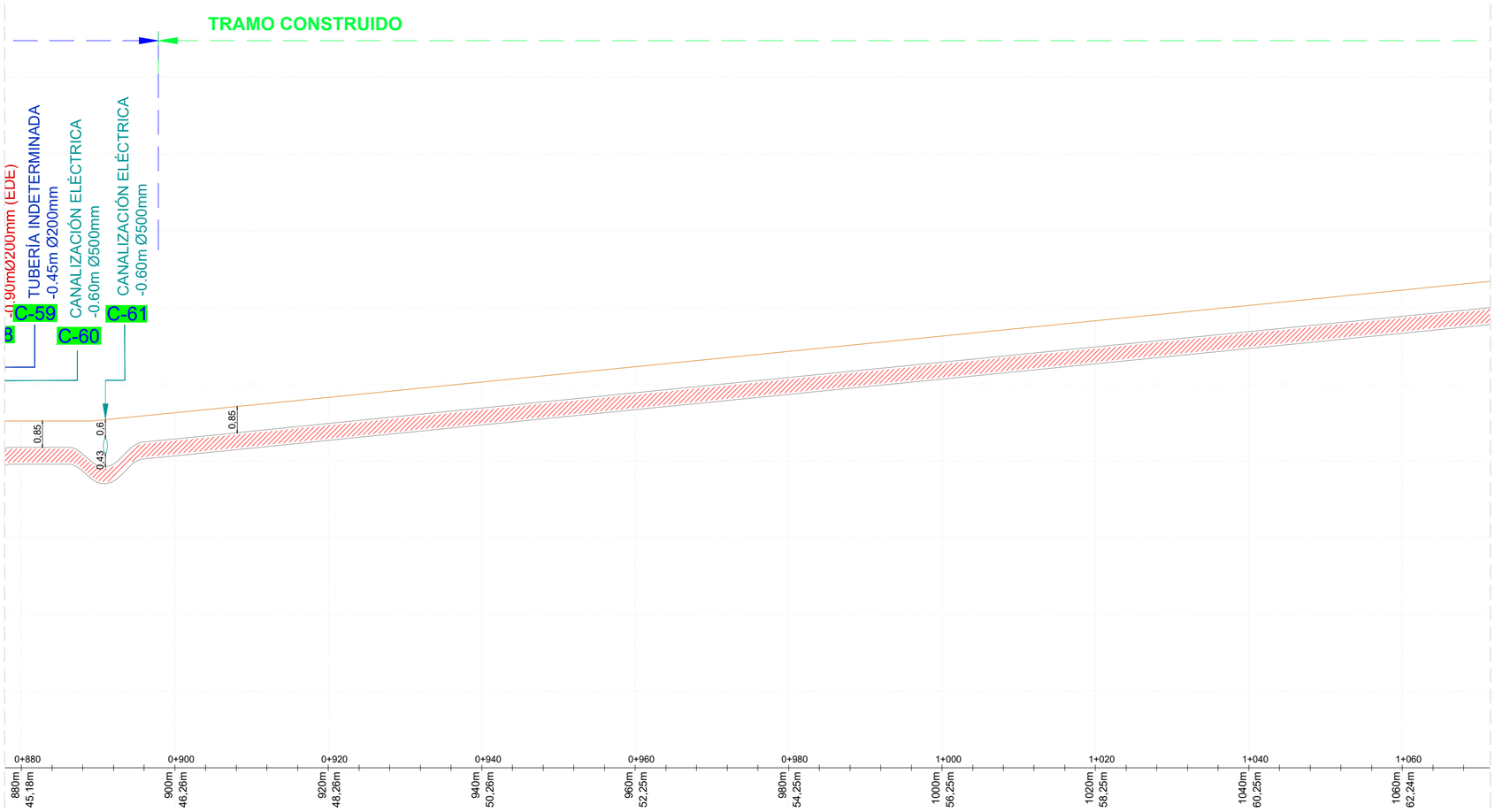
e-distribución

PROYECTO DE EJECUCIÓN
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

PLANTA Y PERFIL

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024	ESCALA:	Nº PLANO: 04	HOJA: 5 de 8
FORMATO: A2	INDICADAS	COD: 26580 PL0401 PLANTA Y PERFI	



ESCALAS { HORIZONTAL = 500 ; VERTICAL = 250

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
COGITISE

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	

e-distribución

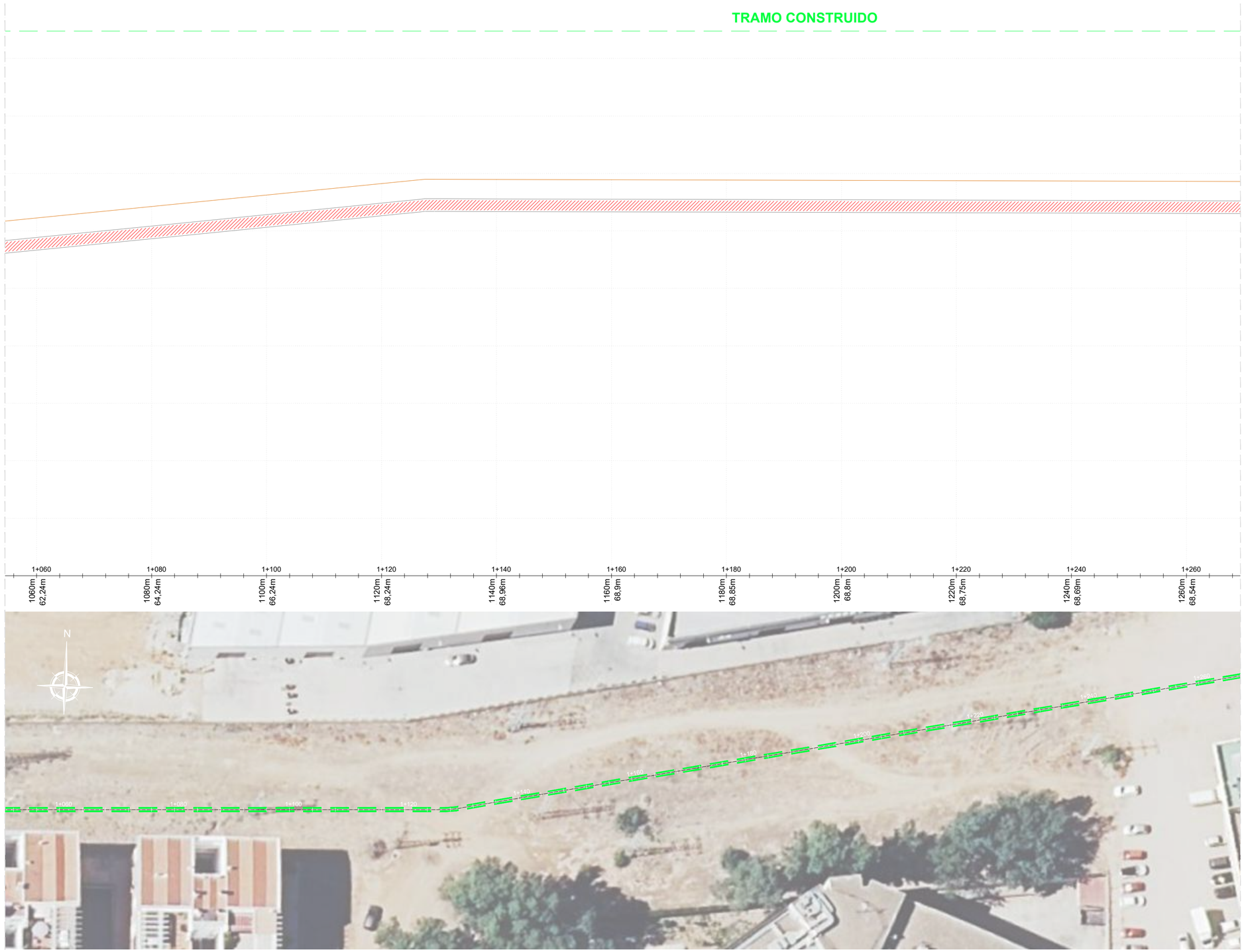
PROYECTO DE EJECUCIÓN
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

PLANTA Y PERFIL

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024	ESCALA:	Nº PLANO: 04	HOJA: 6 de 8
FORMATO: A2	INDICADAS	COD: 26580 PL0401 PLANTA Y PERFI	

TRAMO CONSTRUIDO



ESCALAS { HORIZONTAL = 500 ; VERTICAL = 250

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
COGITISE

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	

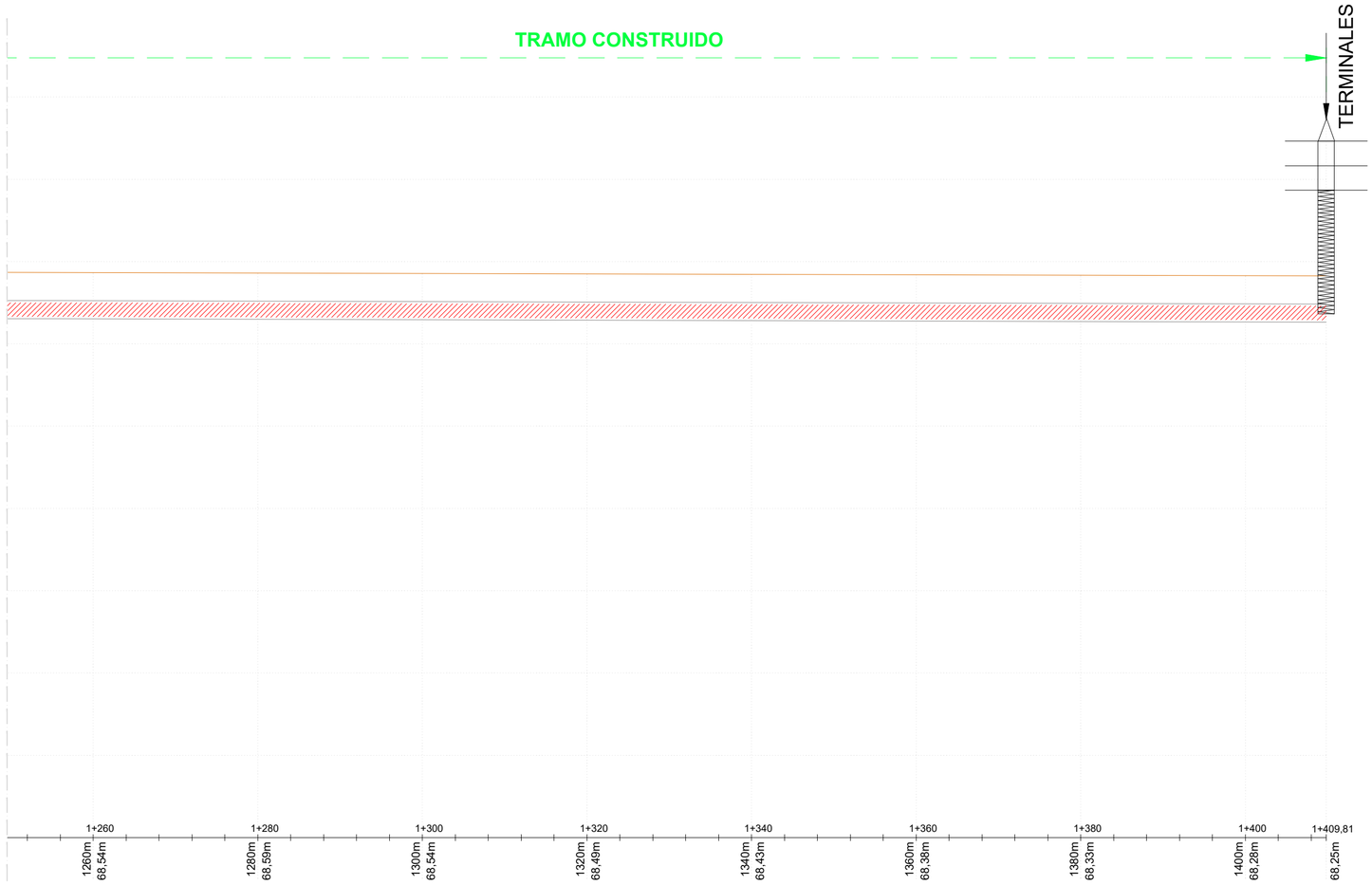
e-distribución

PROYECTO DE EJECUCIÓN
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

PLANTA Y PERFIL

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024	ESCALA:	Nº PLANO: 04	HOJA: 7 de 8
FORMATO: A2	INDICADAS	COD: 26580 PL0401 PLANTA Y PERFI	



ESCALAS { HORIZONTAL = 500 ; VERTICAL = 250

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
COGITISE

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	

e-distribución

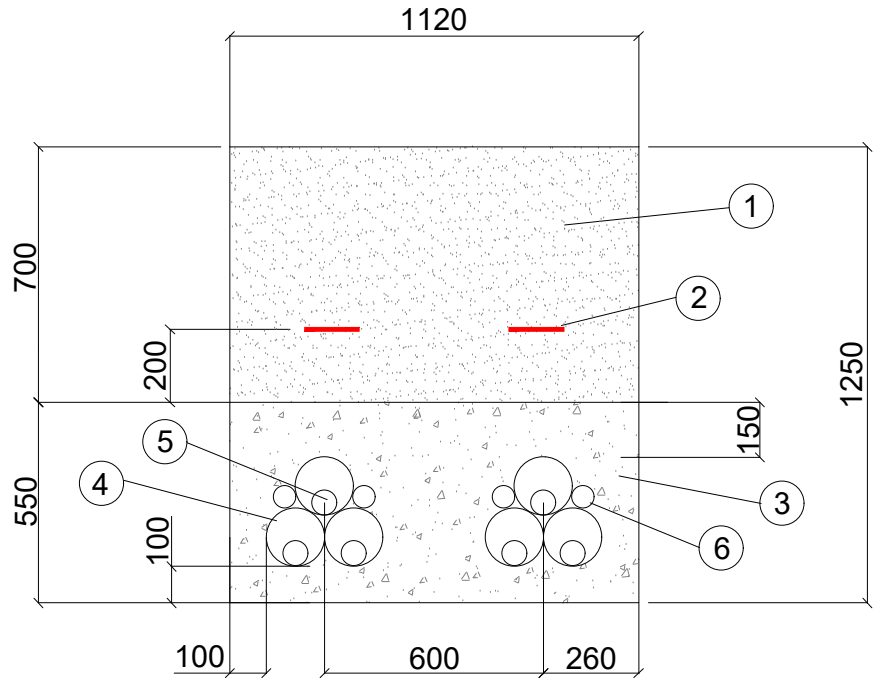
PROYECTO DE EJECUCIÓN
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

PLANTA Y PERFIL

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024	ESCALA:	Nº PLANO: 04	HOJA: 8 de 8
FORMATO: A2	INDICADAS	COD: 26580 PL0401 PLANTA Y PERFI	

ZANJA D/C EN TERRIZO
TUBO DE 160 mm Ø



LEYENDA:

1. TIERRA COMPACTADA EN TONGADAS DE 25 cm. AL 95% PROCTOR MODIFICADO.
2. BANDAS SEÑALIZADORAS.
3. HORMIGÓN HM-20.
4. TUBO POLIETILENO CORRUGADO DOBLE PARED 160 mm Ø.
5. CABLES DE POTENCIA.
6. TUBOS POLIETILENO LISO DE ALTA DENDISAD DE SIMPLE CAPA 63 mm Ø (para la instalación de fibra óptica y para puesta a tierra single point, en caso de no instalarse single point irá un tubo de 63 mm Ø.

COTAS EN mm.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	EDICIÓN INICIAL

e-distribución

PROYECTO DE EJECUCIÓN

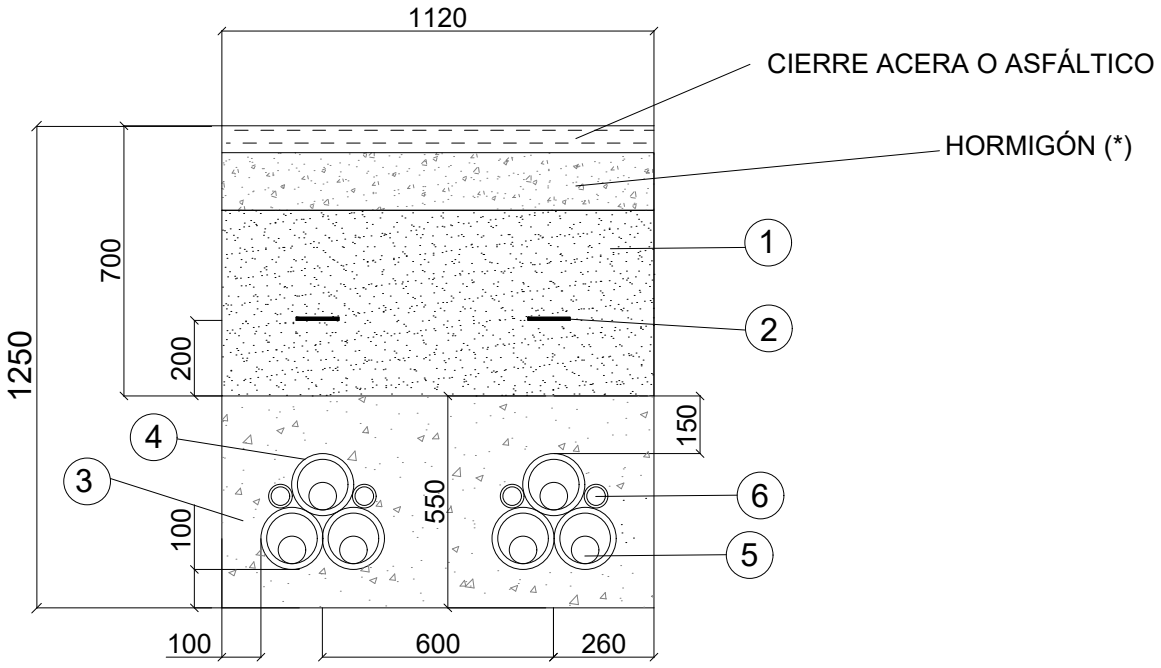
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

CANALIZACIÓN

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024	ESCALA: S/E	Nº PLANO: 05	HOJA: 1 de 3
FORMATO: A4		COD: 26580 PL0501 CANALIZACIONES	

ZANJA D/C BAJO CALZADA O ACERA
PARA TUBO DE Ø 160 mm
(Sin Escala)



(*) REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS DE ACUERDO CON LAS DISPOSICIONES DE LOS MUNICIPIOS Y DEMÁS ORGANISMOS AFECTADOS

LEYENDA:

1. TIERRA COMPACTADA EN TONGADAS DE 25 cm. AL 95% PROCTOR MODIFICADO.
2. BANDAS SEÑALIZADORAS.
3. HORMIGÓN HM-20.
4. TUBO POLIETILENO CORRUGADO DOBLE PARED 160 mm Ø.
5. CABLES DE POTENCIA.
6. TUBOS POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD DE SIMPLE CAPA 63 mm Ø (para la instalación de fibra óptica y para puesta a tierra single point, en caso de no instalarse single point irá un tubo de 63 mm Ø.

COTAS EN mm.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	EDICIÓN INICIAL

e-distribución

PROYECTO DE EJECUCIÓN

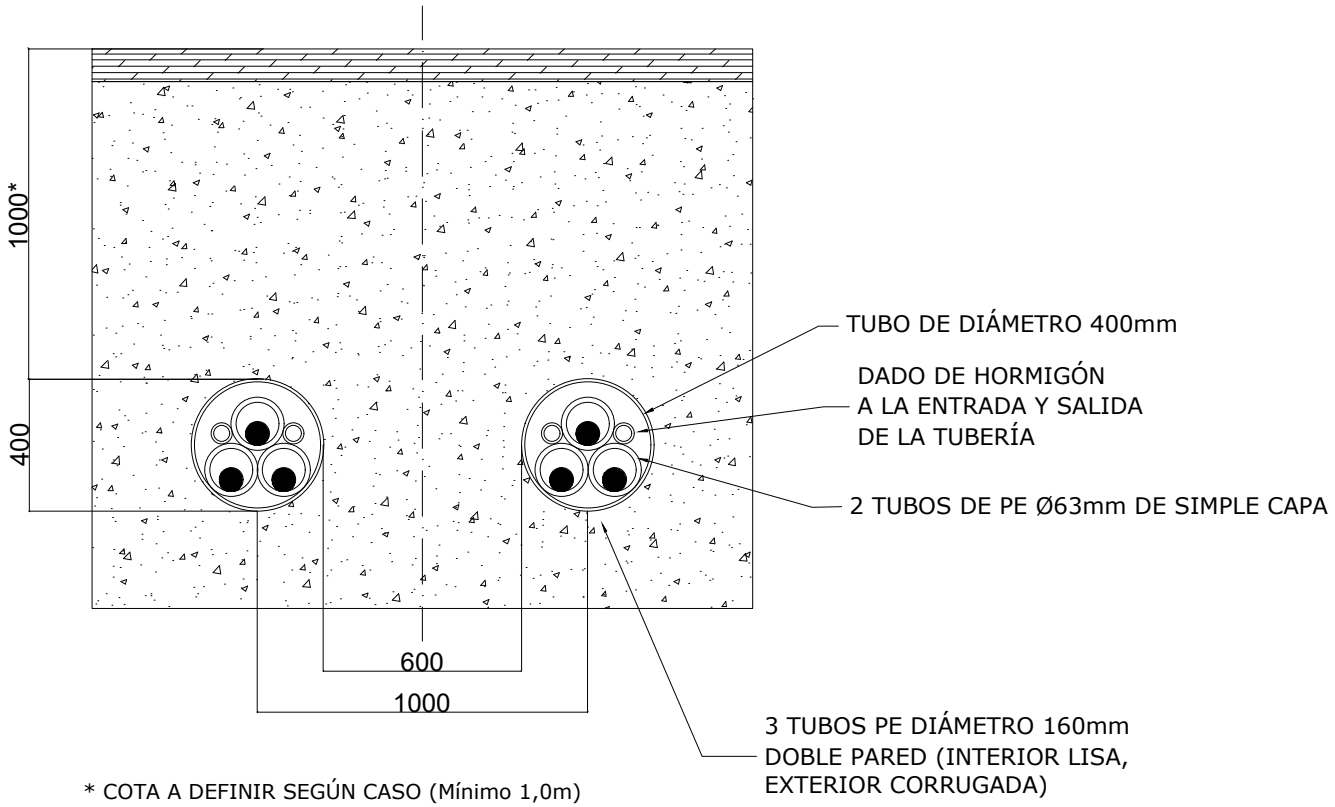
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

SECCIÓN ZANJAS Y TUBULARES

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024	ESCALA: S/E	Nº PLANO: 05	HOJA: 2 de 3
FORMATO: A4		COD: 26580 PL0501 CANALIZACIONES	

PERFORACIÓN SUBTERRÁNEA
LÍNEA DE DOBLE CIRCUITO PEHD Ø400 mm
(Sin Escala)



* COTA A DEFINIR SEGÚN CASO (Mínimo 1,0m)

COTAS EN mm.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	EDICIÓN INICIAL

e-distribución

PROYECTO DE EJECUCIÓN

ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

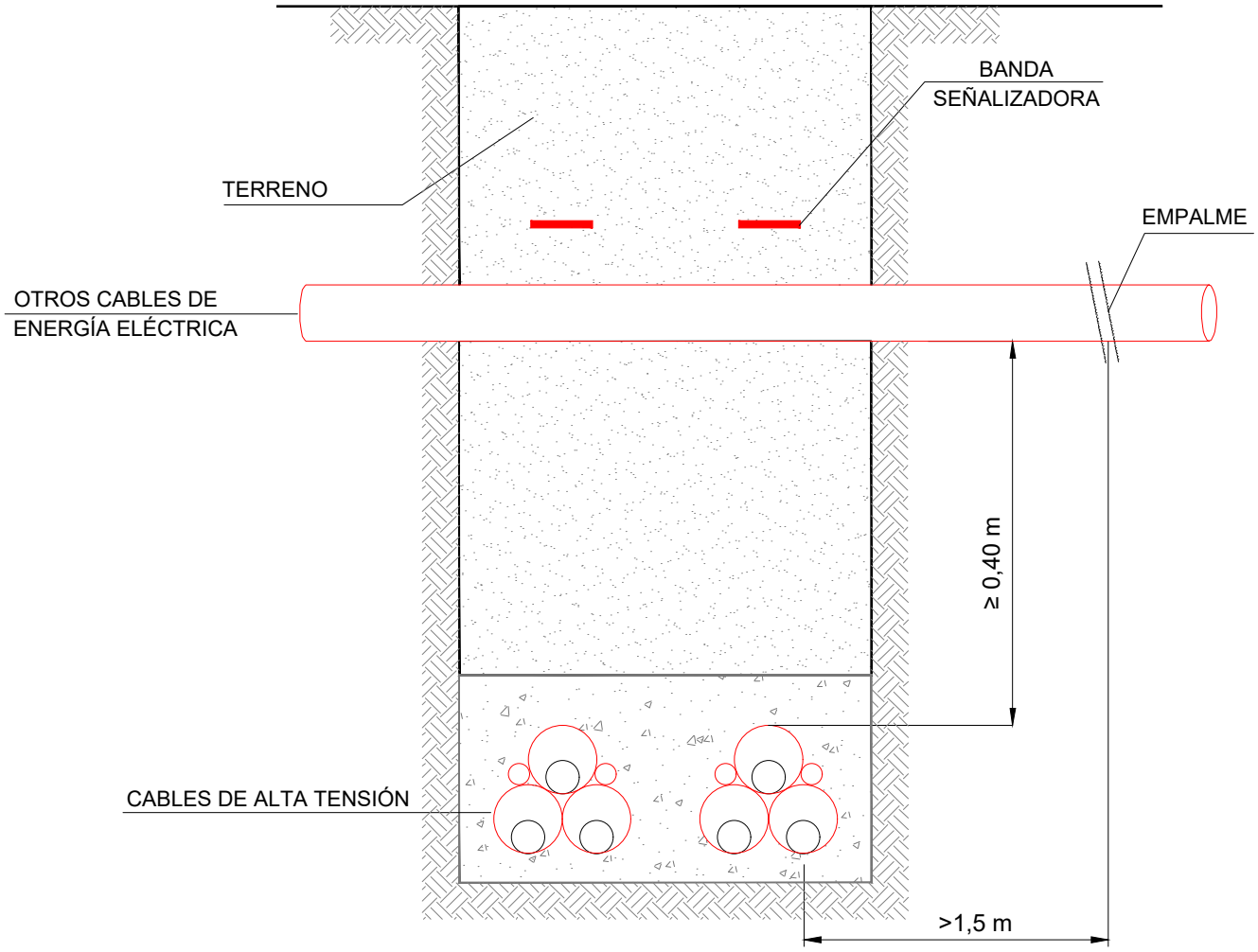
AMETEL

SECCIÓN ZANJAS Y TUBULARES

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024	ESCALA: S/E	Nº PLANO: 05	HOJA: 3 de 3
FORMATO: A4		COD: 26580 PL0501 CANALIZACIONES	

CRUZAMIENTO CON CABLES DE ENERGIA ELECTRICA



COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	EDICIÓN INICIAL

e-distribución

PROYECTO DE EJECUCIÓN

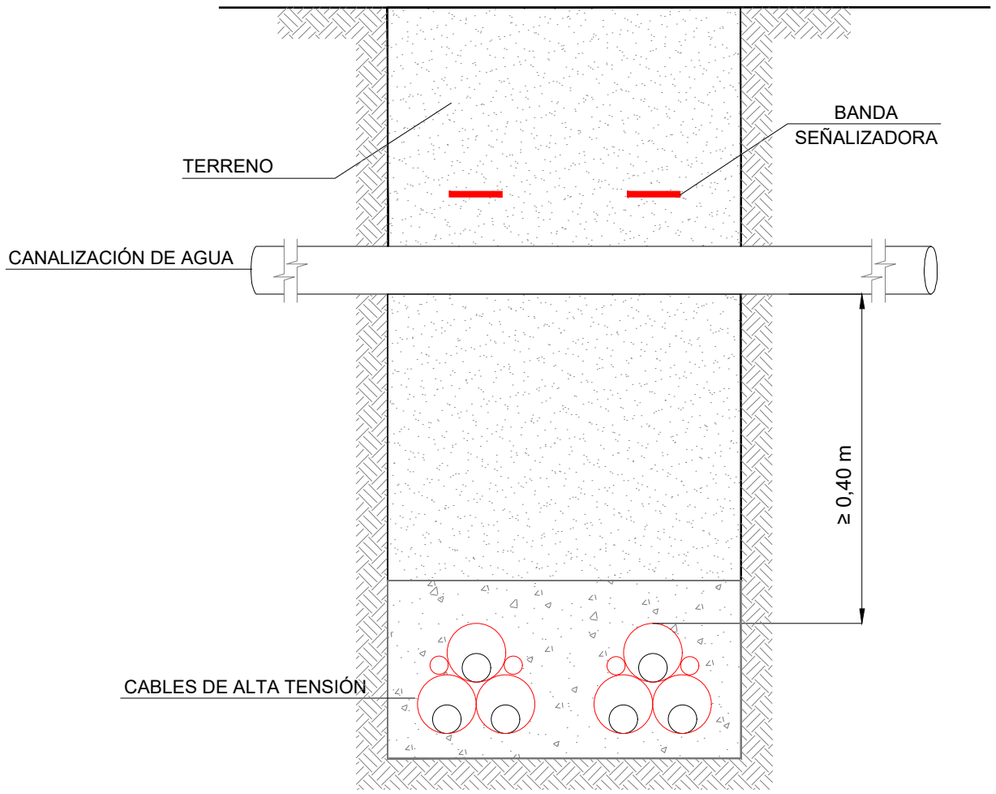
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

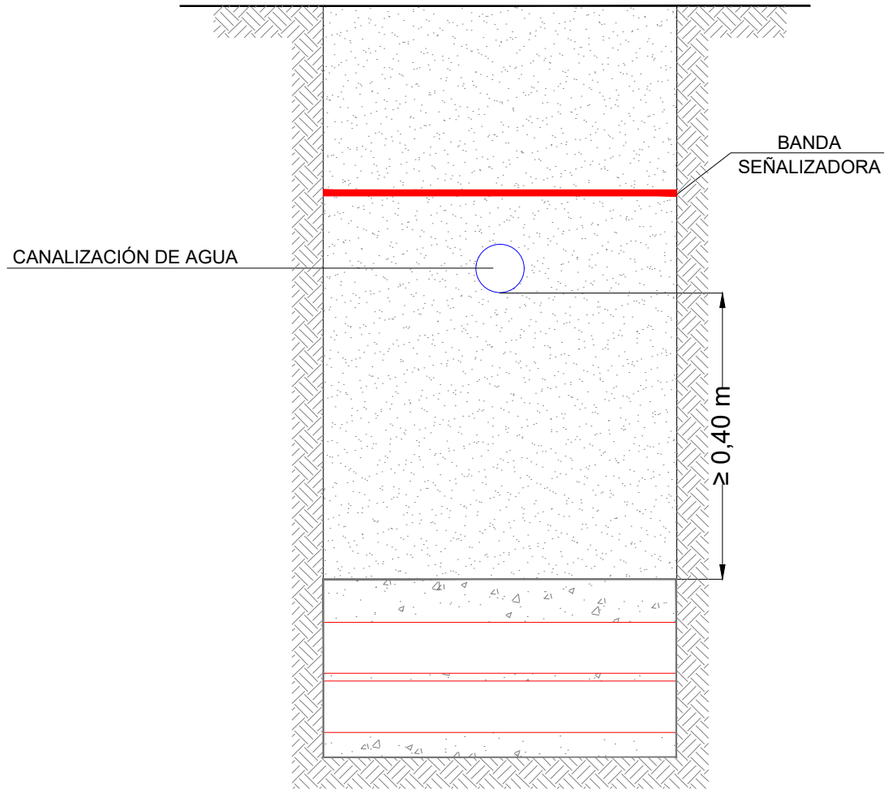
APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024	ESCALA: S/E	Nº PLANO: 06	HOJA: 1 de 5
FORMATO: A4		COD: 26580 PL0601 CRUZAMIENTOS	

CRUZAMIENTO CON CANALIZACIÓN DE AGUA



SECCIÓN TRANSVERSAL



SECCIÓN LONGITUDINAL

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	EDICIÓN INICIAL

e-distribución

PROYECTO DE EJECUCIÓN

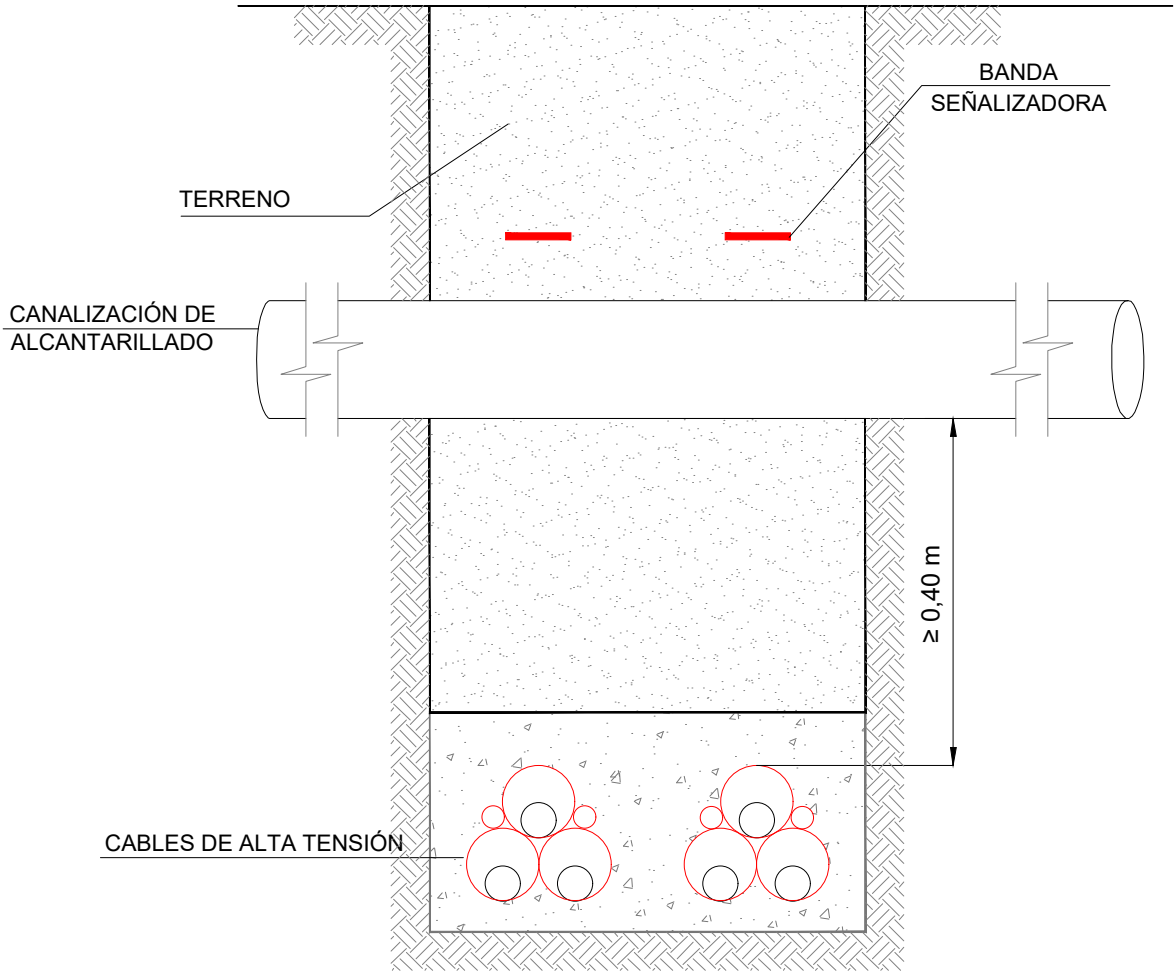
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024	ESCALA: S/E	Nº PLANO: 06	HOJA: 2 de 5
FORMATO: ##		COD: 26580 PL0601 CRUZAMIENTOS	

CRUZAMIENTO CON TUBERÍA DE ALCANTARILLADO



COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	EDICIÓN INICIAL

e-distribución

PROYECTO DE EJECUCIÓN

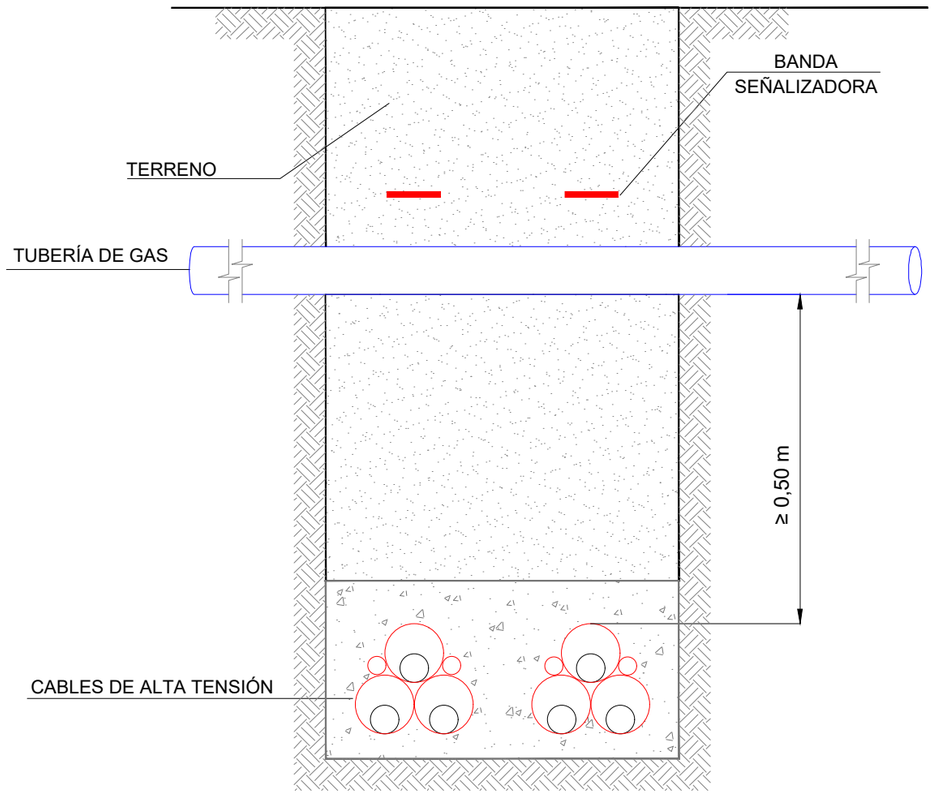
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

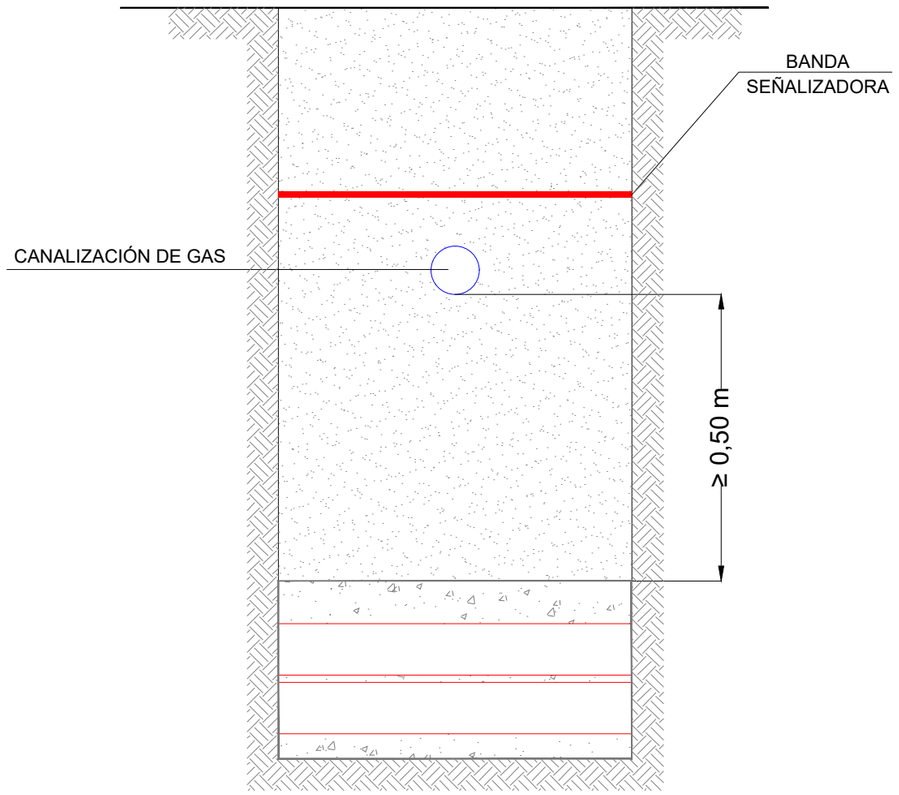
APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024	ESCALA: S/E	Nº PLANO: 06	HOJA: 3 de 5
FORMATO: ##		COD: 26580 PL0601 CRUZAMIENTOS	

CRUZAMIENTO CON CANALIZACIÓN DE GAS



SECCIÓN TRANSVERSAL



SECCIÓN LONGITUDINAL

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	EDICIÓN INICIAL

e-distribución

AMETEL

PROYECTO DE EJECUCIÓN

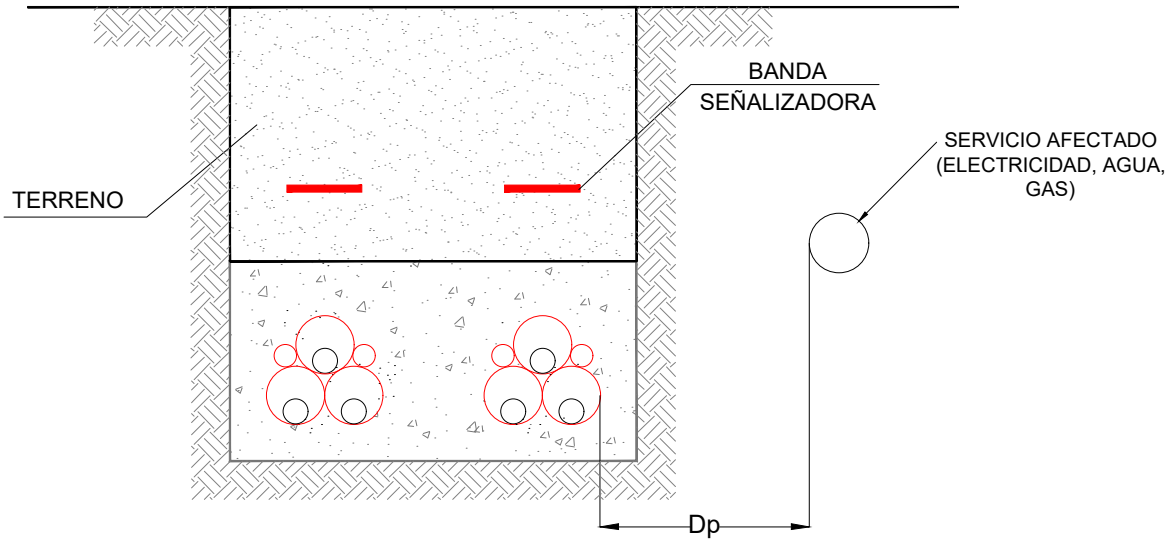
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024	ESCALA: S/E	Nº PLANO: 06	HOJA: 4 de 5
FORMATO: A3		COD: 26580 PL0601 CRUZAMIENTOS	

PARALELISMO CON CABLES DE ENERGIA ELECTRICA



PARALELISMO	Distancia Mínima Dp (m)
CON OTROS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA	0,50
CON CABLES DE TELECOMUNICACIONES	0,40
CON CANALIZACIONES DE GAS Mp y Bp ≤ 4 bar	0,50

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	EDICIÓN INICIAL

e-distribución

PROYECTO DE EJECUCIÓN

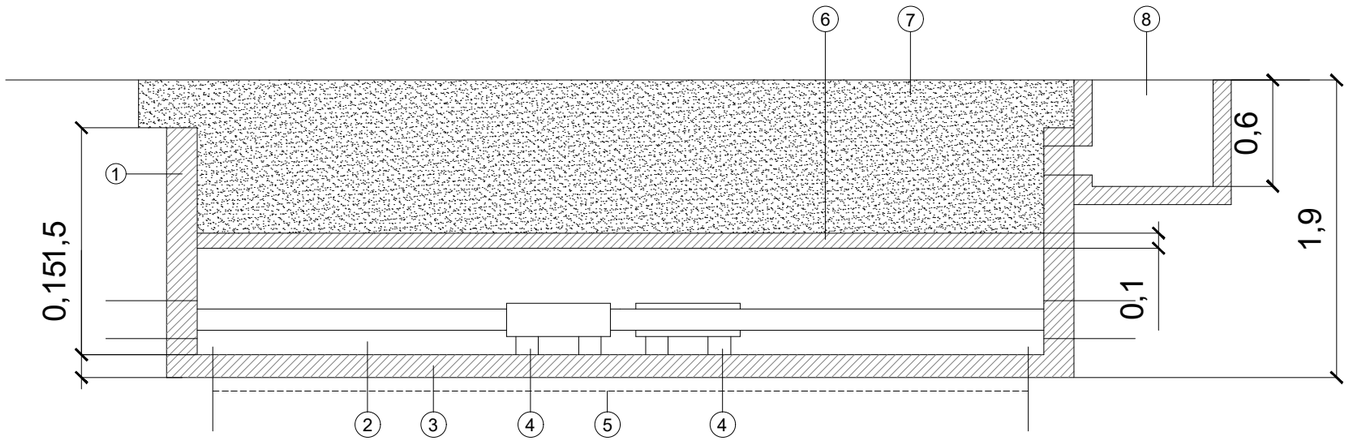
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

AMETEL

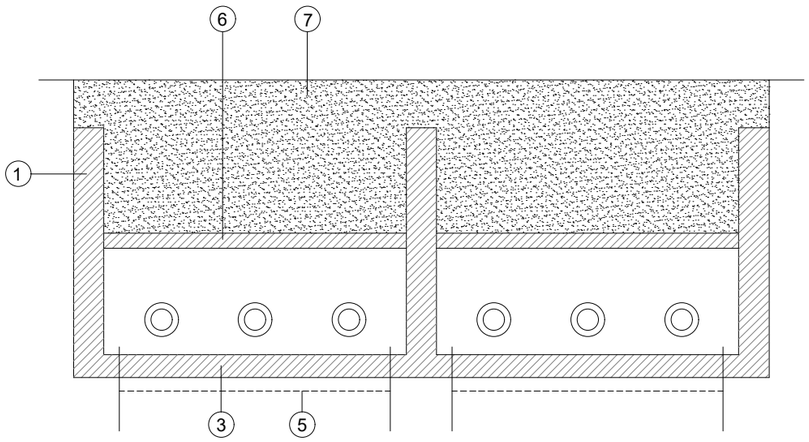
CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

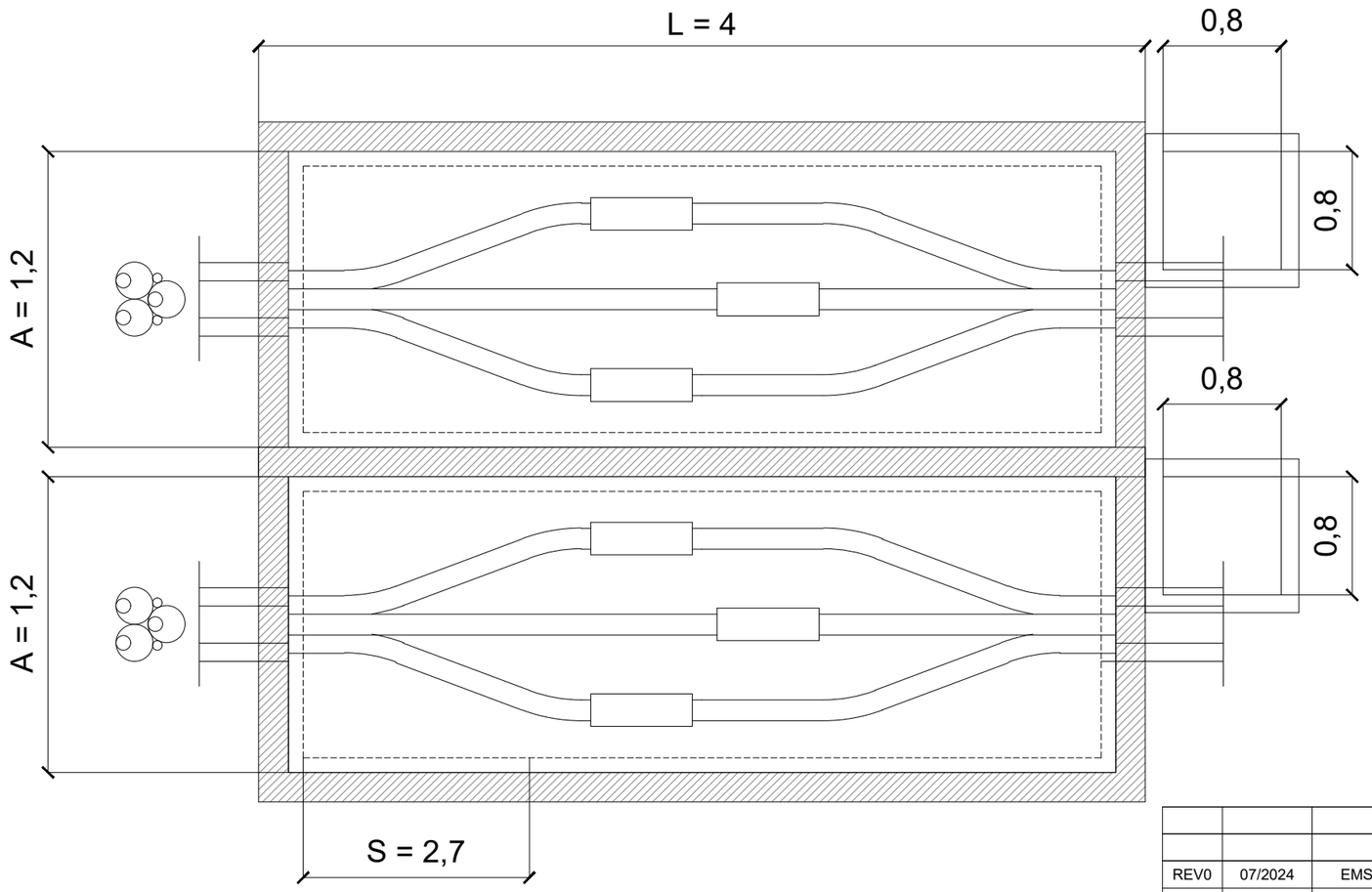
FECHA: 07/2024	ESCALA: S/E	Nº PLANO: 06	HOJA: 5 de 5
FORMATO: A4		COD: 26580 PL0601 CRUZAMIENTOS	



SECCIÓN LONGITUDINAL



SECCIÓN TRANSVERSAL



PLANTA

LEYENDA:

1. Muro de bloques de hormigón
2. Relleno de arena
3. Solera de hormigón
4. Soportes de empalmes
5. Anillo de puesta a tierra con picas
6. Capa de hormigón para protección
7. Relleno con suelo seleccionado compactado al 98% del proctor modificado, firme y pavimento según detalles por zonas
8. Arqueta con solera de hormigón y agujero para paso de cables a cámara de empalme

L: Longitud máxima de solera.
A: Anchura máxima de solera.
S: Longitud de las zonas de separación aproximadas.

COTAS EN metros

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
COGITISE

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	EDICIÓN INICIAL

e-distribución

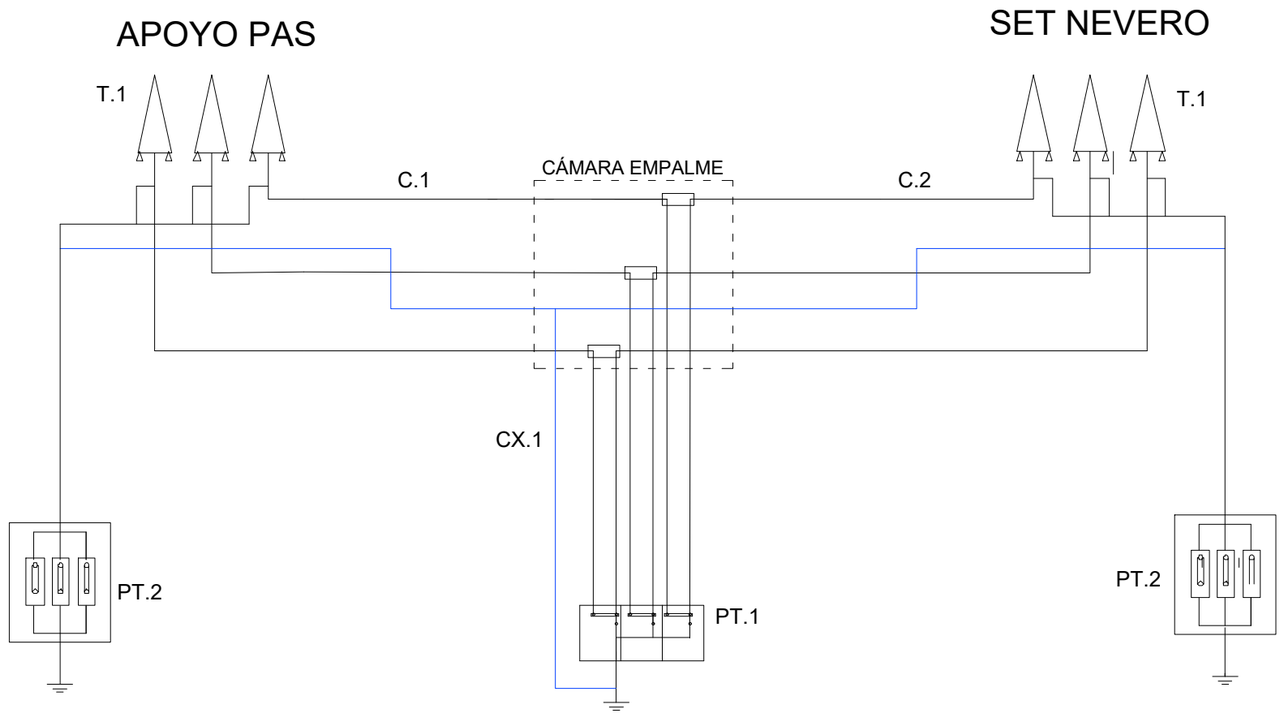
PROYECTO DE EJECUCIÓN
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

DETALLE
CÁMARA DE EMPALMES

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024	ESCALA:	Nº PLANO: 07	HOJA: 1 de 1
FORMATO: A3	1:25	COD: 26580 PL0701 DETALLE CÁMARA DE EMPALMES	

CIRCUITOS
NEVERO-SANTA MARINA
NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADAS



ACCESORIOS	
PT.1	CAJA PaT DIRECTA
PT.2	CAJA PaT CON DESCARGADORES SVL
T.1	TERMINAL EXTERIOR TERMORRETRÁCTIL
CX.1	CABLE EQUIPOTENCIAL Cu 1x95mm²

CABLE CIRCUITO			
REF	TIPO	SEC./TENSIÓN	LONGITUD
C.1	CABLE 1x1000 mm² Al 36/66 kV RHZ1 H95	3x1000 / 66kV	≈ 797,5 m
C.2	CABLE 1x1000 mm² Al 36/66 kV RHZ1 H95	3x1000 / 66kV	≈ 664,5 m

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción
REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	EDICIÓN INICIAL

e-distribución

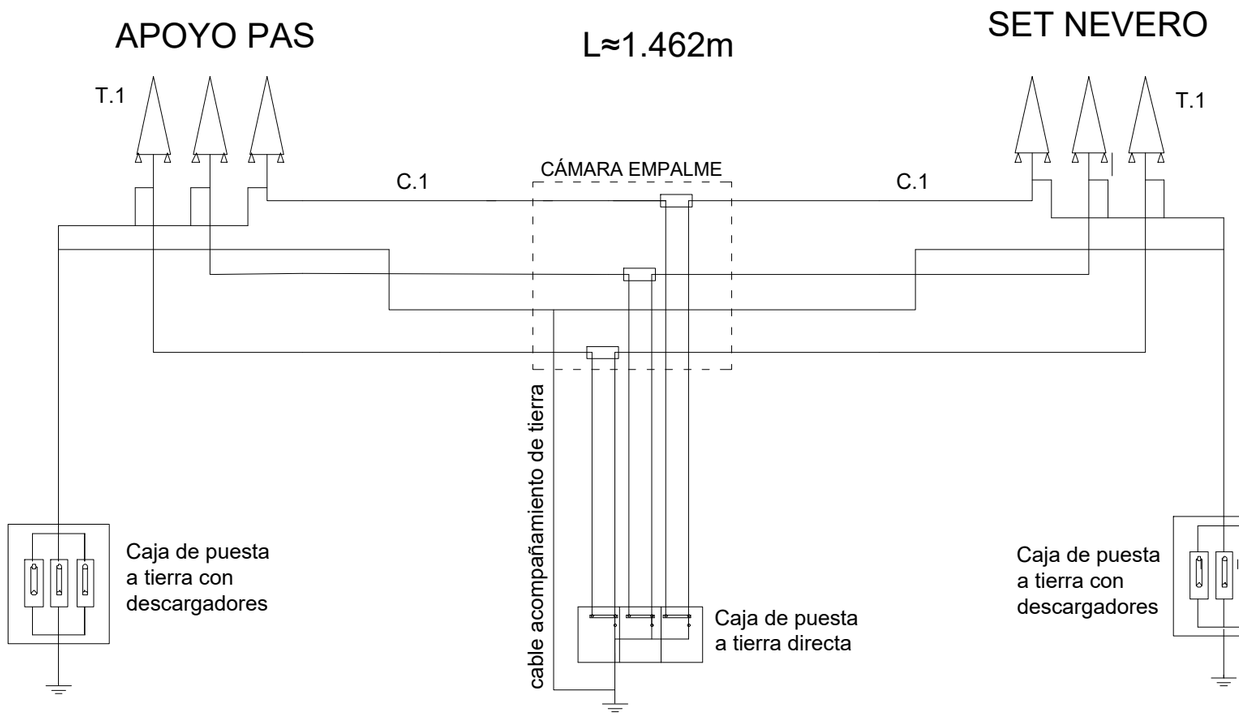
PROYECTO DE EJECUCIÓN
ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

ESQUEMA INSTALACIÓN
Conexión de Pantallas

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA:	07/2024	ESCALA:	S/E	Nº PLANO: 08	HOJA: 1 de 2
FORMATO:	A3			COD:	26580 PL0801 PUESTA A TIERRA

CIRCUITOS
NEVERO-SANTA MARINA
NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADAS



VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
COGITISE

REV0	07/2024	EMS	JSL	BSV	EDICIÓN INICIAL
Rev.	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Descripción

e-distribución

PROYECTO DE EJECUCIÓN

ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO (BADAJOZ)

ESQUEMA INSTALACIÓN
Conexión de Pantallas

APROBADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REVISADO:	EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO:	AMETEL S.A.
DIBUJADO:	AMETEL S.A.
ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	AMETEL S.A.

FECHA: 07/2024	ESCALA:	Nº PLANO: 08	HOJA: 2 de 2
FORMATO: A3	S/E	COD: 26580 PL0801 PUESTA A TIERRA	

PROYECTO DE EJECUCIÓN

ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BADAJOZ

(PROVINCIA DE BADAJOZ)

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

DOCUMENTO 5:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto definir y coordinar las medidas mínimas de seguridad y salud a tomar, durante los trabajos de construcción de la ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO.

Siguiendo las instrucciones del Real Decreto 1627/1997, antes del inicio de la obra el contratista adjudicatario, elaborará el Plan de Seguridad y Salud, en base a lo indicado en este Estudio de Seguridad. El Estudio y el posterior Plan de Seguridad son válidos para todas las Empresas que actúen en la obra ya sea como contratista, subcontratista o personal autónomo, debiendo el contratista cumplir y hacer cumplir, a todo el personal de obra, lo establecido en ellos, así como en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y Decretos que la desarrollan.

El contratante deberá tener constancia de que cada trabajador ha sido informado de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función que desempeña y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.

El Jefe de Obra, Técnico de Montaje y Coordinador de Seguridad admitirán y tendrán en cuenta cualquier propuesta por parte del trabajador que vaya dirigida a mejorar los niveles de protección en lo relacionado a la seguridad y salud en el trabajo.

Cuando el trabajador esté o pueda estar en una situación de riesgo grave o inminente, el superior deberá actuar de inmediato para eliminar tal situación, en caso de que el trabajador no pueda ponerse en contacto con su superior, él mismo podrá subsanar la situación habida cuenta de sus conocimientos y medios a su disposición, y a la primera ocasión deberá informar a su superior del problema y la solución adoptada. De acuerdo con lo estipulado en el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción, la redacción del Estudio de Seguridad y Salud tendrá carácter obligatorio cuando en las obras a que se refiere el proyecto de referencia se dé alguno de los siguientes supuestos:

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "375021971O"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

a) Que el presupuesto de ejecución material de la obra por contrata sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759 €).

b) Que la duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborables, empleando en algún momento a más de 20 trabajadores.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores sea superior a 500.

d) Que se trate de obras de túneles o galerías, conducciones subterráneas y presas.

En base a lo indicado en el párrafo anterior, se elabora el presente Estudio de Seguridad y Salud, que establece durante la realización de la obra, los medios y condiciones precisas para la prevención de riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales.

En este estudio se dan las directrices básicas a las empresas constructoras para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su trabajo bajo el control de la dirección del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud o en su defecto de la Dirección Facultativa de acuerdo con el 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. Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "375021971O"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, es la obra por título de ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO, así como a todo el personal que va a intervenir en la misma.

DOCUMENTOS

El presente Estudio de seguridad está integrado por los siguientes documentos:

I.- MEMORIA
II.- PLIEGO DE CONDICIONES
III.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO
IV.- PLANOS Y CROQUIS
V.- ANEXOS

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BADAJOZ
(PROVINCIA DE BADAJOZ)

I - MEMORIA
II - PLIEGO DE CONDICIONES
III - MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO
IV - PLANOS Y CROQUIS
V - ANEXOS

DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BADAJOZ

(PROVINCIA DE BADAJOZ)

I - MEMORIA

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

ÍNDICE DE MEMORIA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1 OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 9
2 DATOS GENERALES DE LA OBRA 9
2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 9
2.2 ACTIVIDADES PRINCIPALES: 9
2.3 SITUACIÓN Y CLIMATOLOGÍA 10
2.4 CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO DE TRABAJO 10
2.5 PLAZO DE EJECUCIÓN 10
2.6 PERSONAL PREVISTO 10
2.7 OFICIOS 10
2.8 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES 11
2.9 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES 13
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. ANÁLISIS Y MEDIDAS PREVENTIVAS: 13
3.1 PROFESIONALES 13
3.1.1 Con carácter general 13
3.1.2 Con carácter específico 29
3.1.3 Relativos al proceso constructivo 57
3.1.4 Relativos a la maquinaria y herramientas 77
3.2 RELATIVOS AL ENTORNO 149
3.2.1 Instalaciones 150
3.2.2 Cruzamientos y paralelismos. 153
3.2.3 Servicios afectados 160
3.3 A TERCEROS 162
4 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES 162
4.1 RIESGOS PREVISIBLES 162
4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS 163
5 CONDICIONES AMBIENTALES 165
5.1 VENTILACIÓN 165
5.2 TEMPERATURA 165
5.3 FACTORES ATMOSFÉRICOS 165
6 MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 165
6.1 REVISIONES PERIÓDICAS 166
7 FORMACIÓN E INFORMACIÓN DEL PERSONAL 166
7.1 CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN OBRA 166
7.2 CHARLA SOBRE RIESGOS ESPECÍFICOS 167
8 REUNIONES DE SEGURIDAD 167

COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COITTISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.coittise.es/verifi

9 MEDICINA ASISTENCIAL Y PRIMEROS AUXILIOS.....167
9.1 CONTROL MÉDICO.....168
9.2 MEDIOS DE ACTUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS 168
9.3 MEDICINA ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE O ENFERMEDAD PROFESIONAL.....168
10 VESTUARIOS Y ASEOS 168
11 RECURSOS PREVENTIVOS.....169

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

1 OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene como objeto establecer las directrices generales encaminadas a disminuir en lo posible, los riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como a la minimización de las consecuencias de los accidentes que se produzcan, mediante la planificación de la medicina asistencial y de primeros auxilios, durante los trabajos de ejecución del proyecto de ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO.

Este Estudio se ha elaborado en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, que establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2 DATOS GENERALES DE LA OBRA

Los datos generales de la obra ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO son los que a continuación se indican:

- Promotor ..... EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.
- Autor del proyecto de ejecución .....Basilio Soto Vera
- Autor del Estudio de Seguridad y Salud.....Basilio Soto Vera

Las figuras del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución, la dirección facultativa y del contratista, se conocerán en el momento de adjudicación de la obra.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

La descripción de las instalaciones objeto del estudio están indicadas en el punto 4 de la memoria de éste proyecto.

2.2 ACTIVIDADES PRINCIPALES:

Las actividades principales a ejecutar en el desarrollo de los trabajos detallados son, básicamente, las siguientes:

- Replanteo y estaquillado
- Implantación de obra y Señalización
- Acopio y Manipulación de materiales
- Transporte de materiales y equipos dentro de la obra
- Obras de excavación
- Movimiento de tierras (terraplenes y rellenos)
- Encofrados
- Obras de hormigón
- Desmontaje de estructuras y equipos
- Desescombro y retirada de residuos
- Retirada de materiales y equipos existentes dentro de la obra
- Puesta en marcha de la instalación

Más adelante se analizarán los riesgos previsibles inherentes a los mismos, y describiremos las medidas de protección previstas en cada caso.

2.3 SITUACIÓN Y CLIMATOLOGÍA

La Línea, en proyecto, discurrirá por el término municipal de Badajoz, provincia de Badajoz.

La climatología de la zona es de tipo mediterráneo.

2.4 CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO DE TRABAJO

La relación de cruzamientos está descrita en la Memoria de éste proyecto.

2.5 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo total de ejecución de las obras se establece en 2 meses.

2.6 PERSONAL PREVISTO

El personal necesario para el conjunto de las obras nos da una previsión máxima de 8 personas.

2.7 OFICIOS

La mano de obra directa prevista la compondrán trabajadores de los siguientes oficios:

- Jefes de Equipo, Mandos de Brigada
- Montadores de estructuras metálicas, de equipos auxiliares de equipos e instalaciones eléctricas

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- Gruistas y maquinistas
- Ayudantes

La mano de obra indirecta estará compuesta por:

- Jefes de Obra
- Técnicos de Ejecución / Control de Calidad / Seguridad / Medio Ambiente
- Encargados
- Administrativos

2.8 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

La maquinaria y los medios auxiliares más significativos que se prevé utilizar para la ejecución de los trabajos objeto del presente Estudio, son los que se relacionan a continuación.

MAQUINARIA

- Maquinaria de movimiento de tierras
- Maquinaria de transporte por carretera
- Máquinas excavadora
- Grúa autopropulsada
- Camión autocargante
- Camión hormigonera autopropulsado
- Camión basculante
- Dumpers autovolquetes
- Máquina de excavación con martillo hidráulico

MAQUINAS HERRAMIENTAS

- Cabrestantes de izado y de tendido
- Máquinas de compresión
- Compresor
- Martillo neumático
- Grupos electrógenos
- Equipos de soldadura oxiacetilénica-oxicorte
- Equipos de soldadura eléctrica
- Radiales y esmeriladoras
- Taladradoras de mano
- Compactadores de pata de cabra

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

HERRAMIENTAS MANUALES

- Herramientas de mano (cinceles y punzones, martillos, alicates, destornilladores, limas, llaves)
- Herramientas de izado (eslingas, poleas, cuerdas, cables, cadenas, aparejos, grilletes, trácteles, etc.)
- Juego alzabobinas, rodillos, etc.

MEDIOS AUXILIARES

- Plataforma elevadora autopropulsada
- Escaleras manuales
- Cuadros eléctricos auxiliares
- Equipos de medida:
- Comprobador de secuencia de fase
- Medidor de aislamiento
- Medidor de tierras
- Pinzas amperimétricas
- Discriminadores de tensión
- Termómetros

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2.9 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

Los riesgos previsibles y las medidas preventivas para la instalación eléctrica provisional de la abra se desarrollan en el capítulo 4.

3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. ANÁLISIS Y MEDIDAS PREVENTIVAS:

3.1 PROFESIONALES

Analizamos a continuación los riesgos previsibles inherentes a las actividades de ejecución previstas en la obra.

Con el fin de no repetir innecesariamente la relación de riesgos analizaremos primero los riesgos generales, que pueden darse en cualquiera de las actividades, y después seguiremos con el análisis de los específicos de cada actividad.

3.1.1 Con carácter general

Entendemos como riesgos generales aquellos que pueden afectar a todo los trabajadores independientemente de la actividad concreta que realicen.

RIESGOS GENERALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
1. CAÍDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL.	1. Deficiencias en el suelo.	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Trabajar en una superficie lo más uniforme y lisa posible y lo suficientemente amplia. - Utilizar los pasos y vías existentes. - Tener la iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el calzado adecuado. - Mantener orden y limpieza en la zona de trabajo.
	2. Pisar o tropezar con objetos en el suelo	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Utilizar los pasos y vías existentes. - Tener la iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el calzado adecuado. - Mantener orden y limpieza en la zona de trabajo.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad https://www.cogitise.es/verifica

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
	3. Existencia de vertidos o líquidos.	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Utilizar los pasos y vías existentes. - Tener la iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el calzado adecuado. - Mantener orden y limpieza en la zona de trabajo. - Contener de forma correcta el vertido.
	4. Superficies en mal estado por condiciones atmosféricas (heladas, nieve, agua, etc.).	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Utilizar los pasos y vías existentes. - Tener la iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el calzado adecuado. - Extremar las precauciones al trabajar en estas condiciones atmosféricas. - Posponer la realización del trabajo.
	5. Resbalones/tropezones por malos apoyos del pie.	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Utilizar los pasos y vías existentes. - Tener la iluminación adecuada. - Utilizar el calzado adecuado.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
2. CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL.	1. Generales del entorno de trabajo y en instalaciones	- Se prestará atención cuando se circule cerca de huecos, pozos, bordes de forjado o excavaciones, etc. - No se pasará por zonas que no ofrezcan garantías de estabilidad y resistencia (pasarelas, plataformas, escaleras, etc.). - Se cumplirá la normativa interna de la obra, así como las indicaciones de la señalización existente. En cada tajo observarán las normas internas del mismo. - Para zanjas de alturas de 2 m. o más, se colocarán barandillas con rodapiés, listón intermedio y listón superior a una altura mínima de 90 cm. - Para trabajos a alturas menores de dos metros se colocarán vallas, se señalizarán los huecos o se taparán de forma efectiva. - Para trabajos a alturas mayores de dos metros es obligado el uso de protecciones anticaídas adecuadas: Utilización de la Línea de Vida y el Arnés Anticaídas (el cinturón solo sirve para trabajos en altura estáticos). Utilización de plataformas elevadoras. Utilización de medios instalados previamente para el montaje y/o mantenimiento de la instalación. - No se utilizará maquinaria diseñada solo para elevación de cargas para transportar o elevar personas. - Se elaborarán procedimientos para los trabajos de mantenimiento con riesgo de caídas en altura.
	2. Desde escaleras portátiles.	- Verificación del buen estado de conservación y resistencia de todos los componentes. - No estarán pintadas, para poder ver mejor si sufren rotura parciales. - Sólo podrá estar subido en la escalera un operario. - La escalera sobresaldrá 1m. aproximadamente sobre el plano a donde se deba acceder. - El ascenso se hará de frente con las manos libres de objetos y agarrándose a los peldaños. - Si se trabaja por encima de los 2 m. se utilizará arnés de seguridad, que se deberá anclar a un punto fijo diferente de la escalera. - Colocación correcta y estable de la escalera (separada ¼ de la longitud, piso firme y nivelado).

COGITISE
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
C.S.V. *3750219710*
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
VISADO Nº 4602/2024 - A00

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
	3. Desde escaleras fijas	- Tener la iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el calzado adecuado. - Utilizar los EPI's correspondientes. - Mantener orden y limpieza en la zona de trabajo.
3. CAÍDA DE OBJETOS.	1. Manipulación de objetos y herramientas.	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Utilizar el casco de seguridad y calzado adecuado. - Señalización de la zona de trabajo. - No trabajar a diferentes niveles en la misma vertical, si es necesario se utilizarán medios sólidos de separación. - Tener los materiales necesarios para el trabajo dentro de recipientes adecuados. Usar cuerda de servicio o poleas para subir o bajar materiales.
4. DESPRENDIMIENTOS, DESPLOMES Y DERRUMBES	1. Desprendimientos de elementos de montaje fijos. 2. Desprendimiento de muros. 3. Desplome de muros. 4. Hundimiento de zanjas o galerías.	- En todas las excavaciones y zanjas se cumplirá con las medidas impuestas por la legislación vigente, en particular se aplicarán las recomendaciones de la NTP 278 (anexo I). - Respetar y cumplir las señalizaciones. - En la medida de lo posible se evitará que los operarios realicen trabajos en el interior de zanjas. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el casco de seguridad. - Antes del inicio del trabajo se comprobará el estado de los elementos situados por encima de la zona de trabajo, si estos se encuentran en mal estado no se iniciará el mismo. Comprobación del estado de las entibaciones y del terreno antes de cada jornada y después de una lluvia copiosa. - Señalización de la zona de acopio. Mantener distancias de la mitad de la profundidad de la zanja entre zanja y acopios cercanos o vallado. Esta distancia será igual a la profundidad de la zanja si el terreno es arenoso. - Evitar la circulación por las proximidades de taludes inestables. - No transitar por zanjas o excavaciones que tengan un entibado o taluzado deficiente sobrepasando la distancia de seguridad.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
5. CHOQUES Y GOLPES.	1. Objetos fijos o móviles. 2. Herramientas manuales, portátiles eléctricas u otros objetos.	- Utilizar la ropa de trabajo adecuada. - Utilizar el casco de seguridad. - Utilizar el calzado adecuado. - Mantener la zona de trabajo limpia y ordenada. - Tener iluminación adecuada. - Respetar la señalización.
6. VEHÍCULOS Y MAQUINARIA	1. Generales del entorno de trabajo	- Se prestará especial atención a la circulación de vehículos y maquinaria. - Se procurará transitar por las zonas delimitadas para los trabajos, sin invadir las destinadas a la circulación de vehículos. - Será obligatorio el cumplimiento de la normativa interna de la obra (en el caso de que los trabajos se realicen en el interior de una obra). - Los técnicos que trabajen en vías abiertas a la circulación de vehículos deberán llevar ropa reflectante.
	2. Atropello a peatones.	- Sólo conducción por personal con el permiso adecuado. - Respetar y cumplir las señalizaciones. - Tener iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir as deficiencias detectadas. - Atención a circunstancias extraordinarias (obras, trabajos, zonas oscuras, lluvia, etc.). - Revisar periódicamente el estado del vehículo/máquina automotriz. - Desplazarse por lugares indicados para ello. - Precaución con pasos y accesos a garajes, naves, oficinas, etc.

COGITISE
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
C.S.V. *375021971O*
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
	3. Choques y golpes entre vehículos y/o contra elementos fijos. 4. Vuelco de vehículos.	- Los trabajadores seguirán estrictamente las normas de circulación. - Sólo conducción por personal con el permiso adecuado. - Respetar y cumplir las señalizaciones. - Tener iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir las deficiencias detectadas. - Atención a circunstancias extraordinarias (obras, trabajos, zonas oscuras, lluvia, etc.). - Mantenimiento programado de los vehículos, tanto de la empresa como particulares (ITV, etc.) - Revisar periódicamente el estado del vehículo/máquina automotriz. - Desplazarse por lugares indicados para ello. - Utilizar el cinturón de seguridad del vehículo. - Evitar la fatiga y el sueño. Los trabajadores no realizarán actividades peligrosas ni tomarán medicamentos que puedan reducir sus reflejos ni su atención al conducir (hablar por teléfonos móviles, etc.) - Adoptar la velocidad adecuada.
7. ATRAPAMIENTOS	1. Atrapamientos por herramientas manuales.	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Tener la iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el calzado adecuado. - Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria. - No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ... No tocar partes en movimiento.
	2. Atrapamientos por herramientas portátiles eléctricas.	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Tener la iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el calzado adecuado. - Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria. - No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ... - No tocar partes en movimiento. - Transportar la máquina desconectada hasta el lugar de trabajo - Los elementos móviles estarán protegidos.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
	3. Atrapamientos por máquinas fijas.	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Tener la iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el calzado adecuado. - Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria. - No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ... - No tocar partes en movimiento. - Máquinas en buen estado con protecciones, resguardos y dispositivos de seguridad. - Emplear herramientas auxiliares adecuadas: empujadores, ganchos
	4. Atrapamientos por objetos.	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Tener la iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el calzado adecuado. - Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria. - No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ... - No tocar partes en movimiento. - Nunca se trabajará debajo de objetos que no estén estables.
	5. Atrapamientos por mecanismos en movimiento.	- Respetar y cumplir las señalizaciones. - Tener la iluminación adecuada. - Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. - Utilizar el calzado adecuado. - Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria. - No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ... - No tocar partes en movimiento. - Los elementos móviles estarán protegidos. - Respetar distancias entre maquinaria y zonas de paso y trabajo. - Se procurará trabajar en espacios amplios.

COGITISE
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
C.S.V. *3750219710*
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
8. CORTES	1. Cortes por herramientas portátiles eléctricas. 2. Cortes por herramientas manuales. 3. Cortes por máquinas fijas. 4. Cortes por objetos superficiales. 5. Cortes por objetos punzantes.	- Cuando se transite por zonas con obstáculos, escombros, tablones, etc., se extremarán las precauciones para evitar lesiones. - Evitar la existencia de puntas o superficies cortantes o elementos incisivos. - Proteger o señalizar las superficies cortantes que no se puedan eliminar. - Utilizar las herramientas adecuadas a cada trabajo y en buenas condiciones. - Utilizar guantes de protección mecánica. - Utilizar casco de protección. - Utilizar ropa adecuada de manga larga. - Utilizar calzado especial.
9. PROYECCIONES	1. Impacto por fragmentos o partículas sólidas. 2. Proyecciones líquidas.	- Instalar si es posible las máquinas que puedan originar proyecciones en lugares apartados o compartimentos cerrados. - Instalar pantallas de separación o mantas para evitarla dispersión de proyecciones. - Delimitar o señalizar la zona donde se puedan producir proyecciones. - Utilizar gafas o pantalla facial. Utilizar ropa de trabajo adecuada con manga larga. - Utilizar casco de protección.
10. CONTACTOS TÉRMICOS.	1. Contactos con fluidos o sustancias calientes/fríos. 2. Contactos con focos calor/frío. 3. Contacto con proyecciones.	- Aislar térmicamente las partes susceptibles de producir quemaduras por contacto, delimitar o señalizar estas partes, de no ser posible su aislamiento térmico. - Utilizar guantes de protección térmica o mecánica. - Utilizar casco de protección. - Utilizar ropa de trabajo de características térmicas u otras características adecuadas, que cubran totalmente el cuerpo.
11. CONTACTOS QUÍMICOS.	1. Contacto con sustancias corrosivas. 2. Contacto con sustancias irritantes/ alergizantes. 3. Otros contactos con sustancias químicas.	- Disponer los productos químicos en recipientes adecuados y etiquetados en lugares separados. - Delimitar o señalizar las zonas donde puedan existir productos químicos. - Utilizar guantes, ropa de trabajo, calzado, casco, protección ocular o facial y protección respiratoria, según proceda, de características adecuadas. - Previo a la utilización de un producto químico deberán conocerse las condiciones de utilización.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
12. CONTACTOS ELÉCTRICOS	1. Contactos directos o indirectos. 2. Descargas eléctricas.	**<u>En las instalaciones y equipos:</u>** - Formación e información a los trabajadores. - Mantener los elementos en tensión alejados de las zonas accesibles. - Disponer de protecciones magneto térmicas y diferenciales en todas las líneas de derivación en baja tensión. - Disponer de los equipos e protección individual precisos, tales como; casco aislante guantes aislantes protección facial u ocular ropa de trabajo calzado de protección. - Los equipos portátiles de alumbrado serán de tensiones de seguridad o estarán alimentados a través de transformadores de separación de circuitos. - Todos los equipos eléctricos portátiles serán de simple aislamiento o aislamiento reforzado o estarán provistos de toma de tierra y protegidos por interruptores diferenciales de alta sensibilidad. - Se evitará entrar en instalaciones eléctricas o accionar equipos eléctricos si no se está cualificado y expresamente autorizado para ello. - En proximidad de ellas no se utilizaron escaleras o elementos metálicos largos. **<u>Para trabajos en instalaciones sin tensión:</u>** - Formar e informar a los trabajadores. - Colocar equipos de puesta a tierra y en cortocircuito adecuados. - Verificar la ausencia de tensión previa a los trabajos. - Disponer y utilizar los equipos de bloqueo y de señalización y delimitación. - Mantener distancias de seguridad a elementos en tensión.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
		Trabajos en proximidad de instalaciones eléctricas con tensión: - Formar e informar a los trabajadores. - Mantener las distancias de seguridad: 3m. para tensiones hasta 66kV. 5m. Para tensiones mayores de 66 y hasta 220Kv. 7m. para tensiones superiores a 220Kv. - Señalizar, vallar o apantallar la zona para impedir el contacto con elementos en tensión. - En caso de apertura de zanjas, demandar información a las Empresas Eléctricas sobre conducciones eléctricas enterradas.
13. ARCO ELÉCTRICO	1. Calor. 2. Proyecciones. 3. Radiaciones no ionizantes.	**Para trabajos en instalaciones sin tensión:** - Formar e informar a los trabajadores. - Verificar la ausencia de tensión. - Utilizar todos los equipos de protección individual tales como: casco, aislante, gafas o pantalla de protección facial. Ropa adecuada de manga larga... **Trabajos en proximidad de instalaciones eléctricas con tensión:** - Formar e informar a los trabajadores. - Mantener las distancias de seguridad: 3m. para tensiones hasta 66kV. 5m. Para tensiones mayores de 66 y hasta 220Kv. 7m. para tensiones superiores a 220Kv. - Señalizar, vallar o apantallar la zona para impedir el contacto con elementos en tensión.
14. SOBREESFUERZO	1. Esfuerzos al empujar o tirar de objetos 2. Esfuerzo por el uso de herramientas. 3. Movimientos bruscos. 4. Esfuerzos al levantar, sostener o manipular cargas.	- Utilizar las herramientas adecuadas siguiendo las instrucciones del fabricante. - Potenciar los hábitos correctos de trabajo. - Formar en los métodos y procedimientos de trabajo seguros en la manipulación de cargas.
15. EXPLOSIONES	1. Atmósferas explosivas.	- Los trabajos en recintos cerrados y con atmósferas explosivas deberán procedimentarse. - La instalación eléctrica del recinto cumplirá la reglamentación vigente. - Evitar la acumulación de gases combustibles. - Dotar de ventilación forzada la zona de trabajo.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
	2. Máquinas, equipos y botellas de gases. 3. Voladuras o Material explosivo.	- La instalación y equipo deberán cumplir la reglamentación vigente. - Colocar válvulas antirretroceso en los equipos de soldadura oxiacetilénica.. - Dejar las botellas de gases fuera de la zona de trabajo. - Correcta identificación de los gases comprimidos.
16. INCENDIOS	1. Acumulación de material combustible. 2. Almacenamiento y trasvase de productos inflamables. 3. Focos de ignición y/o atmósfera inflamable. 4. Proyecciones de chispas o partículas calientes. 5. Descargas de electricidad estática. 6. Sobrecarga de la red eléctrica.	- Los trabajos con riesgo de incendio deberán procedimentarse. - Deberá de haber un Plan de Emergencia y Evacuación en los centros que lo precisen. - El personal estará formado en los procedimientos de trabajo así como en los Planes de Emergencia y Evacuación. - Se evitará el contacto de las sustancias combustibles con fuentes de calor intempestivas: Fumar, recalentamientos de máquinas, instalaciones eléctricas inapropiadas, operaciones de fuego abierto descontroladas, superficies calientes, trabajos de soldadura, chispas de origen mecánico o debidas a electricidad estática. - Se ventilarán los vapores inflamables. - Se limitará la cantidad de sustancia combustible en la zona de trabajo. - Los combustibles se almacenarán en locales y recipientes adecuados. - Se evitará trabajar con sustancias de elevada inflamabilidad. - Se cumplirá la legislación vigente para la protección contra incendios tanto en la instalación como el mantenimiento. - Las instalaciones eléctricas cumplirán las reglamentaciones vigentes en particular en lo relativo a cargas, protecciones, instalaciones antideflagrantes. - Se dotarán a los lugares de trabajo de extintores adecuados.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
C.S.V. *3750219710*

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
17. CONFINAMIENTO	1. Golpes, choques, cortes, o atrapamientos por espacio reducido. 2. Posición incómoda, esfuerzos. 3. Atmósfera nociva o viciada. 4. Temperatura excesiva. 5. Riesgo de inundación. 6. Riesgo eléctrico en medios conductores. 7. Situaciones de aislamiento o incomunicación. 8. Dificultades para rescate.	- Establecer procedimientos de trabajo en recintos confinados. - Utilizar procedimientos de descargo y etiquetado de equipos. - Establecer procedimientos de rescate. - Formar e informar a los trabajadores. - En los trabajos que requieran el uso de sustancias volátiles, no se realizarán operaciones que puedan provocar su deflagración. - Limitar el acceso al recinto a las personas autorizadas, el Jefe de trabajo controlará las personas que accedan. - Establecer sistemas de comunicación visual o acústica. - Mantener las condiciones respirables del recinto ventilando o bien utilizar equipos de protección respiratoria. - Controlar la temperatura del recinto o el tiempo de presencia. - Alumbrado portátil con transformadores de seguridad. - Utilizar máquinas portátiles neumáticas o eléctricas con alimentación a 24 V, o con sistema de separación de circuitos o con protección por relé diferencial de alta sensibilidad. - Mantener las botellas de oxígeno y acetileno fuera del recinto en caso de trabajos de soldadura acetilénica. - Mantener los grupos de soldadura eléctrica fuera del recinto. - Utilizar los equipos de protección individual adecuados al trabajo a realizar.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
18. TRÁFICO	1. Choques entre vehículos. 2. Atropello de peatones. 3. Atropello en situaciones de trabajo. 4. Vuelco de vehículos por accidente de tráfico. 5. Fallos mecánicos de vehículos. 6. Choques de vehículos contra objetos fijos.	**Actuaciones sobre el hombre (peatón, viajero o conductor):** - Formación e información sobre Seguridad Vial. - Conductas preventivas ante situaciones de riesgo. - Conducción en diferentes situaciones atmosféricas. - Colocación correcta de la carga. - Pautas de actuación en el accidente de tráfico. - Revisión psicofísica del conductor. - Observar las limitaciones de seguridad. - Cumplir las indicaciones de señalización. - Observar las prioridades de conducción. - Utilizar el cinturón de seguridad del vehículo. - Evitar la fatiga y el sueño. - No conducir bajo los efectos del alcohol u otras sustancias dopantes. Los trabajadores no realizarán actividades peligrosas ni tomarán medicamentos que puedan reducir sus reflejos ni su atención al conducir los vehículos (hablar por teléfonos móviles, etc.). **Actuaciones sobre el vehículo:** - Revisión de cada vehículo. - Mantenimiento programado de los vehículos, tanto de la empresa como particulares (ITV, etc.) - Control diario antes de su utilización/lista de chequeo. - Cumplimiento del plan de mantenimiento de cada vehículo. - Comunicación de anomalías detectadas durante su utilización. - Revisar periódicamente el estado del vehículo/máquina automotriz. **Actuaciones sobre la vía:** - Conocimiento de las características de las vías habituales. - Protección pasiva de la zona de trabajo, señalización. - Se programarán los desplazamientos para que sean los menos posibles.

COGITISE
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
C.S.V. *3750219710*
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
19. AGRESIÓN DE ANIMALES	1. Picaduras de insectos. 2. Ataque de perros. 3. Agresión por otros animales.	- Vestir ropa de trabajo correctamente. - En caso de existencia de insectos, procurar no realizar el trabajo en las horas de mayor insolación. - Utilizar repelentes, insecticidas o dispositivos para ahuyentarlos. - No darles nunca la espalda ni realizar movimientos bruscos en su presencia. - Si es necesario protegerse en el vehículo. - Acudir al servicio de atención médica próximo.
20. SOBRECARGA TÉRMICA	1. Exposición prolongada al calor. 2. Exposición prolongada al frío. 3. Cambios bruscos de temperatura. 4. Estrés térmico.	- Es necesario dejar ventilar el centro durante el tiempo adecuado para evitar ambientes térmicos elevados y/o cargados. - Cuando esté expuesto durante el trabajo a temperatura ambiente elevada, beba con frecuencia agua u otro líquido no alcohólico y tome suficiente sal en las comidas. - Si trabaja al sol cúbrase la cabeza. - Tenga en cuenta que los pies y la cabeza son las partes del cuerpo más expuestas al frío. Procure mantener los pies secos. - Mantenga la piel limpia para facilitar la transpiración.
21. RUIDO	1. Exposición al ruido.	- Utilización de los elementos de protección si se sobrepasan los límites reglamentarios (orejeras, tapones, etc.). - A ser posible utilizar maquinaria de bajo nivel sonoro. - En caso necesario reducir el tiempo de exposición.
22. VIBRACIONES	1. Exposición a vibraciones.	- Utilizar maquinaria con bajo nivel de vibraciones. - A ser posible utilizar manguitos antivibratorios o “silent-blocks” en máquinas. - Utilizar protecciones personales en brazos y piernas.
23. RADIACIONES IONIZANTES	1. Exposición a radiaciones ionizantes (rayos X, rayos gamma, etc.) 2. Contacto con productos radiactivos.	- Procedimentar los trabajos. - Señalización y delimitación de las zonas expuestas. - No permanecer en el radio de acción de la fuente emisora de la radiación. - Enclavamiento de la fuente. - Utilizar ropas y elementos de protección adecuados.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
24. RADIACIONES NO IONIZANTES	1. Exposición a radiación no ionizante ultravioleta. 2. Exposición a radiación no ionizante infrarroja. 3. Exposición a radiación visible o luminosa.	- No permanezca demasiado tiempo expuesto a la radiación solar. - No permanezca en zonas donde se realicen soldadura eléctrica si no existen pantallas de protección o utiliza protecciones personales adecuadas. - Utilizar los elementos de protección personal. - Los trabajadores con marcapasos no deberán acceder a zonas con riesgo de radiaciones no ionizantes que sean capaces de afectar a aparatos eléctricos - Señalizar la zona de trabajo con riesgo de radiaciones no ionizantes.
25. VENTILACIÓN	1. Ventilación ambiental insuficiente. 2. Ventilación excesiva. 3. Condiciones de ventilación especiales. 4. Atmósferas bajas en oxígeno.	- Los trabajos en recintos cerrados deben procedimentarse. - Organizar el trabajo teniendo en cuenta la posibilidad de actuar sobre la alimentación del aire. - En los tajos en los que la presencia de polvo sea elevada, será necesario el empleo de epi's adecuados. - Prever la necesidad de ventilación forzada. Siempre que se dude de la calidad del aire, utilizar equipos de respiración autónomos.
26. ILUMINACIÓN	1. Iluminación ambiental insuficiente. 2. Deslumbramientos y reflejos.	- Tener prevista iluminación adicional o de socorro, en función de la zona (24 V. Antideflagrante, etc.). - Modificar el equipo de lámparas. - Actuar sobre la superficie reflejante.
27. CONDICIONES AMBIENTALES DEL PUESTO DE TRABAJO EN OFICINAS	1. Iluminación del Puesto. 2. Ventilación/Calidad del aire. 3. Humedad. 4. Temperatura. 5. Ruido molesto.	- Cuando observe deficiencias en su lugar de trabajo en las condiciones de iluminación, ventilación, calidad del aire, temperatura o ruido molesto, utilice el cauce establecido de Comunicación de Riesgos. - Caso de no estar prohibido, se debe evitar en la medida de lo posible fumar en el puesto de trabajo. - En caso de excesiva radiación solar se deberá utilizar las cortinas, persianas, etc.; para reducirla. - Utilizar, en la medida de lo posible, un tono de voz bajo con el objeto de mantener un nivel de ruido aceptable.

COGITISE
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
C.S.V. *375021971O*
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
28. CONFIGURACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO EN OFICINAS	1. Espacios de Trabajo. 2. Distribución de Equipos. 3. Características de Equipos (PDV's, pantallas, iluminación, reflejos, etc.).	- En Puestos de trabajo con PVD, en los que se realicen trabajos con ellas superiores a 4 horas por jornada, es conveniente cambiar de actividad al menos 10 minutos cada hora. - El asiento será adecuado para la tarea a realizar. - Retirar los equipos innecesarios de la superficie de trabajo. - Al introducir datos con Pantallas de Visualización: mantener los brazos de cerca de su costado, con los codos pegados al cuerpo; las PVD deberán estar en buenas condiciones de uso, es decir se sustituirán aquellas que presenten defectos en su visualización por el uso o anomalías similares. el teclado debe estar al nivel de los codos y levemente inclinado para mantener relajadas las muñecas; Disponer el borde superior del monitor al nivel de los ojos o algo por debajo, para evitar la fatiga en el cuello y en la cabeza; la pantalla debe mantenerse limpia, lo más alejada posible de las ventanas y paralela a las mismas. También es recomendable cerrar las persianas de las ventanas; El asiento debe disponer de 5 patas con la altura y el respaldo regulables; ajuste la altura de la silla de tal forma que, al estar sentado, sus pies estén planos sobre el piso o sobre un reposapiés, con las rodillas a la altura de su cintura; Para usuarios intensivos de ordenador, es recomendable el uso de portadocumentos para evitar la fatiga en los ojos y en el cuello. - Comunicar a su Responsable Jerárquico las deficiencias detectadas de la instalación o hacer uso de los partes de anomalías.
29. EXPOSICIÓN A INTEMPERIE	1. Condiciones Generales del entorno de trabajo	- En los trabajos al aire libre aplicar las medidas para protegerse de las inclemencias del tiempo y de la radiación solar. - Durante los días calurosos se procurarán adoptar todas las precauciones necesarias: Protección con cremas solares Ingestión de líquidos para evitar la deshidratación. Se utilizarán las prendas de protección adecuadas. - Durante los días de mucho frío se adoptarán las medidas de protección oportunas: Se utilizarán las prendas de protección adecuadas.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

3.1.2 Con carácter específico

Entendemos como riesgos específicos aquellos que pueden afectar a una parte de los trabajadores en función del tipo de trabajo que realizan, independientemente de la fase de obra en la que se encuentren. Se prevé que puedan darse los siguientes:

SEÑALIZACIÓN

Normas generales de señalización

Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas según el R.D. 485/1997.

Se acotará y señalizará la zona de trabajo, a la cual se accederá siempre por accesos concretos. Se señalizarán aquellas zonas en las que existan los siguientes riesgos:

Caída desde altura de objetos

- Zonas donde se realicen maniobras con cargas suspendidas hasta que s encuentren totalmente apoyadas.
- Caídas de personas sobre plataformas, forjados, etc. en las que además s montarán barandillas resistentes en todo el perímetro o bordes.
- Caídas de personas dentro de huecos, etc. para lo que se protegerán co barandillas o tapas de suficiente resistencia.
- Aquellos huecos que se destapen para introducción de equipos, etc., que se mantendrán perfectamente controlados y señalizados durante la maniobra, reponiéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar éstas.

Productos inflamables

- En las zonas de ubicación se dispondrá de al menos un extintor portátil de polvo polivalente.
- Es obligatoria la delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.

Vías y salidas de emergencia

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Los pictogramas serán lo más sencillos posible, evitándose detalles inútiles para su comprensión. Podrán variar ligeramente o ser más detallados que los indicados en el apartado 3, siempre que su significado sea equivalente y no existan diferencias o adaptaciones que impidan percibir claramente su significado.

Las señales serán de un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medio ambientales.

Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas, garantizarán su buena visibilidad y comprensión.

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

La señalización relativa a los riesgos eléctricos viene dada en “Riesgos Eléctricos” del apartado de Riesgos Específicos, debiendo señalizarse de forma clara y permanente la existencia del riesgo eléctrico.

<u>Equipos de Protección Individual y Colectiva:</u>

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

Señalización en Entorno Urbano:

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

La señalización, balizamiento y en su caso, defensas en las obras que afecten a la libre circulación por las vías públicas, se atendrán a las normas establecidas o instrucciones complementarias que ordene la administración competente.

En entorno urbano, los trabajadores irán provistos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos retroreflectantes.

Se acotará la zona de trabajo mediante cerramientos rígidos (vallas metálicas) en población. Las excavaciones no se quedarán nunca sin proteger o señalizar.

Cuando circulen vehículos, los cerramientos se colocarán dependiendo de las características del terreno a una distancia, como mínimo, de 1 m para firmes de hormigón.

Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.) se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.

Se colocarán balizas luminosas de señalización por la noche.

Se extremarán las precauciones en cruzamientos de carreteras, zonas transitadas y/o cruzamiento de servicios.

Al término de la jornada, en las zonas transitadas se señalizarán y protegerán los posibles obstáculos que puedan ser causa de daños a terceros.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

Señalización en Entorno No Urbano

Se acotará la zona de trabajo mediante cerramientos rígidos (vallas metálicas) o cintas de limitación. En este último caso, se colocará una cinta delimitadora a una altura mínima de 1 metro respecto del suelo, rodeando el perímetro de la excavación. Dicha cinta se fijará a piquetas, situadas a una distancia mínima de 2 metros entre ellas.

La señalización habrá de ser claramente visible por la noche, disponiendo de bandas reflectantes verticales de 10 cm. de anchura.

Los recintos vallados o balizados llevarán siempre luces propias, colocadas a intervalos máximos de 30 metros y siempre en los ángulos salientes.

Las excavaciones no se quedarán nunca sin proteger o señalizar.

En entorno no urbano, los trabajadores irán provistos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos retroreflectantes siempre que realicen trabajos próximos a carreteras o caminos por donde pueda haber circulación de vehículos.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

Señalización en Carreteras (Norma de carreteras 8.3 – IC "Señalización De Obras")

Se seguirán siempre las indicaciones que proporcione el organismo propietario de la carretera.

Las señales deberán tener las dimensiones mínimas especificadas por la Norma de carreteras 8.3 – IC "Señalización de Obras", y ser siempre reflectantes, de nivel 1 como mínimo si son obras fijas y de nivel 2 si es señalización móvil de obra (según norma UNE). Se recomienda utilizar siempre un nivel superior en lugares donde la iluminación ambiente dificulte su percepción y en lugares de elevada peligrosidad, asimismo las señales de STOP tendrán siempre, como mínimo, un nivel 2 de reflectancia.

El color amarillo que distingue a las señales de obra de las normales, solamente se debe emplear en las señales con fondo blanco.

En las obras en las que la señalización provisional esté implantada durante las horas nocturnas, las señales y los elementos de balizamiento no sólo serán reflectantes, sino que deberán ir acompañados de elementos luminosos. En general, las obras en el interior de túneles tendrán siempre la consideración de obras en horas nocturnas.

A juicio del Director de Obra y dependiendo de las circunstancias que concurran en la misma, se podrá señalizar horizontalmente con marcas en color amarillo o naranja, las alteraciones que se produzcan sobre la situación normal de la vía.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Estas marcas viales podrán ser sustituidas por captafaros TB-10, aplicados sobre el pavimento.

El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.

Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.

Se recomienda anular la señalización permanente cuando no sea coherente con la de obra, tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obra esté en vigor.

La retirada de la señalización y balizamiento se realizará en orden inverso al de colocación y siempre que sea posible desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello, circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.

Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.

Si los operarios van en vehículos, su protección vendrá dada por el propio vehículo. Si los operarios van a pie sobre la calzada, deberán protegerse mediante un vehículo.

En todas las circunstancias, los operarios irán provistos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos retroreflectantes.

Se recomienda que las máquinas y vehículos que se utilicen en señalización móvil sean de colores blanco, amarillo o naranja. Llevarán como mínimo, una luz ámbar giratoria o intermitente omnidireccional en su parte superior, dispuesta de forma tal que pueda ser perfectamente visible por el conductor al que se quiere indicar su presencia, con una potencia mínima de 55 vatios en el caso de luz giratoria y de 1,5 julios en el caso de luz intermitente.

La señales TP-18 (peligro, obras) y TP-31 llevarán siempre tres luces ámbar intermitentes de encendido simultáneo y dispuestas en triángulo en los vértices.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Las dimensiones mínimas de las señales utilizadas en señalización móvil serán las clasificadas como “grandes” en la Tabla 4 de la Norma 8.3-I.C.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

TRABAJOS CON 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. 614/2.001).

En principio, no se prevé la realización de ningún trabajo en tensión o en proximidad. Caso de ser necesaria la realización de este tipo de trabajos, se elaborará un **plan específico** para ello, en el que se **identifiquen las distintas fases de la obra en las cuales se van a realizar trabajos en proximidad y/o en tensión** y se incluyan los correspondientes **procedimientos de trabajos** a aplicar.

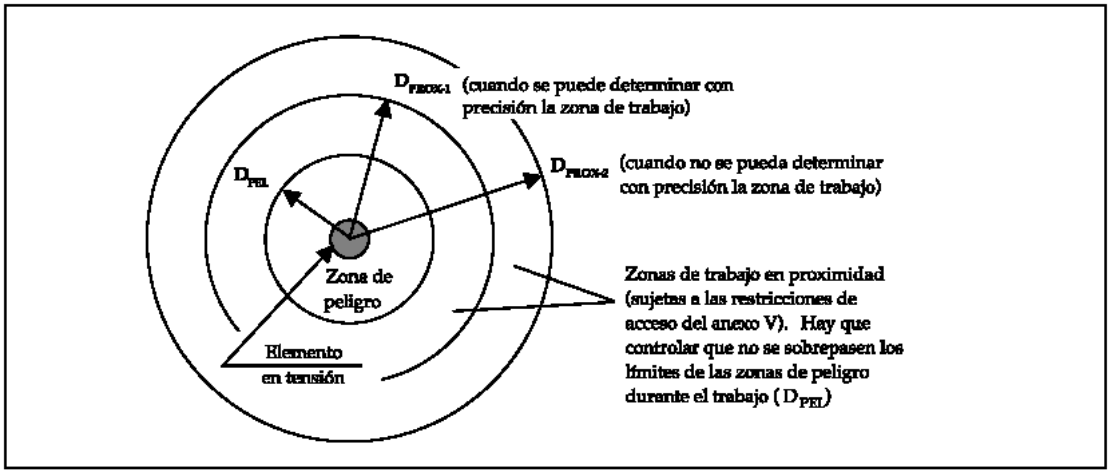
Definiciones:

- **Trabajos sin tensión:** trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.
- **Zona de peligro o zona de trabajos en tensión:** espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.
- **Zona de proximidad:** espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla 1.

- **Trabajo en proximidad:** trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.



En función del tipo de trabajo a realizar, los trabajadores deberán de contar con los requisitos de formación y capacitación siguiente:

CUADRO 1
CUADRO RESUMEN DE LA FORMACIÓN/CAPACITACIÓN MÍNIMA DE LOS TRABAJADORES

	Trabajos sin tensión		Trabajos en tensión		Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones		Trabajos en proximidad	
	Supresión y reposición de la tensión	Ejecución de trabajos sin tensión	Realización	Reponer fusibles	Mediciones, ensayos y verificaciones	Maniobras locales	Preparación	Realización
BAJA TENSIÓN	A	T	C	A	A	A	A	T
ALTA TENSIÓN	C	T	C + AE (con vigilancia de un Jefe de trabajo)	C (a distancia)	C o C auxiliado por A	A	C	A o T vigilado por A

T = CUALQUIER TRABAJADOR
A = AUTORIZADO
C = CUALIFICADO
C + AE = CUALIFICADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO

1.-Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una Empresa de Trabajo Temporal (RD 616/1999).
2.-La realización de las distintas actividades contempladas se harán según lo establecido en las disposiciones del presente Real Decreto.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- **Trabajador autorizado:** trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta, según los procedimientos establecidos en el R.D. 614/2001.
- **Trabajador cualificado:** trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.
- **Jefe de trabajo:** persona designada por el empresario para asumir la responsabilidad efectiva de los trabajos.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. °3750219710°
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Tabla I (R.D. 614/2001)

Tensión nominal de la instalación (KV.)	D pel-1 (cm.)	D pel-2 (cm.)	D prox-1 (cm.)	D prox-2 (cm.)
Hasta 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

- **D pel-1 =** Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo.
- **D pel-2 =** Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista riesgo de sobretensión por rayo.
- **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 esta no se sobrepasa durante la realización del mismo.

- **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 esta no se sobrepasa durante la realización del mismo.

Las distancias para valores intermedios se calcularán por interpolación lineal.

TRABAJOS SIN TENSIÓN (ANEXO II. R.D. 614/2001)

a) DISPOSICIONES GENERALES

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 instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

A.1 SUPRESIÓN DE LA TENSIÓN.

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

- Desconectar.
- Prevenir cualquier posible realimentación.
- Verificar la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito.
- Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

Desconectar.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *375021970*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
COGITISE

La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.

Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

Prevenir cualquier posible realimentación.

Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.

Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.

Verificar la ausencia de tensión.

La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.

Los dispositivos telemandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

Poner a tierra y en cortocircuito.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:

- En las instalaciones de alta tensión.
- En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

Los dispositivos telemandados utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.

<u>Proteger y señalizar:</u>

Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

aplicarán antes de iniciar el trabajo, según lo dispuesto en el apartado 7 del artículo 4 de este Real Decreto.

A.2 REPOSICIÓN DE LA TENSIÓN.

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

1. La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
2. La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
3. El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
4. El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

b) DISPOSICIONES PARTICULARES

Las disposiciones particulares establecidas a continuación para determinados tipos de trabajo se considerarán complementarias a las indicadas en la parte A de este anexo, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

B.1 REPOSICIÓN DE FUSIBLES.

En el caso particular de la reposición de fusibles en las instalaciones indicadas en el primer párrafo del apartado 4 de la parte A.1 de este anexo:

- 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.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- 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.

B.2 TRABAJOS EN LÍNEAS AÉREAS Y CONDUCTORES DE ALTA TENSIÓN.

En los trabajos en líneas aéreas desnudas y conductores desnudos de alta tensión se deben colocar las puestas a tierra y en cortocircuito a ambos lados de la zona de trabajo, y en cada uno de los conductores que entran en esta zona; al menos uno de los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito debe ser visible desde la zona de trabajo. Estas reglas tienen las siguientes excepciones:

- Para trabajos específicos en los que no hay corte de conductores durante el trabajo, es admisible la instalación de un solo equipo de puesta a tierra y en cortocircuito en la zona de trabajo.
- Cuando no es posible ver, desde los límites de la zona de trabajo, los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, se debe colocar, además un equipo de puesta a tierra local, o un dispositivo adicional de señalización o cualquier otra identificación equivalente.

Cuando el trabajo se realiza en un solo conductor de una línea aérea de alta tensión, no se requerirá el cortocircuito en la zona de trabajo, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- En los puntos de la desconexión, todos los conductores están puestos a tierra y en cortocircuito de acuerdo con lo indicado anteriormente.
- El conductor sobre el que se realiza el trabajo y todos los elementos conductores -exceptuadas las otras fases- en el interior de la zona de trabajo, están unidos eléctricamente entre ellos y puestos a tierra por un equipo o dispositivo apropiado.
- El conductor de puesta a tierra, la zona de trabajo y el trabajador están fuera de la zona de peligro determinada por los restantes conductores de la misma instalación eléctrica.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

En los trabajos en líneas aéreas aisladas, cables u otros conductores aislados, de alta tensión la puesta a tierra y en cortocircuito se colocará en los elementos desnudos de los puntos de apertura de la instalación o tan cerca como sea posible a aquellos puntos, a cada lado de la zona de trabajo.

TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE ELEMENTOS EN TENSIÓN
(ANEXO V. R.D. 614/2001)

a) 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.

A.1 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

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

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.

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.

A.2 REALIZACIÓN DEL TRABAJO.

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.

b) DISPOSICIONES PARTICULARES

B.1 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.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

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 estos trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último.

B.2 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 ocurre a menudo, por ejemplo, en la edificación, las obras públicas o determinados 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, o en sus cercanías.
- Si, 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.
- Si, 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 de este Real Decreto, dichas líneas o elementos no pudieran desviarse o dejarse sin tensión, se aplicará lo dispuesto en la parte A de este anexo.

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:

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- 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.

TRABAJOS EN TENSIÓN (ANEXO III. R.D. 614/2001)

No está previsto la realización de trabajos en tensión, en el caso de tener que realizarlos la empresa responsable elaborará el correspondiente procedimiento.

c) DISPOSICIONES GENERALES:

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc)
- Las pértigas aislantes
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

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 aéreas de baja tensión que se detalla a continuación.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

TRABAJOS EN ALTURA

Medidas generales

Destacaremos, entre otras, las siguientes medidas:

Para evitar la caída de objetos:

1. 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.).
2. Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.
3. 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.
4. Equipos de Protección Individual y Colectiva: Equipos de protección general.

Para evitar la caída de personas:

1. Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y

dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

La altura de 2,00 m. a la que se hace mención se medirá desde la superficie en la que esté situado el trabajador hasta la del nivel inferior en la que quedaría retenido el mismo si no se dispusiera de un medio de protección.

La altura mínima de las barandillas se fija, al igual que en otras normativas, en 90 cm. No obstante, se debe considerar que tanto por los ensayos realizados en España, como en otros países europeos, y debido al incremento de la talla media de las personas, la altura mínima de recogida que se hace constar en distintas Normas Europeas, por ejemplo, la Norma UNE 76502:1990 "Andamios de servicio y de trabajo, con elementos prefabricados. Materiales, medidas, cargas de proyecto y requisitos de seguridad", es de 100 cm. Por otra parte, en la Norma UNE-EN 1495:1998 "Plataformas Elevadoras o Plataformas Elevadoras sobre Mástil", la citada altura se fija en 110 cm.

Se entiende como "otros sistemas de protección colectiva de seguridad equivalente" aquellos destinados a impedir la caída a distinto nivel como puede ser: cerramiento de huecos con tapas, entablados continuos, mallazos, etc.

La cita del texto "reborde de protección" se refiere al rodapié.

2. Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse arnés de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

   Se entiende por "trabajos en altura" aquellos que se ejecutan en un lugar por encima del nivel de referencia, entendiendo como tal la superficie sobre la que se puede caer. Tal y como se indica en el apartado anterior, a partir de 2,00 m. se requiere la protección contra las caídas de altura; ello no significa que cuando se trabaje en alturas inferiores no deban utilizarse los medios y equipos adecuados para cada caso.

Para la realización de trabajos en altura se pueden plantean tres opciones:

COGITIse
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- Utilizar equipos de trabajo específicamente diseñados o proyectados para la naturaleza de la tarea a la que se destinan (plataformas elevadoras, andamios, escaleras, etc.).

Cada uno de estos equipos deberá cumplir los requisitos establecidos en la normativa que le corresponda. Además de los artículos de la Ordenanza Laboral de la Construcción citados en el apartado anterior (cuando sean de aplicación), la citada normativa incluye: RD 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE n° 297, de 11 de diciembre), por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, modificado por el RD 56/1995, de 20 de enero (BOE n° 33, de 8 de febrero); RD 1215/1997 "Equipos de trabajo", modificado por el RD 2177/2004 “Equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura”; del RD 486/1997 "Lugares de trabajo" ; etc. Asimismo se tendrá en cuenta la Directiva 2001/45/CE - pendiente de transposición al Derecho español -, de 27 de junio de 2001, por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Instalar las protecciones colectivas citadas en este apartado (barandillas, plataformas o redes de seguridad) en función de cada uno de los puestos de trabajo.

Existen dos tipos diferentes de protecciones colectivas: las que impiden la caída (barandillas, entablados, redes de seguridad tipo U, etc.) y las que simplemente la limitan (redes de seguridad tipos S, T, V , etc.). Resulta más adecuado utilizar las citadas en primer lugar, dado que el nivel de seguridad que proporcionan es mayor.

- Si no es técnicamente posible aplicar ninguna de las dos opciones A o B anteriores se recurrirá a la utilización de protección individual. Esta solución final se llevará a cabo con carácter excepcional previa justificación técnica. Hay que resaltar que en ocasiones, aun a pesar de instalarse medios de protección colectiva, éstos no eliminan totalmente el riesgo, siendo necesario emplear equipos de protección individual como complemento. Estos equipos podrán ser sistemas de sujeción o anticaídas.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

No obstante lo anterior, y siempre que sea posible, se dará preferencia a la protección colectiva frente a la individual, tal y como se especifica en el principio de acción preventiva del artículo 15.1.h) de la LPRL: "anteponer la protección colectiva a la individual".

En todos los casos es requisito imprescindible que el acceso al lugar donde deba realizase el trabajo en altura sea seguro.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Arnés anticaídas.

Escaleras de mano (R.D. 1215/1997 Y R.D. 2177/2004):

Véase “Escaleras manuales” en el apartado de Maquinaria y Medios Auxiliares.

Cuerdas (R.D.2177/2004)

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas cumplirá las siguientes condiciones:

- El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
- Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
- La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.
- El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- De acuerdo con las disposiciones del artículo 5 del R.D. 1215/1997, se impartirá a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:

Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.

Los sistemas de sujeción.

Los sistemas anticaídas.

Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.

Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.

Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.

Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.

En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta de la evaluación del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.»

Plataforma elevadora.

Véase “Plataforma elevadora autopropulsada” en el apartado de Maquinaria y Medios Auxiliares.

<u>Equipos de Protección Individual y Colectiva: Equipos de protección general.</u>

Línea de vida.

Las llamadas “Líneas de Vida” proporcionan al usuario un punto de anclaje móvil para el arnés anticaídas en todo el recorrido por los lugares con peligro de caída desde altura, adaptándose a todo tipo de recorridos.

Está compuesta por:

- Una línea (cuerda, cable, carril, etc.) que partiendo de un lugar seguro recorre toda la zona de peligro a la que se ha de acceder.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- Unas piezas intermedias de sujeción (de la cuerda, cable, carril, etc.) que unen la línea a la estructura.
- Un carro (al cual se engancha el arnés anticaídas) que discurre libremente por la línea, teniendo un único punto de entrada-salida (en el lugar seguro) y desplazándose por encima de las piezas intermedias de sujeción sin que haya que soltarlo en ningún tramo del recorrido.

Este sistema permite al usuario enganchar su arnés anticaídas a la línea en lugar seguro y recorrer toda la zona de peligro sin tener que soltar nunca su arnés anticaídas, ya que el carro al cual lo lleve enganchado pasa por todas las piezas intermedias de sujeción de la línea.

El método de trabajo consistirá en:

- Verificar el buen estado de los equipos y materiales a utilizar (cuerda, cable, carril, arnés anticaídas, etc.).
- Verificar el estado del elemento donde se realizará el trabajo en altura.
- Instalar la 'línea de vida' que garantice la seguridad en el ascenso, descenso.
- Acceder al elemento en altura (enganchando el arnés anticaídas a la línea de vida).
- Realizar el trabajo.
- Descender del elemento en altura y desmontar la 'línea de vida'.
- Recoger los equipos y materiales.

Para el trabajo en altura en apoyos, tanto metálicos, de madera como de hormigón se seguirán las instrucciones de EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.:

- AES00100. Trabajos en altura en líneas aéreas sobre apoyos metálicos-madera-hormigón. Líneas de Vida.
- IES00100. Trabajos en altura en líneas aéreas sobre apoyos metálicos de celosía. Líneas de Vida.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- Casco con barbuquejo.
- Arnés anticaídas completo.
- Línea de Vida.

MANIPULACIÓN DE CARGAS

Manipulación manual de cargas (R.D. 487/1997)

Se evitará en lo posible la manipulación manual de cargas, utilizando medios mecánicos como transpaletas manuales y carretillas automotoras.

Como norma general, nunca se levantarán manualmente cargas superiores a 25 Kg.

Si es preciso realizar labores de manipulación manual de cargas voluminosas, pesadas o irregulares, se pedirá ayuda de uno o varios compañeros si es posible.

En los casos en que se transporte entre 2 o más operarios, sólo uno será el responsable de la maniobra.

En labores de carga manual, manipular las cargas sobre superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.

Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos, los materiales o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.

Cargar los materiales de forma simétrica (levantar enderezando las piernas con la espalda recta y los brazos pegados al cuerpo).

Acondicionar la carga de forma que se impidan los movimientos del contenido.

En el transporte, se tratará de aproximar la carga (su centro de gravedad) lo más posible al cuerpo, andando en pasos cortos y manteniendo el cuerpo erguido.

La carga se transportará de forma que no impida ver y que estorbe lo menos posible el andar natural.

Se evitará, en la medida de lo posible, el movimiento de rotación del tronco en la manipulación manual de cargas.

Es conveniente que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros 860 cm. aproximadamente).

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

La profundidad de la carga no debería superar los 50 cm., aunque es recomendable que no supere los 35 cm.

Se prohíbe el transporte y la manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Se evitará manejar cargas subiendo cuestas, escalones o escaleras.

Se deberá evitar las corrientes de aire frío en los locales interiores y las ráfagas de viento en el exterior

El calzado constituirá un soporte adecuado para los pies, será estable, con la suela no deslizante, y proporcionará una protección adecuada del pie contra la caída de objetos.

En el manejo de cargas se seguirán los siguientes pasos:

- Planificar el levantamiento.
- Colocar los pies en frente de la carga, ligeramente paralelos; asir la misma co las palmas de las manos y la base de los dedos, no con la punta de los mismos
- Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos.
- Se situará la carga cerca del cuerpo.
- Se mantendrá la espalda recta.
- No se doblará la espalda al levantar o bajar una carga.
- Se usarán los músculos más fuertes, los de las piernas flexionándolas, nunca los de los brazos o la espalda.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad https://www.cogitise.es/verifica

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general: ropa de trabajo, guantes de protección mecánica y calzado de seguridad
- Para trabajos continuados es obligatorio el uso de “cinturón antilumbago”.

Manipulación mecánica de cargas

Las medidas preventivas para trabajos con Camión Grúa autocargante o Grúa autopropulsada están descritas en el apartado específico para estos trabajos.

Las medidas preventivas para trabajos con Grúa autopropulsada están descritas en el apartado específico para estos trabajos.

Las medidas preventivas para trabajos con Herramientas de izado están descritas en el apartado específico para estos trabajos.

Como norma general se seguirán las siguientes medidas preventivas:

- Adecuar las cargas correctamente.
- Controlar las maniobras por una persona cualificada.
- Realizar un correcto mantenimiento de los equipos necesarios para realizar las cargas y descargas de los materiales.
- Se prohibirá la permanencia de personas bajo cargas suspendidas.
- Si existieran líneas eléctricas cercanas a las zonas de acopio las maniobras deberán estar guiadas por un trabajador cualificado según el RD 614/2001 De 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgos eléctrico”
- Los materiales se almacenarán de forma racional, de manera que no se produzcan derrumbamientos ni deslizamientos.
- Evitar realizar trabajos en la misma vertical.
- Utilizar cuerda de servicio.
- Los aparatos elevadores, grúas, etc., deberán ser utilizadas solo por personal especializado, un operario cualificado para su trabajo, con el carné correspondiente.
- Se prohíbe retirar las protecciones de los aparatos elevadores, grúas, camión-grúa, etc.
- Colocación de topes.
- Utilizar elementos estrobos y eslingas adecuados al peso que se debe manipular.
- Comprobación del buen estado de las eslingas, cadenas, ganchos, etc.
- Adecuar la maquinaria a utilizar al peso y dimensiones de la carga.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- No se utilizará una maquina para elevar cargas si no está diseñada para ello.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general: ropa de trabajo, guantes de protección mecánica, calzado de seguridad y casco con barbuquejo.

MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS (R.D. 379/2001)

El posible efecto nocivo de los contaminantes químicos sobre la salud, debido a su presencia en los ambientes laborales, debe ser considerado en el marco de la acción tóxica que en general pueden ejercer las sustancias químicas.

Se entiende por acción tóxica o toxicidad a la capacidad relativa de un compuesto par ocasionar daños mediante efectos biológicos adversos, una vez ha alcanzado un punt susceptible del cuerpo. Esta posible acción tóxica significa que la exposición a lo contaminantes comporta un riesgo, el cual se puede definir como la probabilidad de qu produzcan los efectos adversos señalados, bajo las circunstancias concretas de l exposición. La toxicidad es uno de los factores que determinan el riesgo, pero ést responde además a otros factores como la intensidad y la duración de la exposición, volatilidad del compuesto y el tamaño de las partículas. El concepto de toxicidad se refie a los efectos biológicos adversos que pueden aparecer tras la interacción de la sustancia con el cuerpo; mientras que el concepto de riesgo incluye además la probabilidad de que se produzca una interacción efectiva.

Clasificación:

- **Gases**: Penetran fácilmente en el cuerpo por inhalación y suelen absorberse con facilidad. No es frecuente su absorción por piel o por ingestión.
- **Líquidos**: El mayor riesgo se produce por inhalación de sus vapores, que se comportan como gases, y de sus aerosoles. El contacto con la piel puede producir efectos importantes, en especial en zonas delicadas como los ojos.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- **Sólidos**: Pueden ser inhalados en forma de polvo o aerosol, pero su penetración profunda en el aparato respiratorio sólo se produce cuando las partículas tienen un tamaño inferior a 5 micras. Es particularmente importante la característica de su posible solubilización en fluidos biológicos (sangre, etc.), ya que condiciona el tipo de efecto tóxico.

Ámbito de aplicación:

Se aplica a las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga y trasiego de los líquidos inflamables y combustibles comprendidos en la clasificación establecida en el artículo 4, «Clasificación de productos», con las siguientes excepciones:

- Los almacenamientos con capacidad inferior a 50 l de productos de clase B, 250 ll de clase C o 1.000 l de clase D.
- Los almacenamientos integrados dentro de las unidades de proceso, cuya capacidad estará limitada a la necesaria para la continuidad del proceso.
- Las instalaciones en las que se cargan/descargan contenedores cisterna, camiones cisterna o vagones cisterna de líquidos inflamables o combustibles deberán cumplir esta ITC aunque la carga/descarga sea a/de instalaciones de proceso.
- Los almacenamientos regulados por el Reglamento de Instalaciones petrolíferas.
- Los almacenamientos de GLP (gases licuados de petróleo) o GNL (gases naturales licuados) que formen parte de una estación de servicio, de un parque de suministro, de una instalación distribuidora o de una instalación de combustión.
- Los almacenamientos de líquidos en condiciones criogénicas (fuertemente refrigerados).
- Los almacenamientos de sulfuro de carbono.
- Los almacenamientos de peróxidos orgánicos.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- Los almacenamientos de productos cuyo punto de inflamación sea superior a 150 °C.
- Los almacenamientos de productos para los que existan reglamentaciones de seguridad industrial específicas.

Medidas preventivas:

Se tendrá en cuenta para el almacenaje, trasiego y operaciones de mantenimiento, lo dispuesto en las instrucciones complementarias ITC MIE-APQ 1 “Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles” e ITC MIE-APQ 7 “Almacenamiento de líquidos tóxicos”.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Ropa de trabajo
- Guantes de protección frente a agentes químicos
- Calzado de seguridad
- Gafas o pantalla para protección facial
- Mascarilla

ZANJAS

Véase la NTP: 278 Zanjas. Prevención del desprendimiento de tierras.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Pantalla facial o gafas de protección cuando sea necesario (en la proyección de partículas).
- Cerramiento con vallas de la zanja.

ESPACIOS CONFINADOS

No se prevén trabajos confinados, si se realizaran, se elaborará el correspondiente procedimiento previo a su comienzo, que ampliará el plan de seguridad y salud.

3.1.3 Relativos al proceso constructivo

COGITIISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitiise.es/verifica

Nos referimos aquí a los riesgos propios de actividades concretas que afectan sólo al personal que realiza trabajos en las mismas.

Este personal estará expuesto a los riesgos generales indicados en el punto 3.1.1., más los específicos de su actividad.

A tal fin analizamos a continuación las actividades más significativas.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

REPLANTEO Y ESTAQUILLADO

Riesgos

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 3.1.1., son previsibles los siguientes:

- Caídas de personal a distinto nivel
- Derrumbamiento del terreno
- Sobreesfuerzos
- Exposición a intemperie

Medidas preventivas

- Se prestará atención cuando se circule cerca de huecos, pozos o excavaciones, etc.
- No se pasará por zonas que no ofrezcan garantías de estabilidad y resistencia (pasarelas, plataformas, escaleras, etc.).
- Se cumplirá la normativa interna de la obra, así como las indicaciones de la señalización existente. En cada tajo observarán las normas internas del mismo (en el caso de que los trabajos se realicen en el interior de una obra).
- Evitar la circulación por las proximidades de taludes inestables.
- El transporte manual de los aparatos se realizará, a ser posible, entre dos o más personas.
- Durante los días calurosos se procurarán adoptar todas las precauciones necesarias:
    - Protección con cremas solares
    - Ingestión de líquidos para evitar la deshidratación.
    - Se utilizarán las prendas de protección adecuadas.
- Durante los días de mucho frío se adoptarán las medidas de protección oportunas:
- Se utilizarán las prendas de protección adecuadas.

Equipos de Protección Individual

- Ropa de trabajo con protección frente al frío
- Calzado de protección.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

ACOPIO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES

Riesgos

Los riesgos propios de esta actividad están incluidos en la descripción de riesgos generales.

Medidas preventivas

-Informar a los trabajadores acerca de los riesgos más característicos de esta actividad, accidentes más habituales y forma de prevenirlos haciendo especialmente hincapié sobre los siguientes aspectos:

-Manejo manual de materiales.

-Acopio de materiales, según sus características.

-Manejo / acopio de materiales tóxico / peligrosos.

Equipos de Protección Individual

-Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

CLAREO Y TALA DE ÁRBOLES

Riesgos

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 3.1.1., son previsibles los siguientes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contados términos con la maquinaria.
- Incendios.
- Cortes con motosierras.

Medidas preventivas

- Transitar por zonas despejadas.
- Evite subirse y andar sobre ramas y fustes apeados en el manejo de la herramienta.
- En el clareo tener claro la ruta a escape en caso de emergencia, que serán dos en diagonal, respecto al eje de caída, pero nunca cruzando dicho eje y eliminando los obstáculos que se encuentren en ellas.
- Antes de realizar el clareo tenga en cuenta los factores que intervienen en la dirección de caída del árbol (el viento y su dirección, sobrecarga por nieve, inclinación, ramas, podredumbre, etc.).
- No apear cuando exista fuerte viento.
- Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros, asegurándonos que están fuera del alcance del árbol, en su caída, antes de dar el corte de derribo, dando a su vez la voz de aviso.
- Utilizar ropa ceñida evitando así la ropa demasiado suelta, como bufandas y otros atuendos incompatibles con la actividad.
- Deje enfriar la máquina antes de realizar cualquier ajuste en la misma.
- No tocar en el tubo de escape durante el trabajo
- Utilizar para repostar un recipiente antiderrame y no fumar mientras lo hace.
- Alejarse del combustible cuando se prueba la bujía.
- No arrancar la motosierra en el lugar donde se ha puesto combustible.
- No depositar en caliente la motosierra en lugares con material combustible.
- No arranque la máquina si detecta fugas de combustible o si hay riesgo de chispas (cable de bujía pelado, etc.)
- Nunca repostar estando el motor funcionando.
- En los desplazamientos parar la motosierra.
- Al realizar el mantenimiento, la máquina tiene que estar completamente parada.
- Comprobar el buen funcionamiento de la herramienta antes de comenzar las tarea a realizar.
- Tener puesto correctamente el equipo de seguridad recomendado.
- Mantener en perfecto estado todos los elementos de seguridad de la motosierra.

Equipos de Protección Individual

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, pantalla protección facial, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS DENTRO DE LA OBRA

Riesgos

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 3.1.1., son previsibles los siguientes:

- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma, por ser excesiva o estar mal sujeta.
- Vuelcos.
- Choques contra otros vehículos o máquinas.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.

Medidas preventivas

- Se cumplirán las normas de tráfico y límites de velocidad establecidas para circular por los viales de obra, las cuales estarán señalizadas y difundidas a los conductores.
- Se prohibirá que las plataformas y/o camiones transporten una carga superior a la identificada como máxima admisible.
- La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estrobos de suficiente resistencia.
- Se señalizarán con placas normalizadas las partes salientes de la carga y, de producirse estos salientes, no excederán de 1,50 m.
- En las maniobras con riesgo de vuelco del vehículo, se colocarán topes y se ayudarán con un señalista.
- Cuando se tenga que circular o realizar maniobras en proximidad de líneas eléctricas, se instalarán gálibos o topes que eviten aproximarse a la zona de influencia de las líneas.
- No se permitirá el transporte de personas fuera de la cabina de los vehículos.
- No se transportarán, en ningún caso, cargas suspendidas por la pluma con grúas móviles.
- Se revisará periódicamente el estado de los vehículos de transporte y medios auxiliares correspondientes.

Equipos de Protección Individual

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

MANIOBRAS DE IZADO, SITUACIÓN EN OBRA Y MONTAJE DE EQUIPOS Y MATERIALES CON HELICÓPTERO.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Riesgos

En esta actividad, se considerarán como propios de la actividad los riesgos generales enumerados en los puntos 3.1.1. y en el de maniobras de izado, situación en obra y montaje de equipos y materiales.

Medidas preventivas

Las medidas de prevención a aplicar en relación con los riesgos inherentes a este tipo de trabajos, que ya se relacionaron, están contempladas y definidas en los dos puntos anteriores, destacando especialmente las correspondientes a:

- Comprobar si el peso de la carga a transportar a la altura requerida está dentro de las especificaciones que autoriza la casa constructora de la aeronave.
- Tanto el piloto como el equipo de tierra que lo asista, deberán realizar un estudio previo, concretando el punto desde donde se izará la carga y donde será posada, calculando los tiempos de las rotaciones y las secuencias de repostaje de la aeronave, así como los litros que requiere en cada repostaje.
- Antes del inicio de cualquier operación se comprobará el correcto funcionamiento de la apertura automática del gancho y se prestará especial atención en la elección del cable que deberá tener una longitud tres veces superior a la altura de la carga a transportar.
- Se usará un helicóptero provisto con gancho baricéntrico (Cargo Hook), debidamente homologado para el modelo de la aeronave y espejos para observar la carga y el gancho.
- Quedará totalmente prohibido fumar durante los trabajos, igualmente no deberá ingerirse bebidas alcohólicas o drogas durante los trabajos.
- El material combustible debe manipularse convenientemente, respetando en todo momento las indicaciones del vehículo de repostaje.
- El equipo de seguridad con posibilidad de ser usado o bien requerido por las autoridades de trabajo debe ser conocido por todo el personal implicado.
- El helicóptero deberá superar la inspección de prevuelo antes del despegue.
- La revisión del prevuelo sólo podrá ser realizada por personal técnico aeronaútico cualificado.
- La aeronave deberá cumplir con los calendarios de mantenimiento y renovación de piezas (mantenimiento programado) indicados por el fabricante.
- Antes y después de cada vuelo se revisará el estado de fijaciones y anclajes de todos los equipos instalados en el helicópteros.
- Se deberá disponer de los permisos y autorizaciones de la Dirección General de Aviación Civil.
- Queda prohibida la realización de maniobras innecesarias.
- Toda la tripulación es responsable de notificar al piloto cualquier situación de posible peligro.
- No deberá subir a bordo ninguna persona distinta de la tripulación.
- No se podrá despegar hasta que todo el personal esté con su arnés de seguridad fijado. El cinturón de seguridad no podrá ser retirado hasta que la aeronave no esté en tierra, y el rotor esté totalmente parado.
- Se debe disponer de un margen de seguridad de tiempo de vuelo que no debe ser rebasado nunca. Queda, por tanto, prohibido apurar los tiempos de autonomía de vuelo.
- No se volará con climatología adversa (niebla, lluvia, tormenta, viento fuerte y/o turbulentos). Los criterios de valoración serán los establecidos por el piloto de la aeronave. En caso de vientos moderados, y durante las maniobras de estacionario y semi-estacionario, será recomendable aproar la aeronave contra el viento.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

MANIOBRAS DE IZADO, SITUACIÓN EN OBRA Y MONTAJE DE EQUIPOS Y MATERIALES CON HELICÓPTERO.
- En proximidad a aeropuertos, aeródromos y similares, se deberán respetar todas las normas establecidas por el Reglamento de circulación aérea y el AIP de España. - Se deberá prever los vuelos por zonas especiales como: Aeropuertos, Zonas Militares y/o zonas restringidas, peligrosas o prohibidas. **Equipos de Protección Individual** - Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

EXCAVACIONES

Riesgos

- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Colisiones y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.

Medidas preventivas

- Antes de comenzar los trabajos deberán de tomarse medidas para localizar y eliminar los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.
- Se intentará no trabajar en el interior de las excavaciones, y si se tiene que trabajar en su interior, se entibarán o ataluzarán todas las excavaciones de profundidad igual o superior a 1,3 m (para un terreno estándar) y todas las que se observen en terreno inestable a cualquier profundidad, de manera que se garantice la seguridad de los trabajadores que tienen que llevar a cabo algún trabajo en el interior.
- Se señalizarán las excavaciones, como mínimo a 1 m de su borde. No se acopiarán tierras ni materiales a menos de 2 m del borde de la excavación.
- Las excavaciones en cuyas proximidades deban circular personas, se protegerán con barandillas de señalización y/o contención dependiendo del entorno, de 90 cm. de altura, las cuales se situarán, siempre que sea posible, a 2 m del borde de la excavación.
- Los accesos a las zanjas o trincheras se realizarán mediante escaleras sólidas que sobrepasen en 1 m el borde de estas.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta del conductor. Las máquinas excavadoras y camiones sólo serán manejados por personal capacitado, con el correspondiente permiso de conducir el cual será responsable, así mismo, de la adecuada conservación de su máquina.
- Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno, en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.
- Se seguirán las indicaciones descritas en la NTP 278: Zanjas. Prevención del desprendimiento de tierras

Equipos de Protección Individual

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

MOVIMIENTO DE TIERRAS (TERRAPLENES Y RELLENOS)

Riesgos

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 3.1.1., son previsibles los siguientes:

- Caídas de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.).
- Atropello y colisiones.
- Polvo ambiental.

Medidas preventivas

- No se cargarán los camiones por encima de la carga admisible ni sobrepasando el nivel superior de la caja.
- Se prohíbe el traslado de personas fuera de la cabina de los vehículos.
- Se situarán topes o calzos para limitar la proximidad a bordes de excavaciones o desniveles en zonas de descarga.
- Se limitará la velocidad de vehículos en el camino de acceso y en los viales interiores de la obra a 20 Km/h.
- En caso necesario se procederá al regado de las pistas para evitar la formación de nubes de polvo.
- Se seguirán las indicaciones descritas en la NTP 278: Zanjas. Prevención de desprendimiento de tierras. (Ver anexos).

Equipos de Protección Individual

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Riesgos

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 3.1.1., son previsibles los siguientes:

- Desprendimiento de tableros.
- Pinchazos con objetos punzantes.
- Caída de elementos del encofrado durante las operaciones de desencofrado.

Medidas preventivas

- El ascenso y descenso a los encofrados se hará con escaleras de mano reglamentarias.
- No permanecerán operarios en la zona de influencia de las cargas durante las operaciones de izado y traslado de tableros, puntales, etc.
- Se sacarán o remacharán todos los clavos o puntas existentes en la madera usada.
- El desencofrado se realizará siempre desde el lado en que no puedan desprenderse los tableros y arrastrar al operario.
- Se acotará, mediante cinta de señalización, la zona en la que puedan caer elementos procedentes de las operaciones de encofrado o desencofrado.

Equipos de Protección Individual

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

TRABAJOS CON HORMIGÓN

Riesgos

La exposición y manipulación del hormigón, además de los riesgos generales enumerados en el punto 3.1.1., son previsibles los siguientes:

- Salpicaduras de hormigón a los ojos.
- Hundimiento, rotura o caída de encofrados.
- Torceduras de pies, pinchazos, al moverse sobre las estructuras.
- Dermatitis en la piel.
- Aplastamiento o atrapamiento por fallo de entibaciones.
- Lesiones musculares por el manejo de vibradores.
- Electrocución por ambientes húmedos.

Medidas preventivas

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

Vertidos mediante canaleta:

- Instalar topes de final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.
- No situarse ningún operario detrás de los camiones hormigonera en las maniobras de retroceso.

Vertido mediante cubo con grúa:

- Señalizar con pintura el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible de la grúa.
- No permanecer ningún operario bajo la zona de influencia del cubo durante las operaciones de izado y transporte de este con la grúa.
- La apertura del cubo para vertido se hará exclusivamente accionando la palanca prevista para ello. Para realizar tal operación se usarán, obligatoriamente, guantes, gafas y, cuando exista riesgo de caída, arnés de seguridad con sistema de anclaje adecuado.
- El guiado del cubo hasta su posición de vertido se hará siempre a través de cuerdas guía.

Equipos de Protección Individual

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.
- Gafas de protección.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Arnés anticaídas
- Rodilleras
- Botas de goma

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifirma

MANIOBRAS DE IZADO, SITUACIÓN EN OBRA Y MONTAJE DE EQUIPOS Y MATERIALES

Riesgos

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 3.1.1., son previsibles los siguientes:

- Caída de materiales, equipos o componentes de los mismos por fallo de los medios de elevación o error en la maniobra.
- Caída de personas desde altura en operaciones de estrobado o desestrobado de las piezas.
- Contactos eléctricos.
- Aprisionamiento/aplastamiento de personas por movimientos incontrolados de la carga.
- Vuelco o caída del medio de elevación.
- Golpes de equipos, en su izado y transporte, contra otras instalaciones (estructuras, líneas eléctricas, etc.). Caída o vuelco de los medios de elevación.

Medidas preventivas

Las medidas de prevención a aplicar en relación con los riesgos inherentes a este tipo de trabajos, que ya se relacionaron, están contempladas y definidas en el punto anterior, destacando especialmente las correspondientes a:

- Señalizar y acotar las zonas de trabajo con cargas suspendidas.
- No permanecer persona alguna en la zona de influencia de la carga.
- Hacer el guiado de las cargas mediante cuerdas.
- Entrar en la zona de riesgo sólo en el momento del acoplamiento.

Equipos de Protección Individual

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.
- Arnés anticaídas, línea de vida y absorbedor de energía.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

TENDIDO, TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO DE CONDUCTORES AÉREOS

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Riesgos

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 3.1.1., son previsibles los siguientes:

- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de tendido o fallo mecánico de equipos.
- Caída de personas desde altura por diversas causas.
- Cortes y golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Atrapamiento y/o aplastamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos durante el tendido y regulado de conductores.
- Caída de objetos y herramientas sueltas.
- Contactos eléctricos.
- Golpes de equipos, en su izado, contra otras instalaciones (estructuras, líneas eléctricas, etc.).
- Golpes por objetos o herramientas desprendidas.
- Exposición a contactos eléctricos debido o bien a la proximidad de elementos en alta tensión lo que puede ocasionar daños por contacto directo.
- Riesgos eléctricos producidos por la inducción del circuito en tensión.
- Descargas atmosféricas.

Medios de Protección colectivos

- Equipos de puesta a tierra.
- Pértigas para equipos de puesta a tierra.
- Verificador de ausencia de tensión.
- Pértiga para verificador de ausencia de tensión.
- Líneas de vida.
- Elementos para sistema anticaídas.
- Señales de tráfico de prohibición, peligro, obligación, etc.

Equipos de Protección Individual

- Equipo general de protección
- Ropa para tiempo frío y lluvioso
- Gafas de seguridad antiproyecciones o pantalla facial
- Casco de seguridad con barbuquejo (1 por persona)
- Guantes de cuero (según necesidades)
- Guantes aislantes (según necesidades)
- Dispositivo deslizante anticaídas (1 por persona)
- Arnés anticaídas (1 por persona)

Colocación de poleas y cadenas de aisladores

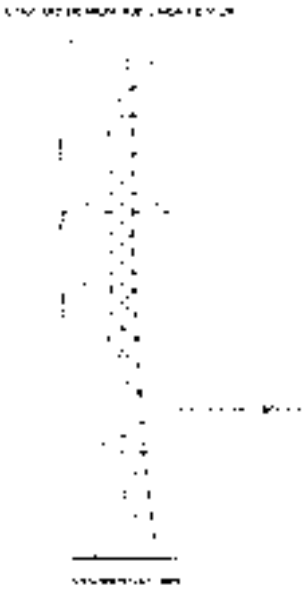
- Siempre que sea posible, las cadenas de aisladores se montarán en el suelo. Cuando esto sea posible las poleas se unirán a las cadenas para proceder a colocarlas en las crucetas de los apoyos. Se comprobará, antes de iniciar el ascenso, que están puestos todos los pasadores necesarios y que estos han sido abiertos.
- El personal que realice esta operación debe ser un personal cualificado con experiencia y con aptitudes para realizar trabajos en altura.

Trabajos en altura en torres:

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

TENDIDO, TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO DE CONDUCTORES AÉREOS

- Para la realización de trabajos (incluidos ascensos, descensos y desplazamientos) por encima de los 2 m de altura, es obligatorio el uso de la Línea de Seguridad. Para trabajos en altura (a más de 2 metros del suelo), se utilizará:
- Sistema anticaídas (ver croquis):



- En todos los trabajos en altura, incluyendo ascensos, descensos y desplazamientos, el trabajador estará permanente sujeto. Los operarios subirán a los apoyos por el centro de una cara de línea, si bien previamente se habrá señalizado en la base las patas de la cara por las que se subirá. La cuerda de vida se tratará de colocar lo más centrada posible en esa cara.
- Para el ascenso y descenso de materiales, herramientas, máquinas portátiles, etc. se realizará mediante cuerdas de servicio y se introducirán en bolsas portaherramientas o se sujetarán sólidamente a las cuerdas. Además se guiarán con cuerdas desde abajo para evitar su balanceo. La cuerda de servicio se colocará por dentro de las celosías del apoyo, por donde se subirán los materiales, o por la cara del circuito que tengamos en descargo - Se procurará que todas las cuerdas utilizadas estén secas y fuertemente amarradas para evitar que puedan soltarse y tocar los conductores en tensión.-La línea de vida no se retirará hasta que no estén finalizados todos los trabajos en la torre.

Comunicación

- La comunicación entre los distintos lugares de operaciones se realizará mediante la utilización de radioteléfonos portátiles. Se ha de comprobar previamente el buen funcionamiento a la utilización en la obra.

Emplazamiento de las maquinarias de freno y tendido

- Se buscarán los lugares más idóneos, aquellos que reúnan las siguientes condiciones:
  - Han de disponer de buenas salidas para los cables, conductores y pilotos.
  - Deben posibilitar que no cargue mucho el apoyo de la línea. (La distancia horizontal entre la maquinaria y el apoyo, ha de ser más de 2 veces la altura del apoyo).
  - En casos especiales se atirantarán las crucetas en sentido vertical aunque es recomendable cambiar a otro emplazamiento en caso de cargar mucho el apoyo.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

TENDIDO, TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO DE CONDUCTORES AÉREOS

- En la ubicación del freno se ha de tener en cuenta el espacio para las bobinas del conductor, debiendo situar las bobinas para que el cable entre en el freno sin forzar.
- La máquina de freno deberá estar arriostrada.
- Los anclajes para las máquinas de tendido se colocarán en la dirección que marca el enganche de éstas.
- Han de estar previstos los anclajes para los cables una vez hayan sido tendidos.

Tendido de conductores

- Antes de iniciar los trabajos se realizará un estudio del cantón a tender por parte del jefe de obra y del jefe de trabajos para ver el procedimiento de tendido particularizado en cada caso en función de la orografía del terreno y condiciones climáticas puntuales, teniendo en cuenta vientos dominantes en la zona, longitudes de vano, posibilidad de emplazamiento de maquinas etc.
- Para cada sección de tendido, previamente se realizará un recorrido por el mismo, con el fin de detectar todos los posibles problemas que puedan surgir, y delimitar la situación tanto de la máquina de tiro como la de freno.
- Entre el cable piloto y el conductor a tender, deberá colocarse un dispositivo giratorio para que no se transmita torsión del cable piloto al conductor.
- Para todas las operaciones de retenida de conductores, se utilizarán tráctels, pul-lift, ranas adecuadas a cada tipo de conductor.
- Se distribuirá personal por toda la serie o cantón a tender, de tal forma que puedan controlar el posterior avance del cable conductor por los apoyos, detectando cualquier anomalía lo antes posible para que no se produzcan roturas o accidentes. Se dispondrá de un sistema de comunicación con el emplazamiento del cabrestante.
- El freno se irá graduando regularmente hasta que el conductor llegue a un punto ideal de altura.
- Una vez levantado el piloto y habiendo cargado previamente el freno con el cable conductor, se procederá a arriar el freno al mismo tiempo que el cabrestante de tiro se pone en marcha.
- No se deben introducir manos, barras, etc. en las panes móviles de las máquinas en funcionamiento (engranajes, bobinas, tambor de freno, etc.), por el riesgo de atrapamientos o golpes.
- Se mandarán parar las máquinas para subsanar cualquier anomalía que pueda surgir.
- En caso de descarrilamiento de los cables, la maniobra la efectuarán como mínimo dos personas. Durante este trabajo, el que baje a la polea desde la cruceta a colocar bien el cable, no se apoyará en él, pues un leve movimiento del cable le puede producirle atrapamientos.
- Durante la maniobra de volver a encarrilar, tanto el personal del freno como el del cabrestante estarán pendientes y comunicados con el personal que esté efectuando la operación.

Realización de empalmes a compresión

- La operación de realizar empalmes requiere que previamente se haya bajado el cable hasta el suelo, nunca se empleará como anclaje de los cables árboles u otros objetos naturales.
- La maniobra de aflojar el cable se realizará lentamente, comprobando que en todo momento este bien retenida la fase.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

TENDIDO, TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO DE CONDUCTORES AÉREOS

- Los empalmes de los cables se efectuarán siempre en las zonas más favorables. Los empalmes se realizarán con una prensa hidráulica, la cual asegura una presión en el empalme totalmente homogéneo y suficiente según las especificaciones técnicas del suministrador.
- En el caso de que los empalmes queden cerca de un apoyo y se haga muy difícil la ejecución de éstos por el método convencional se puede adoptar el sistema de bajar cables en uno o dos apoyos y entonces hacer las maniobras normales descritas anteriormente.
- Para bajar cables se tendrá en cuenta lo siguiente:
  - Se bajarán los cables por crucetas enteras, es decir, primero un lado de cruceta y después el otro, y así sucesivamente.
  - Como la maniobra de bajar cables es larga, se recorren de 15 a 30 mts, según la altura de apoyos, ésta se efectuará con cabrestantes.
  - Nunca el reenvío irá desde la punta de la cruceta a tierra, es peligroso, se pondrá una polea de reenvío en el cuerpo de la torre a la altura del piso de la cruceta en que estamos trabajando.

-Para subir cables se actuará de igual modo.

Tensado, Regulado y Engrapado de conductores

- El regulado se efectuará mediante tracción por aparejos y la máquina cabrestante, colocando los conductores en su estado definitivo, mediante una medición de flechas.
- Como medida preventiva se procederá al atirantado de las crucetas en sentido vertical.
- El personal que esté en lo alto de los apoyos, se situará en el centro de éstos mientras se esté regulando.
- Cuando se proceda a marcar los cables el operario lo hará amarrado a la cruceta, tanto si lo realiza desde ella como si tiene que salir al cable.
- El personal de tierra estará pendiente del trabajo que se realiza arriba cuidando de no ponerse debajo de la zona de trabajo. Los equipos de tierra no colocarán máquinas para trabajar en la vertical de los operarios de arriba.
- Como se habrán regulado los cables pasado el amarre, en la punta de cruceta él tense estará compensado. Solamente hará falta retener los cables a un lado y otro del apoyo, cortar cables, bajarlos, hacer grapas, enganchar cadenas, subir otra vez y al fin aflojar la retenida. Al cortar los cables se retendrán bien con el fin de que no se escapen o caigan. Si es posible se cortarán en el suelo. Los operarios que salgan a la cadena a preparar la maniobra se atarán a la cruceta.
- El engrapado en torres de suspensión se realizará colocándose el operario en una escalera suspendida, para evitar que tenga que posicionarse en el propio cable.
- La colocación de antivibradores y separadores se realizará seguidamente de la operación de engrapado, ya que las escaleras deben ser utilizadas para la realización de esta operación. Los operarios estarán además atados a la cruceta cuando bajen a los cables.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

COLOCACIÓN DE SALVAPÁJAROS Y BALIZADO

Riesgos

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 3.1.1., son previsibles los riesgos enumerados en el apartado de montaje de estructuras y prefabricados

Medidas preventivas

Equipos de trabajo a utilizar en el proceso de colocación de salvapájaros:

- Maquinaria de colocación automática:

  Construida para la colocación automática de las balizas diseñadas.

  Estas máquinas, normalmente, usan como fuerza motriz energía eléctrica de baterías Ni-Cd, a la tensión nominal de 24 V.CC. que a su vez alimenta el control automático y mando a distancia.

  El izado hasta el cable se efectúa con una pluma manual giratoria que se coloca en el apoyo.

-Otros equipos de trabajo:

  Escaleras de amarre para la ubicación de la máquina de colocación: Escaleras de mínimo peso, la cual colocada entre el cable y la cúpula de la torre permite desplazase por la misma para de esta manera salvando la distancia del antivibrador nos permita colocar la máquina y cargar la misma con las balizas según longitud del vano.

Procedimiento a seguir en el proceso de trabajo:

1.- Se efectuará el izado de la máquina mediante la cuerda de servicio y polea.

2.- Un vez colocada la escalera y dos trabajadores sobre ella se colocará la máquina sobre el cable en el cual se deben instalar las balizas.

3.- La máquina programada y en funcionamiento se dirige por sí sola al apoyo anterior.

4.- Una vez haya llegado al punto marcado, que en este caso será el apoyo anterior la máquina vuelva balizando el cable de fibra a lo largo de todo el vano.

5.- Una vez balizado el vano correspondiente y a través de los trabajadores ubicados en la escalera de amarre cogerán la máquina para retirarla, y mediante la cuerda de servicio bajarla a suelo.

Equipos de Protección Individual

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.
- Arnés antiácida
- Cuerda de posicionamiento
- Simplegancho de posicionamiento con absorbedor
- Línea de vida
- Anticaída para línea de vida.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

3.1.4 Relativos a la maquinaria y herramientas

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS:

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Explosiones e incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición al ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad (cuando la máquina no disponga de cabina o se realicen tareas de mantenimiento y haya riesgo de salpicadura).
- Guantes de cuero para evitar quemaduras y salpicaduras en las manos.
- Protección auditiva cuando se prevean niveles de ruido superiores a 80-85 dB.
- Cinturón antivibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

Factor humano:

- Sólo se permitirá el manejo a aquellas personas que conozcan su funcionamiento y tengan una categoría profesional adecuada.
- El maquinista tendrá buen conocimiento de las zonas de circulación y trabajo (zanjas, cables, limitaciones de altura, etc.).
- Utilizar las máquinas de acuerdo con las instrucciones del fabricante y sólo en aquellos para los que han sido diseñadas.
- El maquinista se encontrará en perfecto estado de salud antes de subir a la máquina.
- Estará prohibido circular con cualquier tipo de maquinaria que no disponga de matriculación, por carreteras abiertas al tráfico rodado. Cuando la circulación afecta a viales públicos, las máquinas llevarán en zona visible una luz giratoria, siendo aconsejable llevar encendidas las luces de posición en todo momento.
- La máquina se revisará antes de iniciar los trabajos, para que esté en condiciones de realizar su tarea.
- Se respetarán las cargas admisibles para las que está diseñada la máquina.
- No se realizarán maniobras bruscas ni se frenará de repente.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifi

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL

- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas a personal sin la debida preparación y conocimientos de los riesgos a los que puede estar expuesto.
- Cuando abastezca de combustible no lo haga cerca de un punto caliente ni fume.
- No guarde material combustible ni trapos grasientos en la maquina, puede ser el origen de un incendio.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrólitos emiten gases inflamables y se puede producir una explosión.
- Para acceder a la máquina se tomarán las siguientes precauciones:
- Utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, se evitará lesiones por caída.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos; lo hará de forma segura.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- Previo al comienzo de la jornada:
- Realizar los controles y verificaciones previstas en el libro de instrucciones de la máquina.
- Comprobar visualmente el estado de la máquina. Limpiar cristales y espejos para así tener una mejor visión, comprobar que funcionan los dispositivos luminosos.
- Verificar el panel de mandos y el buen funcionamiento de los diversos órganos de las máquinas, así como frenos, dirección, etc.
- Comprobar antes de arrancar que los mandos están en posición neutra. Tocar el claxon.
- Asegurarse del perfecto estado de las señales ópticas y acústicas.
- Durante el desarrollo de la jornada:
- No subir o bajar del vehículo en marcha.
- No abandonar la máquina cargada, con el motor en marcha ni con la cuchara subida.
- Queda terminantemente prohibido el transportar pasajeros, bien en la cabina o en cualquier otra parte de la máquina.
- Si se detecta cualquier anomalía en la máquina, se parará y se dará parte a su superior. No se reanudará los trabajos hasta que se halla subsanado la avería.
- Cuando abandone la máquina, se parará el motor y se accionará el mecanismo de frenado, incluso se dispondrá de calzos si fuera necesario.
- Se respetarán los límites de velocidad, la señalización en la obra y de carreteras así como las prioridades y prohibiciones fijadas en el Plan de Seguridad.
- Al final de la jornada:
- Estacionar la máquina en las zonas previstas para ello (en ningún caso a menos de 3 metros del borde de zanjas y vaciados).
- Apoyar el cazo o la cuchara en el suelo.
- Accionar el freno de estacionamiento, dejar en punto muerto los diversos mandos, cortar la llave de la batería y sacar la llave de contacto. Desconectar todos los mecanismos de transmisión y bloquear las partes móviles.
- Cerrar la cabina bajo llave.

<u>Factor mecánico:</u>

- Se usará la máquina más adecuada el trabajo a realizar.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL

- Sólo se usarán máquinas cuyo funcionamiento sea correcto, comprobadas por personal competente.
- Los resguardos y protecciones de partes móviles estarán colocados correctamente. Si se procediera a quitar alguno, se parará la máquina.
- La cabina estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Si las máquinas afectan a viales públicos, durante el trabajo dispondrán en su parte superior de luces giratorias de advertencia.
- El maquinista deberá ajustar su asiento para que de este modo pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- Para evitar el peligro de vuelco ningún vehículo podrá ir sobrecargado, especialmente aquellos que han de circular por caminos sinuosos.
- También se evitará el exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.
- Los dispositivos de frenado han de encontrarse en perfectas condiciones, para lo cual se realizarán revisiones frecuentes.

Factor trabajo:

- Las zonas de trabajo se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas. Tendrán además la suficiente iluminación para los trabajos a realizar.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en donde los trabajos puedan producir polvaredas.
- Delimitar los accesos y recorridos de los vehículos, siendo estos independientes (siempre que se pueda) de los delimitados para el personal a pie.
- Cuando sea obligatorio el tráfico por zonas de trabajo, estas se delimitarán convenientemente y se indicarán los distintos peligros con sus señales indicativas de riesgo correspondientes.
- La distancia del personal a una máquina que esté trabajando en el mismo tajo vendrá determinada por la suma de la distancia de la zona de influencia de la máquina más 5 metros.
- Existirá una separación entra máquinas que estén trabajando en el mismo tajo de al menos 30 metros.
- Las maniobras de marcha atrás se realizarán con visibilidad adecuada. En caso contrario se contará con la ayuda de otra persona que domine la zona. En ambos casos funcionará en la máquina el dispositivo acústico de marcha atrás.
- Los movimientos de máquinas durante la ejecución de trabajos que puedan producir accidentes serán regulados por personal auxiliar.
- Cualquier máquina o vehículo que vaya cargado tendrán preferencia de paso en pista.
- Se establecerá una limitación de velocidad adecuada para cada máquina.
- Para trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas consultar las normas dispuestas para ello.

Factor terreno:

- En todo trabajo a realizar con maquinaria de movimiento de tierras se inspeccionarán los tajos a fin de observar posibles desmoronamientos que puedan afectar a las máquinas.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. "3750219710"
COGITISE
Verificación de integridad: https://www.cogitise.com/verifica

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL
- Para evitar romper en una excavación una conducción enterrada (agua, gas, electricidad, saneamientos, etc.) es imprescindible localizar y señalizar de acuerdo con los planos de la zona. Si a pesar de ello se rompe la misma, se interrumpirán los trabajos, se acordonará la zona (si se precisa) y se dará aviso inmediato. - Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la máquina del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno u objeto en contacto con este. - Cuando el suelo esté en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente. - Las pendientes se bajarán siempre con la misma velocidad a la que se sube. - Se respetarán las distancias al borde del talud, nunca inferiores a 3 metros, debiendo estar señalizado.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

MAQUINARIA DE TRANSPORTE POR CARRETERA. CAMIONES

Riesgos

- Atropellos a terceros
- Vuelcos
- Quemaduras con zonas calientes del motor, etc.
- Proyección de partículas y sustancias nocivas
- Incendios y explosiones
- Caídas al ascender o descender del vehículo

Equipos de protección individual

- Utilizar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Utilizar calzado de seguridad.
- Usar gafas y guantes de seguridad cuando se manipule aceites, líquidos refrigerantes, ácidos o cualquier sustancia perjudicial para la salud
- Utilice el equipo de protección personal requerido para la zona donde esté, si así se requiere (chaleco reflectante, casco, etc).

Medidas preventivas

- Cerciorarse, a la hora de realizar una maniobra, que no hay nadie alrededor del vehículo y mirar atentamente por los espejos.
- Tener los elementos del vehículo en buen estado, especialmente los espejos y cristales limpios.
- Suba y baje del vehículo por los lugares indicados para ello
- Respete las normas de tráfico y la señalización de obra.
- La lubricación, conservación y reparación de este vehículo puede ser peligrosa si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante. No realizar estas operaciones con el motor caliente y limpiar sus derrames.
- Exija que su vehículo sea cargado correctamente, las cargas deben ser estables y estar lo mas centradas posible.
- Verificar los niveles de aceite hidráulico, de la transmisión, sistema de frenos, dirección y volquete y comprobar que no haya ninguna fuga.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/ofic

MAQUINAS EXCAVADORAS

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Explosiones e incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición al ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado “Maquinaria de movimiento de tierras en general”.
- Cuando los productos de la excavación se carguen directamente sobre el camión no se pasará la cuchara por encima del mismo.
- Como norma general se circulará marcha adelante y con la cuchara bajada. No se circulará en punto muerto.
- No se empleará el brazo como grúa.
- No se abandonará la máquina con el motor en marcha ni con la cuchara elevada.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo tocando casi el suelo.
- Cuidado con las pendientes de trabajo, no se superará el 20% para terrenos húmedos ni el 30% para terrenos secos pero deslizantes.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

GRÚA AUTOPROPULSADA

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel (durante el estribado o recepción de la carga).
- Caída de objetos desprendidos (por fallo del circuito hidráulico o frenos, por choque de la carga o del extremo de la pluma contra obstáculo, por rotura de cables o de otros elementos auxiliares como ganchos y poleas y por enganche o estribado deficiente de la carga).
- Golpes y cortes por objetos y herramientas (golpe por la carga durante la maniobra o por rotura del cable).
- Atrapamientos por o entre objetos (entre elementos auxiliares como ganchos, eslingas, poleas o por la propia carga).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (vuelco por nivelación defectuosa, por fallo del terreno donde se asienta, por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos (durante la preparación de la carga).
- Contactos eléctricos (por contacto con línea eléctrica).
- Contactos térmicos (por contacto con partes metálicas calientes).
- Exposición a contaminante químico: gases (por gases de escape motores combustión por reglaje defectuoso).
- Exposición a agente físico: ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.

Medidas preventivas

Formación y condiciones del operador

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor (se estará en posesión de las acreditaciones exigidas por la legislación vigente).
- No operar la grúa si el operario no está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

Comprobaciones previas (precauciones)

- La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina.
- Antes de la utilización de la grúa habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%, se comprobará el correcto funcionamiento de los embragues de giro y elevación de carga y pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

Emplazamiento

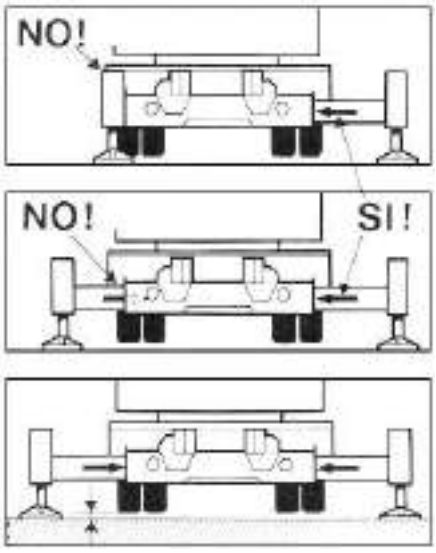
COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

GRÚA AUTOPROPULSADA

- Antes de la colocación de la grúa se estudiará el lugar más idóneo, teniendo en cuenta para ello lo siguiente:
  - Deben evitarse las conducciones eléctricas, teniendo en cuenta que ni la pluma, ni el cable, ni la carga pueden pasar en ningún caso a menos de 5 metros de una línea eléctrica.
  - Cuando la grúa se encuentre con los gatos estabilizadores en posición de trabajo, los neumáticos del camión no deben estar en contacto con el suelo
  - Está prohibido pasar con cargas por encima de personas.

Estabilidad

- En la proximidad a taludes, zanjas, etc. no se permitirá ubicar la grúa sin permiso del Responsable de la Obra que indicará las distancias de seguridad a la misma y tomará medidas de refuerzo y entibación que fuesen precisas. En general no se permitirá la colocación a menos de 2 m del borde del talud.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos y asegúrese que el terreno está suficientemente bien compactado.
- Estabilizadores (apoyos telescópicos). Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aún cuando la carga a elevar con respecto al tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación. Dichos estabilizadores deberán apoyarse en terreno firme.



Posicionamiento correcto

- Los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.
- Extendidos los estabilizadores se calculará el área que encierran, comprobando con los diagramas que debe llevar el camión, que es suficiente para la carga y la inclinación requerida.
- Sólo en aquellos casos en donde la falta de espacio impida el uso de los apoyos telescópicos se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:
  - Comprobación de la posibilidad de llevar a cabo el transporte de la carga (verificación diagramas, peso carga, inclinación, etc.).
  - Antes de operar con la grúa se dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y los estabilizadores.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

GRÚA AUTOPROPULSADA

- No desplazar la carga por encima del personal.
- Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

Peso de la carga

- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.

Medios de protección

- El gancho de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.
- Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

Choque contra objetos

- Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
- Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

Precauciones durante el izado

- Levante una sola carga cada vez y siempre verticalmente.
- Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la grúa, para lo cual previamente se habrá señalizada y acotada esta zona.
- No debe permitirse a otras personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.
- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

Condiciones sobre la carga izada

- Los materiales que deban ser elevados por la grúa obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Las cargas estarán adecuadamente sujetas mediante flejes o cuerdas. Cuando proceda se usarán bateas emplintadas.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.
- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operario se colocará un encargado que señalice las maniobras debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

Señalista

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

GRÚA AUTOPROPULSADA

- En caso de que el operario que maneje la grúa no pueda ver parte del recorrido, precisará la asistencia de un señalista. Para comunicarse entre ellos emplearán el código del Anexo VI del R.D. 485/1997 (sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo) y el código de señales definido por la norma UNE-003, los cuales deberán conocer perfectamente.
- En todo momento la maniobra será dirigida por un único operario que será el que tenga el mando de la grúa, excepto en la parte del recorrido en el que éste no pueda ver la carga, en la que dirigirá la maniobra el señalista.
- El operario que esté dirigiendo la carga ignorará toda señal proveniente de otras personas, salvo una señal de parada de emergencia, señal que estará clara para todo el personal involucrado.
- No se permitirá dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista (tras la máquina puede haber operarios y objetos).

Señalización

- Si fuese necesario ocupar transitoriamente la acera se canalizará el tránsito de los peatones por el exterior de la misma, con protección de vallas metálicas de separación de áreas.
- Se acotarán a nivel de terreno las zonas que se vean afectadas por los trabajos, para evitar el paso o permanencia del tránsito de peatones o de otros operarios en la zona, ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas.

Distancias de seguridad

En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor que las indicadas a continuación dependiendo de la tensión nominal de la línea eléctrica:

Tensión nominal instalación (kV)	Distancia mínima Dprox-2 (m)
< 66	3
66 < Vn < 220	5
Vn > 220	7

Si no es posible realizar el trabajo en adecuadas condiciones de seguridad, guardando las distancias de seguridad, se lo comunicará al Responsable de los Trabajos quién decidirá las medidas a adoptar (solicitud a la Compañía Eléctrica del corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos, instalación de pantallas de protección, colocación de obstáculos en el suelo, etc.).

Contacto eléctrico con línea eléctrica aérea

En el caso de contacto con una línea eléctrica aérea el conductor de la grúa seguirá las siguientes instrucciones:

- Permanecerá en la cabina y maniobrará haciendo que cese el contacto.
- Alejará el vehículo del lugar, advirtiendo a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
- Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

GRÚA AUTOPROPULSADA
- Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo: - Comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario. - Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

CAMION AUTOCARGANTE

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel (durante el estribado o recepción de la carga).
- Golpes por caída de objetos desprendidos (por fallo del circuito hidráulico o frenos, por choque de la carga o del extremo de la pluma contra obstáculo, por rotura de cables o de otros elementos auxiliares como ganchos y poleas, por enganche o estribado deficiente de la carga o por desestabilización del camión sobre sus calzos).
- Atrapamientos por o entre objetos (entre elementos auxiliares como ganchos, eslingas, poleas o por la propia carga).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (vuelco por nivelación defectuosa, por fallo del terreno donde se asienta, por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos (durante la preparación de la carga).
- Contactos eléctricos (por contacto con línea eléctrica).
- Contactos térmicos.
- Exposición a contaminante químico: gases (por gases de escape motores combustión por reglaje defectuoso).
- Exposición a agente físico: ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.

Medidas preventivas

Formación y condiciones del operador

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor (se estará en posesión de las acreditaciones exigidas por la legislación vigente).
- No operar el camión si no se está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

Comprobaciones previas (precauciones)

- El camión que se utilice será el adecuado, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.
- Limpie sus zapatos del barro o grava antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- Antes de la utilización del camión habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%.
- Antes de utilizar el camión se comprobará el correcto funcionamiento de los sistemas hidráulicos de la pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

Emplazamiento

- Antes de la colocación del camión se estudiará el lugar más idóneo, teniendo en cuenta que deben evitarse las conducciones eléctricas, teniendo en cuenta que ni la pluma, ni el cable, ni la carga pueden pasar en ningún caso a menos de 5 metros de una línea eléctrica.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

CAMION AUTOCARGANTE

- Cuando el camión se encuentre con los gatos estabilizadores en posición de trabajo, los neumáticos del camión no deben estar en contacto con el suelo
- Está prohibido pasar con cargas por encima de personas.

Estabilidad

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos o en proximidad a taludes y excavaciones. La distancia mínima al borde de una excavación será de 2 m.
- Estabilizadores (apoyos telescópicos). Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma siempre, deberán apoyarse en terreno firme. Los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.
- Extendidos los estabilizadores se calculará el área que encierran, comprobando con los diagramas que debe llevar el camión, que es suficiente para la carga y la inclinación requerida.
- Sólo en aquellos casos en donde la falta de espacio impida el uso de los apoyos telescópicos se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:
  - Comprobación de la posibilidad de llevar a cabo el transporte de la carga (verificación diagramas, peso carga, inclinación, etc.).
  - Antes de operar con la grúa se dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y los estabilizadores.
  - No desplazar la carga por encima del personal.
  - Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

Peso de la carga

- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.

Medios de protección

- El gancho de la grúa estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.
- Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

Choque contra objetos

- Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
- Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

Precauciones durante el izado

- Levante una sola carga cada vez y siempre verticalmente.
- Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. El camión puede volcar o dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- No debe permitirse a otras personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifi

CAMION AUTOCARGANTE

- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

Condiciones sobre la carga izada

- Las cargas estarán adecuadamente sujetas mediante flejes o cuerdas. Cuando proceda se usarán bateas emplintadas.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.
- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operador se colocará un encargado que señalice las maniobras debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale. Emplearán el código del Anexo VI del R.D. 485/1997 (sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo) y el código de señales definido por la norma UNE-003.

Señalista

- En todo momento la maniobra será dirigida por un único operario que será el que tenga el mando de la grúa, excepto en la parte del recorrido en el que éste no pueda ver la carga, en la que dirigirá la maniobra el señalista.
- El operario que esté dirigiendo la carga ignorará toda señal proveniente de otras personas, salvo una señal de parada de emergencia, señal que estará clara para todo el personal involucrado.
- No se permitirá dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista (tras la máquina puede haber operarios y objetos).

Señalización

- Si fuese necesario ocupar transitoriamente la acera se canalizará el tránsito de los peatones por el exterior de la misma, con protección de vallas metálicas de separación de áreas.
- Se acotarán a nivel de terreno las zonas que se vean afectadas por los trabajos, para evitar el paso o permanencia del tránsito de peatones o de otros operarios en la zona, ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas.

Distancias de seguridad

En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor que las indicadas a continuación dependiendo de la tensión nominal de la línea eléctrica:

Tensión nominal instalación (kV)	Distancia mínima Dprox-2 (m)
< 66	3
66 < Vn < 220	5
Vn > 220	7

Si no es posible realizar el trabajo en adecuadas condiciones de seguridad, guardando las distancias de seguridad, se lo comunicará al Responsable de los Trabajos quién decidirá las medidas a adoptar (solicitud a la Compañía Eléctrica del corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos, instalación de pantallas de protección, colocación de obstáculos en el suelo, etc.).

Contacto eléctrico con línea eléctrica aérea

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

CAMION AUTOCARGANTE
En el caso de contacto con una línea eléctrica aérea el conductor de la grúa seguirá las siguientes instrucciones: - Permanecerá en la cabina y maniobrará haciendo que cese el contacto. - Alejará el vehículo del lugar, advirtiendo a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina. - Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada. - Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo: - Comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario. - Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
05/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

CAMIÓN HORMIGONERA

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque o contacto con elementos móviles (por manejo canaleta).
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos (durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición a agente físico: ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos y contra la acción del cemento que eviten aparición de dermatitis.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor.
- El ascenso y descenso al camión hormigonera se realizará frontalmente al mismo, haciendo uso de los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, evitando el ascenso a través de las llantas y el descenso mediante saltos.

Vuelco de la máquina

Se evitará que las zonas de acceso o circulación de los camiones se haga por rampas que superen una pendiente de 20% (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelco de los camiones hormigoneras.

Operación de vertido

- Para evitar la aproximación excesiva de la máquina a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimientos se señalizarán dichos bordes, no permitiendo el acercamiento de maquinaria pesada a menos de 2 metros.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Durante las operaciones de vertido se calzarán todas las ruedas, con el fin de evitar deslizamientos o movimientos por fallo de los frenos.

Atrapamientos

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: http://www.cogitise.es/verifica

CAMIÓN HORMIGONERA

- El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de propagación.
- Una vez que acabe el hormigonado se recogerá la canaleta hasta la posición de lavado del camión hormigonera para evitar movimientos incontrolados.

Mantenimiento

- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares previamente indicados, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas a otros tajos.
- El mantenimiento y las intervenciones en el motor se realizarán por personal formado para dichos trabajos previendo las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendio por líquidos inflamables o atrapamientos por manipulación de motores en marcha o partes en movimiento.

Riesgo eléctrico

Se señalizará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

CAMIÓN BASCULANTE

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado “Maquinaria de movimiento de tierras en general”.

Formación

El personal encargado del manejo de esta máquina será especialista y estará en posesión del preceptivo carnet de conducir.

Carga de la caja

Las cajas de camiones se irán cargando de forma uniforme y compensando las cargas para no sobrecargar por zonas.

Una vez llegado al como de la caja, si se trata de materiales sueltos, se procederá a su tapado mediante lona o red para evitar su caída o derrame durante su transporte.

Durante las operaciones de carga permanecerá dentro de la cabina (si tiene visera de protección) o alejado del área de trabajo de la máquina cargadora.

Actuaciones seguras

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial así como la señalización de la obra.
- Si se agarrota el freno evite colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suavemente posible o bien introdúzcase en terreno blando.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

CAMIÓN BASCULANTE

- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

Vuelco de la maquinaria

- En la aproximación al borde de la zona de vertido, tendrá especialmente en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose que dispone de un tope limitador sobre el suelo siempre que se estime oportuno.
- Cuando se descargue material en las proximidades de una zanja se aproximará a una distancia máxima de 1 metro garantizando ésta mediante topes.

Contacto eléctrico

Para prevenir el contacto de la caja de camión en el momento de bascular, se señalizará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.

Mantenimiento

- Cualquier operación de revisión con el basculante levantado se hará impidiendo su descenso mediante enclavamiento.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.

COGITISE
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
C.S.V. *375021971O*
COLEGIADO 9.508 - RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
05/08/2024
VISADO Nº 4602/2024 - A00

DUMPER AUTOVOLQUETE

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Riesgos

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad. Cinturón antivibratorio.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado “Maquinaria de movimiento de tierras en general”.
- No se permitirá el acceso ni la conducción del dúmper o autovolquete sin la debida autorización.
- No se sobrecargará la caja ni se colmará la misma ya que en su desplazamiento puede ir perdiendo de forma peligrosa parte de la misma. El dúmper elegido debe ser el apropiado al volumen de tierras a mover.
- En ningún caso se llenará el cubilete hasta un nivel en que la carga dificulte la visibilidad del conductor.
- Asegúrese siempre de tener una perfecta visibilidad frontal, evitará accidentes. Los dúmpers se deben conducir mirando al frente, evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina.
- Para descarga de materiales en proximidad de bordes de taludes se colocarán topes de tal forma que se impida la excesiva aproximación del dúmper al borde.
- No se admitirán máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada o pórtico de seguridad.
- Asimismo estos vehículos dispondrán de cinturón de seguridad que impida que en caso de vuelco el conductor pueda salir despedido.
- Antes de emprender la marcha el basculante deberá estar bajado.
- Al circular cuesta abajo debe estar metida una marcha, nunca debe hacerse en punto muerto.
- La velocidad máxima de circulación en obra será de 20 km/h (deberá existir por ello la pertinente señal en obra).
- En el caso de circular por vía pública cumplirán las indicaciones del código de circulación, por ello deberán estar matriculados y tendrán una luz rotativa indicando su presencia y desplazamiento.

COGITI SE
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
C.S.V. *350219710*
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
VISADO Nº 4602/2024 - A00

DUMPER AUTOVOLQUETE
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes. - Está absolutamente prohibido transportar personas. - El conductor deberá utilizar cinturón antivibratorio.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

MÁQUINA DE EXCAVACIÓN CON MARTILLO HIDRÁULICO

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos y golpes por máquinas o accesorios de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con sustancias nocivas
- Golpe o explosión por rotura de las conducciones que llevan el fluido (aceite, aire comprimido)

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad contra sustancias nocivas.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- No lleve ropas sueltas, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos….
- Haga todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con la herramienta desconectada de su fuente de alimentación.
- Compruebe que la instalación neumática o hidráulica de la máquina es la adecuada
- Esta herramienta únicamente debe ser utilizada por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación especifica adecuada.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer en su sitio, bien ajustadas.
- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado “Excavadoras”.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

MÁQUINAS HERRAMIENTAS

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Riesgos

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Riesgo eléctrico.
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Explosiones por trasiego de instrumentos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.

Medidas preventivas

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante simpleaislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar operaciones o manipulaciones en la máquina accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante ”montacorreas” (o dispositivos similares), nunca con destornilladores, las manos, etc., para el riesgo de atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán protegidas mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de una malla metálica, que permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería, que no respondan a todas las órdenes recibidas como se desea, pero si a algunas, se paralizarán inmediatamente quedando señalizadas mediante una señal de peligro con la leyenda: ”NO CONECTAR, EQUIPO (O MÁQUINA) AVERIADO”, retirando la manguera de alimentación, y si los lleva quitando los fusibles o contadores.
- Los letreros con leyendas de ”MÁQUINA AVERIADA”, ”MÁQUINA FUERA DE SERVICIO”, etc., serán instalados y retirados por la misma persona.
- Toda maquinaria a emplear en esta obra dispondrá de los medios de protección (en todos los sentidos) originales de fábrica. Aquella máquina que por su antigüedad o por cualquier

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL

otra razón no disponga de los medios de protección exigibles según Normativa, Plan de Seguridad y Salud o del Responsable de Proyecto (Dirección Facultativa), será rechazado.

- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de simpleaislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de obra.
- Las máquinas-herramientas a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes inflamables, explosivos, combustible y similares), estarán protegidos mediante carcasas antideflagrantes.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con simpleaislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- El transporte aéreo mediante grúa de las máquinas-herramienta (mesa de sierra, tronzadora, dobladora, etc.) se realizará ubicándola flejada en el interior de una batea emplintada resistente, para evitar el riesgo de caída de la carga.
- En prevención de los riegos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas- herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
- Siempre que no sea posible lo indicado en el punto anterior, las máquinas-herramienta con producción de polvo se utilizarán a sotavento, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- Las máquinas herramientas de alta sonoridad (ruidosas) se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 metros (como norma general), para evitar el riesgo por alto nivel acústico (compresores, grupos electrógenos, etc.).
- Se prohíbe en esta obra la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos.
- Se prohíbe el uso de máquinas herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramienta a utilizar en esta obra mediante clemas, estarán siempre protegidas con su correspondiente carcasa anticontactos eléctricos.
- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas herramientas, se instalarán de forma aérea. Se señalizarán mediante cuerdas de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riegos de tropiezo o corte del circuito de presión.

COGITI
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad https://www.cogiti.es/verifica

CABRESTANTES DE IZADO Y DE TENDIDO

Riesgos

- Vuelco.
- Atrapamiento de extremidades con partes móviles.
- Quemaduras.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de protección.

Protecciones colectivas

- Toma de tierra.

Medidas preventivas

- Situar el cabrestante correctamente buscando una buena salida de los cables y respetando la distancia horizontal entre la máquina y el apoyo, que debe ser mayor a dos veces la altura de este.
- Nivelar correctamente la máquina y bajar las patas traseras y delanteras hasta la suspensión de la misma. El anclaje de la máquina se realizará con estrobos sujetos a los ojales posteriores de esta.
- La máquina se conectará a un electrodo de puesta a tierra.
- No se repostará combustible con la máquina en funcionamiento.
- Mientras la máquina está en marcha, queda prohibido tocar las partes móviles de esta, y se evitará acercarse a ella con ropas anchas o sueltas.
- No arrancar la máquina en lugares cerrados o poco ventilados.
- No tocar el escape de la máquina ni las partes cercanas al mismo.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

MÁQUINA DE COMPRESIÓN

Riesgos

- Atrapamiento de extremidades
- Proyección de objetos.
- Golpes.

Protecciones personales

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de trabajo.

Medidas preventivas

- No superar nunca los valores especificados de presión o fuerza del equipo.
- La presión hidráulica no se aplicará a través de mangueras retorcidas.
- La bomba no se arrancará a no ser que la válvula esté en posición neutra.
- Se proporcionará apoyo firme a la bomba y cabeza de la prensa.
- No se repostará combustible con la máquina en funcionamiento.
- No arrancar la máquina en lugares cerrados o poco ventilados.
- No tocar el escape de la máquina ni las partes cercanas al mismo.
- No tocar la cabeza de la prensa mientras esté operando.
- Asegurar que se ha cerrado convenientemente la cabeza antes de comenzar la compresión
- No transportar el equipo sosteniéndolo por las mangueras.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

COMPRESOR

Riesgos

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Choque contra objetos móviles (caída de máquina por terraplén).
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Rotura de la manguera de presión.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (emanación de gases tóxicos por escape del motor).
- Contactos térmicos.
- Incendio o explosiones.

Medidas preventivas

- Los compresores se situarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.
- Las operaciones de mantenimiento y de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado en prevención de incendios o de explosión.
- Se mantendrá a una distancia mayor de 2 metros del borde de coronación de cortes y taludes (para evitar el desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga).
- El compresor se situará en terreno horizontal, con sus ruedas calzadas y con la lanza de arrastre en posición horizontal.
- Con el fin de evitar atrapamientos por órganos móviles, quemaduras e incluso disminuir los niveles de ruido, las carcasas deberán permanecer siempre cerradas.
- Es preferible el uso de compresores con bajo nivel de sonoridad, advirtiendo en caso contrario el alto nivel sonoro en la zona alrededor del compresor.
- Se procurará que los trabajadores permanezcan alejados a unos 15 metros de distancia del compresor, evitando así los riesgos producidos por el ruido.
- Las mangueras se protegerán de las agresiones, distribuyéndose evitando zona de pasos de vehículos. Si se distribuyen verticalmente se sostendrán sobre soportes tipo catenarias o cables.
- Se procederá periódicamente a la revisión de elementos del compresor tales como mangueras, carcasas, bridas de conexión y empalme, etc. para evitar un desgaste o deterioro excesivo, procediendo a la sustitución en caso necesario.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos (para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Guantes de goma o PVC.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

MARTILLO NEUMÁTICO

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.
- Exposición a temperatura ambientales extremas.
- Contactos eléctricos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Rotura de la manguera de presión o proyecciones de aire comprimidos al efectuar las conexiones.
- Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- Previamente al comienzo de los trabajos se deberá tener conocimiento del trazado de conducciones enterradas (gas, electricidad, agua, etc.) y solicitar el corte de suministro de la compañía en caso necesario.
- Los compresores se situarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.
- Las operaciones de mantenimiento y de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado en prevención de incendios o de explosión.
- Se revisará con periódicamente el estado de las mangueras de presión y compresores, así como los empalmes efectuados en dichas mangueras.
- Las mangueras se distribuirán por zonas donde no haya tránsito de vehículos, protegiéndose de posibles agresiones mecánicas.
- En aquellas situaciones donde exista riesgo de caída de altura, se procurará una protección colectiva (barandilla, etc.) y en el caso de que no sea posible se recurrirá al uso de arnés de seguridad (anticaídas o sujeción) y se dispondrá de los puntos fuertes adecuados para el amarre de los mismos.
- Manejar el martillo agarrado a la cintura-pecho. En ocasiones puede emplearse un caballete de apoyo para trabajos en horizontal.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas para proyección de partículas.
- Cinturón lumbar antivibraciones.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

GRUPOS ELECTRÓGENOS

Riesgos

- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendio.
- Ruido.
- Sobreesfuerzo.

Medidas preventivas

- Los equipos estarán situados en lugares ventilados, alejados de los puestos de trabajo (dado el ruido) y, en cualquier caso, alejados de bocas de pozos, túneles y similares.
- Se asentará sobre superficies planas y niveladas y si dispone de ruedas estas se calzarán.
- Todos los órganos de transmisión (poleas, correas,...) estarán cubiertos con resguardos fijos o móviles.
- Los bordes de conexión estarán protegidos ante posibles contactos directos.
- Se dispondrá de extintor de polvo químico o CO2 cerca del equipo.
- El grupo electrógeno deberá contar con un cuadro eléctrico que disponga de protección diferencial y magnetotérmica frente a las corrientes de defecto y contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Los cuadros eléctricos a los que alimenta el generador contarán con diferenciales y magnetotérmicos en caja normalizada, puesta a tierra de las masas metálicas, señal indicativa de riesgo eléctrico e imposibilidad de acceso de partes en tensión.
- Las conexiones se realizarán correctamente, mediante las preceptivas clavijas.
- La conexión a tierra se realizará mediante picas de cobre. La resistencia del terreno será la adecuada para la sensibilidad de los diferenciales, recomendándose de forma genérica que no sea superior a los 20 Ω.
- Cada vez que se utilice o cambie de situación y diariamente se comprobará que existe una correcta puesta a tierra de las masas.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Protectores auditivos
- Guantes
- Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos (en manipulación de botellas).
- Contactos térmicos (quemaduras por salpicadura de metal incandescentes y contactos con los objetos calientes que se están soldando).
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contaminantes químicos: humos metálicos (humos y gases de soldadura, intensificado por sistemas de extracción localiza inexistentes o ineficientes).
- Incendio y/o explosión (durante los procesos de encendido y apagado, por uso incorrecto del soplete, por montaje incorrecto o encontrarse en mal estado, por retorno de llama, por fugas o sobrecalentamientos incontrolados de las botellas de gases).
- Exposiciones a agentes físicos radiaciones no ionizantes (radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura).

Medidas preventivas

Normas generales

- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenan materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- Para trabajar en recintos que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.
- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, etc., o para ventilar una estancia, pues el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio.
- Los grifos y manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo. Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno.
- Si una botella de acetileno se calienta por cualquier motivo, puede explosionar; cuando se detecta esta circunstancia se debe cerrar el grifo y enfriarla con agua, si es preciso durante horas.
- Si se incendia el grifo de una botella de acetileno, se tratará de cerrarlo y si no se consigue, se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo.
- Después de un retroceso de llama o de un incendio del grifo de una botella de acetileno, debe comprobarse que la botella no se calienta sola.

Uso de equipos de protección

- El operario no deberá trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable.
- Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar arnés de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chispas lo puedan quemar.

COGITIS
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitiss.es/verifica

EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

- Las proyecciones de partículas de metal fundido, pueden producir quemaduras al soldador. Para evitar el riesgo, obligatoriamente el soldador utilizará las prendas enumeradas con anterioridad.

Normas de utilización de botellas

- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben utilizarse y devolverse al proveedor.
- Todos los equipos, canalizaciones y accesorios deben ser los adecuados a la presión y gas a utilizar.
- Las botellas de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical, al menos 12 horas antes de ser utilizadas. En caso de tener que tumbarlas, se debe mantener el grifo con el orificio de salida hacia arriba, pero en ningún caso a menos de 50 cm del suelo.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en sentidos opuestas.
- Las botellas en servicio deben estar libres de objetos que las cubran total o parcialmente.
- Las botellas deben estar a una distancia entre 5 y 10 m de la zona de trabajo.
- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro marca “cero” con el grifo cerrado.
- Si el grifo de una botella se atasca, no se debe forzar la botella, se debe devolver al suministrador marcando convenientemente la deficiencia detectada.
- Antes de colocar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando con la mayor brevedad.
- Colocar el manorreductor con el grifo de expansión totalmente abierto, después de colocarlo se debe comprobar que no existen fugas utilizando agua jabonosa, pero nunca con llama. Si se detectan fugas se debe proceder a su reparación inmediatamente.
- Abrir el grifo de la botella lentamente, en caso contrario el reductor de presión podría quemarse.
- Las botellas no deben comunicarse completamente pues podría entrar aire. Se debe conservar siempre una ligera sobre presión en su interior.
- Cerrar los grifos de las botellas después de cada sesión de trabajo. Después de cerrar el grifo de la botella se debe descargar siempre el manorreductor, las mangueras y el soplete.
- La llave de cierre debe estar sujeta a cada botella en servicio, para cerrarla en caso de incendio. Un buen sistema es atarla al manorreductor.
- Las averías en los grifos de las botellas deben ser solucionadas por el suministrador, evitando en todo caso él desmontarlos.
- No sustituir las juntas de fibra por otras de goma o cuero.
- Si como consecuencia de estar sometidas a bajas temperaturas se hiela el manorreductor de alguna botella utilizar paños de agua caliente para deshelarlas.

Mangueras

- Las mangueras deben estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Las mangueras deben conectarse a las botellas correctamente sabiendo que las de oxígeno son rojas y las de acetileno negras, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

- Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas procurando que no formen bucles.
- Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión.
- Antes de iniciar el proceso de soldadura se debe comprobar que no existen pérdidas en las conexiones de las mangueras utilizando, por ejemplo, agua jabonosa. Nunca se utilizará una llama para efectuar la comprobación.
- No se deberá trabajar con las mangueras situadas sobre los hombros o entre las piernas.
- Las mangueras no deben dejarse enrolladas sobre las ojivas de las botellas.
- Después de un retorno accidental de llama, se deben desmontar las mangueras y comprobar que no han sufridos daños. En caso afirmativo se deben sustituir por unas nuevas desechando las deterioradas.

Soplete

- El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él.
- En la operación de encendido debería seguirse la siguiente secuencia de actuación:
- Abrir lentamente y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
- Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno de ¾ de vuelta.
- Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.
- Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despida humo.
- Acabar de abrir el oxígeno según necesidades.
- Verificar el manorreductor.
- En la operación de apagado debería cerrarse primero la válvula de acetileno y después la del oxígeno.
- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.
- No depositar los sopletes conectados a las botellas en recipientes cerrados.
- La reparación de los sopletes la deben realizar técnicos especializados.
- Limpiar periódicamente las toberas del soplete pues la suciedad acumulada facilita el retorno de llama. Para limpiar las toberas se puede utilizar una aguja de latón.
- Si el soplete tiene fugas se debe dejar de utilizar inmediatamente y proceder a su reparación. Hay que tener en cuenta que fugas de oxígeno en locales cerrados pueden ser muy peligrosas.

Retorno de llama

- En caso de retorno de llama se deben seguir los siguientes pasos:
- Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
- Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.
- En ningún caso se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas.
- Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.

Exposición a radiaciones

- Se protegerá mediante pantallas opacas el puesto del soldador, evitando así riesgos para el resto del personal.
- Las radiaciones producidas en las operaciones de soldadura oxiacetilénica pueden dañar a los ojos y cara del operador por lo que estos deberán protegerse adecuadamente contra

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuadas al tipo de radiaciones emitidas.

- Resulta muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente y en algunos tipos en tan sólo 0,1 ms.
- Las pantallas o gafas deberán ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.
- Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse adecuados equipos de protección individual.

Exposición a humos y gases

- Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.
- Es recomendable que los trabajos de soldadura se realicen en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite es conveniente disponer de mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral o posterior.
- Cuando es preciso desplazarse debido al gran tamaño de la pieza a soldar se deben utilizar sistemas de aspiración desplazables, siendo el caudal de aspiración función de la distancia entre el punto de soldadura y la boca de aspiración.
- Mantenimiento
- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante de la máquina, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Yelmo de soldador (casco y careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero de manga larga.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (cuando el trabajo así lo requiera).

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Contactos térmicos (quemaduras por salpicadura de metal incandescentes y contactos con los objetos calientes que se están soldando).
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contaminantes químicos: humos metálicos (humos y gases de soldadura, intensificado por sistemas de extracción localiza inexistentes o ineficientes).
- Exposiciones a agentes físicos radiaciones no ionizantes (radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura).

Medidas preventivas

Exposición a partículas incandescentes

- Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar arnés de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chispas lo puedan quemar.
- Las proyecciones de partículas de metal fundido, pueden producir quemaduras al soldador. Para evitar el riesgo, obligatoriamente el soldador utilizará las prendas enumeradas con anterioridad.

Exposición a radiaciones

- Se protegerá mediante pantallas opacas el puesto del soldador, evitando así riesgos para el resto del personal.
- Las radiaciones producidas en las operaciones de soldadura pueden dañar a los ojos y cara del operador por lo que estos deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuadas al tipo de radiaciones emitidas.
- Resulta muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente y en algunos tipos en tan sólo 0,1 ms.
- Las pantallas o gafas deberán ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.
- Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse adecuados equipos de protección individual.

Exposición a humos y gases

- Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA

- Es recomendable que los trabajos de soldadura se realicen en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite es conveniente disponer de mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral o posterior.
- Cuando es preciso desplazarse debido al gran tamaño de la pieza a soldar se deben utilizar sistemas de aspiración desplazables, siendo el caudal de aspiración función de la distancia entre el punto de soldadura y la boca de aspiración.

Mantenimiento

- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante de la máquina, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.

Riesgo eléctrico

- Obligatoriamente esta máquina estará protegida contra los contactos eléctricos indirectos por un dispositivo diferencial y puesta a tierra, además para el circuito secundario se dispondrá de limitador de tensión en vacío.
- Se revisarán periódicamente los revestimientos de las mangueras eléctricas de alimentación de la máquina, aislamiento de los bornes de conexión, aislamiento de la pinza y sus cables.

Incendios y explosiones

- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenan materias inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.
- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
- El operario no deberá trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Yelmo de soldador (casco y careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero de manga larga.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (cuando el trabajo así lo requiera).

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: http://www.cogitiseweb.es

RADIALES Y ESMERILADORAS

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Riesgos

- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas (rotura del disco).
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.

Medidas preventivas

- Sólo se permitirá su uso a personas autorizadas, con conocimientos sobre sus riesgos, medidas preventivas y con habilidades para su manejo con seguridad.
- Sólo se utilizarán radiales con el interruptor del tipo “hombre muerto”.
- La presión que se ejerza con el disco no será excesiva ni lo apretará lateralmente contra las piezas ya que la sobrepresión puede originar la rotura del disco o calentamiento excesivo de la herramienta.

Revisiones previas

- Diariamente, antes de utilizar la radial se debe inspeccionar el estado de la herramienta, cables, enchufe, carcasa, protección, disco; a fin de verificar deterioro en aislamiento, ajuste de las piezas, roturas, grietas o defectos superficiales en disco, etc. Repare o notifique los daños observados.
- El resguardo del disco debe estar puesto y firmemente ajustado, de modo que proteja en todo momento al operario que la utiliza de la proyección de fragmentos en caso de rotura accidental del disco.
- Verifique que el disco no se emplee a una velocidad mayor que la recomendada por el fabricante, ni que se ha colocado un disco de mayor diámetro, ya que pueden saltar trozos de disco al aumentar considerablemente la velocidad periférica del disco.
- Verifique la perfecta colocación de tuercas o platos fija-discos en la máquina, que es importante para el funcionamiento correcto y seguro del disco, así como el perfecto equilibrado del disco.

Cambio del disco

- Se seleccionará el disco correspondiente con el material a cortar o desbarbar.
- Antes de cambiar un disco, inspeccione minuciosamente el disco a instalar para detectar posibles daños, y practique una prueba de sonido, con un ligero golpe seco utilizando un instrumento no metálico. Si el disco está estable y sin daños, dará un tono metálico limpio (“ring”), de lo contrario, si el sonido es corto, seco o quebrado, el disco no deberá utilizarse.
- No utilizar un disco con fecha de fabricación superior al año y medio, aunque su aspecto exterior sea bueno; este factor y la humedad pueden ser motivo de rotura del disco en condiciones de trabajo normales.
- Todos los discos nuevos deben girar a la velocidad de trabajo y con el protector puesto al menos durante un minuto antes de aplicarle trabajo y sin que haya nadie en línea con la abertura del protector.
- Utilizar gafas de seguridad y poner pantallas que protejan a compañeros de las proyecciones durante el uso de la radial.

Desconexión

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cgitise.es/verifirma

RADIALES Y ESMERILADORAS
- Desconecte la herramienta (desenchufándola) al inspeccionarla, cambiar el disco o realizar algún ajuste. - Para depositar la máquina será necesario que el disco se encuentre completamente parado. **Equipos de Protección Individual** - Casco de seguridad. - Gafas de seguridad antiproyecciones o pantallas faciales. - Guantes de cuero. - Mandiles de trabajo (según trabajos).

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

TALADRADORAS DE MANO

Riesgos

- Atrapamientos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Proyecciones por rotura de broca.
- Contacto eléctrico.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

Medidas preventivas

- Se seleccionará la broca adecuada para el material a perforar, así como el diámetro correspondiente al orificio deseado.
- Se evitará tratar de agrandar los orificios realizando movimientos circulares ya que la broca se puede partir.
- El taladro deberá sujetarse firmemente pero no se deberá presionar en exceso ya que se puede llegar a partir la broca.
- Para taladrar piezas pequeñas se deberán sujetar previamente y de forma firme las mismas empleando, si fuese necesario, mordazas.
- Para cambiar las obras se empleará la llave que acompaña al equipo, debiéndose desconectar previamente de la red.
- En los momentos en los que no se usa deberá colocarse en lugar seguro y asegurándose de la total detención del giro de la broca.

Riesgo eléctrico

- Las conexiones de efectuarán con las correspondientes clavijas.
- El cable de alimentación estará en buen estado.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

COMPACTADORES DE PATA DE CABRA

Riesgos

- Golpes y atrapamientos por vuelco de la máquina
- Ruidos y vibraciones
- Atrapamientos por o entre objetos
- Partículas proyectadas
- Contactos térmicos y eléctricos
- Inhalación, ingestión y contactos con sustancias tóxicas
- Explosiones e incendios

Medidas preventivas

- Asegurarse de que no existen objetos depositados y que no haya nadie en el radio de acción de la máquina.
- No abrir la tapa de los distintos circuitos con el motor en funcionamiento ni caliente
- No situar la máquina cerca de bordes de zanjas y excavaciones
- Evitar usar teléfonos o fuentes de ignición al repostar o realizar tareas de mantenimiento

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

HERRAMIENTAS MANUALES

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

HERRAMIENTAS MANUALES EN GENERAL

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Riesgos

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pisadas sobre objetos.
- Trastornos musculoesqueléticos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.

Medidas preventivas generales

- Antes de usarlas, inspeccionar cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección.
- Se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñados.

Características generales que se deben cumplir

- Tienen que estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización. La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- Se adaptarán protectores adecuados a aquellas herramientas que lo admitan.
- Efectuar un mantenimiento de las herramientas manuales realizándose una revisión periódica, por parte de personal especializado, del buen estado, desgaste, daños, etc.
- Además, este personal se encargará del tratamiento térmico, afilado y reparación de las herramientas que lo precisen. Retirar de uso las que no estén correctamente.

Instrucciones generales para su manejo

- Seleccionar y realizar un uso de las herramientas manuales adecuado al tipo de tarea, (utilizarlas en aquellas operaciones para las que fueron diseñadas). De ser posible, evitar movimientos repetitivos o continuados.
- Mantener el codo a un costado del cuerpo con el antebrazo semidoblado y la muñeca en posición recta.
- Usar herramientas livianas, bien equilibradas, fáciles de sostener y de ser posible, de accionamiento mecánico, diseñadas de forma tal que den apoyo a la mano de la guía y cuya forma permita el mayor contacto posible con la mano. Usar también herramientas que ofrezcan una distancia de empuñadura menor de 10 cm entre los dedos pulgar e índice, con esquinas y bordes redondeados.
- Cuando se usan guantes, asegurarse de que ayuden a la actividad manual pero que no impidan los movimientos de la muñeca a que obliguen a hacer una fuerza en posición incómoda.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal, que eviten los puntos de pellizco y que reduzca la vibración.

COITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. °350219710°
Verificación de integridad: https://www.coitise.es/verifica

HERRAMIENTAS MANUALES EN GENERAL

- Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

Medidas preventivas específicas

Cinceles y punzones

- Se comprobará el estado de las cabezas, desechando aquellos que presenten rebabas o fisuras.
- Se transportaran guardados en fundas portaherramientas.
- El filo se mantendrá en buen uso, y no se afilarán salvo que la casa suministradora indique tal posibilidad.
- Cuando se hayan de usar sobre objetos pequeños, éstos se sujetarán adecuadamente con otra herramienta.
- Se evitará su uso como palanca.
- Las operaciones de cincelado se harán siempre con el filo en la dirección opuesta al operario.

Martillos

- Se inspeccionará antes de su uso, rechazando aquellos que tengan el mango defectuoso.
- Se usarán exclusivamente para golpear y sólo con la cabeza.
- No se intentarán componer los mangos rajados.
- Las cabezas estarán bien fijadas a los mangos, sin holgura alguna.
- No se aflojarán tuercas con el martillo.
- Cuando se tenga que dar a otro trabajador, se hará cogido por la cabeza. Nunca se lanzará.
- No se usarán martillos cuyas cabezas tengan rebabas.
- Cuando se golpeen piezas que tengan materiales que puedan salir proyectados, el operario empleará gafas contra impacto.
- En ambientes explosivos o inflamables, se utilizarán martillos cuya cabeza sea de bronce, madera o poliéster.

Alicates

- Para cortar alambres gruesos, se girará la herramienta en un plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los extremos del mismo; emplear gafas contra impactos.
- No se usarán para aflojar o soltar tornillos.
- Nunca se usarán para sujetar piezas pequeñas a taladrar.
- Se evitará su uso como martillo.

Destornilladores

- Se transportarán en fundas adecuadas, nunca sueltos en los bolsillos.
- Las caras estarán siempre bien amoladas.
- Hoja y cabeza estarán bien sujetas.
- No se girará el vástago con alicates.
- El vástago se mantendrá siempre perpendicular a la superficie del tornillo.
- No se apoyará el cuerpo sobre la herramienta.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

HERRAMIENTAS MANUALES EN GENERAL

- Se evitará sujetar con la mano, ni apoyar sobre el cuerpo la pieza en la que se va a atornillar, ni se pondrá la mano detrás o debajo de ella.

Limas

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Tendrán el mango bien sujeto.
- Las piezas pequeñas se fijarán antes de limarlas.
- Nunca se sujetará la lima para trabajar por el extremo libre.
- Se evitarán los golpes para limpiarlas.

Llaves

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Se utilizarán únicamente para las operaciones que fueron diseñadas. Nunca se usarán para martillear, remachar o como palanca.
- Para apretar o aflojar con llave inglesa, hacerlo de forma que la quijada que soporte el esfuerzo sea la fija.
- No empujar nunca la llave, sino tirar de ella.
- Evitar emplear cuñas. Se usarán las llaves adecuadas a cada tuerca.
- Evitar el uso de tubos para prolongar el brazo de la llave.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

HERRAMIENTAS DE IZADO

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Riesgos

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Riesgo eléctrico.
- Atrapamientos.
- Vuelco de recipiente que contiene la carga.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.
- Cinturón antilumbago.
- Arnés anticaídas para trabajos en altura.

Medidas preventivas

- Las piezas serán de buena construcción, material sólido y de resistencia adecuada.
- No debería tirarse de las cadenas, cables o cuerdas que estén aprisionadas debajo de una carga, ni se harán rodar cargas sobre ellas.
- No se dejarán a la intemperie más que el tiempo necesario de trabajo para evitar su deterioro y pérdida de características mecánicas.
- Debería indicarse en lugar visible la carga máxima útil admisible.
- Las cargas deberían ser levantadas, bajadas y trasladadas lentamente.
- Resulta práctico hacer una señal en la cuerda o cable que indique el punto máximo de descenso de la carga.
- Los tornillos empleados en la fabricación de estos aparatos deberían tener rosca de largo suficiente para permitir apretarlos en caso de necesidad.
- Aquellos que se empleen para fijar los mecanismos estarán provistos de contratuerca eficaz o arandela elástica. Los frenos instalados deberían ser capaces de resistir vez y media la carga máxima a manipular.
- Debería existir un código de señales que fuera conocido por todos los operarios que intervengan en trabajos relacionados con el izado y arrastre de cargas.
- Todos los ganchos estarán provistos de pestillo de seguridad eficaz que se revisará periódicamente.
- Todos los engranajes, ejes y mecanismos en general de los distintos aparatos deberán mantenerse lubricados y limpios.
- Todas las piezas sometidas a desgaste deberían ser observadas periódicamente.
- Los aparatos deben ser conservados en perfecto estado y orden de trabajo.
- Los aparatos deberían ser inspeccionados en su posición de trabajo al menos una vez por semana por el operario u otra persona competente.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

HERRAMIENTAS DE IZADO

- Los cables, cadenas, cuerdas, ganchos, etc., deberían examinarse cada día que se utilicen por el operario o personal designado. Se recomienda una inspección completa cada tres meses con expedición de certificado.
- Los brazos del trabajador se extenderán alternativamente lo más posible cuando tiren del elemento de tracción.
- El elemento de tracción no se enrollará en la mano, sino que se asirá fuertemente.
- Los pies asentarán sobre base sólida, separados o uno adelantado al otro, según el caso.
- La espalda se mantendrá siempre recta.
- Se prohibirá terminantemente situarse bajo la carga suspendida.

Eslingas

- Deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.
- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar. Para cuando se desconozca, el peso de una carga se podrá calcular multiplicando su volumen por la densidad del material de que está compuesta. A efectos prácticos conviene recordar las siguientes densidades relativas:
  - Madera: 0,8.
  - Piedra y hormigón: 2,5.
  - Acero, hierro, fundición: 8.
- En caso de duda, el peso de la carga se deberá estimar por exceso.
- En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.
- Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor.
- Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90º y en ningún caso deberá sobrepasar los 120º, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.
- Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.
- La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por:
  - Tres ramales, si la carga es flexible.
  - Dos ramales, si la carga es rígida.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. Al mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.
- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

HERRAMIENTAS DE IZADO

- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.
- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60 ºC. Si la eslinga esta constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80º.
- Las eslingas se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas.
- No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estacas o paletas.
- No exponer las eslingas al rigor del sol o al efecto de temperaturas elevadas.
- A fin de evitar roturas imprevistas, es necesario inspeccionar periódicamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga.
- La frecuencia de las inspecciones estará en relación con el empleo de las eslingas y la severidad de las condiciones de servicio. Como norma general se inspeccionarán diariamente por el personal que las utilicen y trimestralmente como máximo por personal especializado.
- Las eslingas se deben engrasar con una frecuencia que dependerá de las condiciones de trabajo, pudiéndose determinar a través de las inspecciones.
- Para el engrase deberán seguirse las instrucciones del fabricante, poniendo especial cuidado para que el alma del cable recupere la grasa perdida. Como norma general, para que la lubricación sea eficaz, se tendrá en cuenta:
- Limpiar previamente el cable mediante cepillo o con aire comprimido, siendo aconsejable la utilización de un disolvente para eliminar los restos de grasa vieja.
- Utilizar el lubricante adecuado.
- Engrasar el cable a fondo.
- Aunque una eslinga trabaje en condiciones óptimas, llega un momento en que sus componentes se han debilitado, siendo necesario retirarla del servicio y sustituirla por otra nueva.
- El agotamiento de un cable se puede determinar de acuerdo con el número de alambres rotos que según la O.G.S.H.T. es de más del 10% de los mismos contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- También se considerará un cable agotado:
  - Por rotura de un cordón.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.com/verifica

HERRAMIENTAS DE IZADO

- Cuando la pérdida de sección de un cordón del cable, debido a rotura de sus alambres visibles en un paso de cableado, alcance el 40% de la sección total del cordón.
- Cuando la disminución de diámetro del cable en un punto cualquiera del mismo alcance el 10% en los cables de cordones o el 3% los cables cerrados.
- Cuando la pérdida de sección efectiva, por rotura de alambres visibles, en dos pasos de cableado alcance el 20% de la sección total.
- Además de los criterios señalados para la sustitución de un cable, también deberá retirarse si presenta algún otro defecto considerado como grave, como por ejemplo aplastamiento, formación de nudos, cocas, etc.

- Asimismo, una eslinga se desechará cuando presente deficiencias graves en los accesorios y terminales, tales como:
  - Puntos de picadura u oxidación avanzada.
  - Deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos, etc.).
  - Zonas aplanadas debido al desgaste.
  - Grietas.
  - Deslizamiento del cable respecto a los terminales.
  - Tuercas aflojadas.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Poleas

- Las poleas de engranajes deberían tener sus partes diseñadas con un factor de seguridad, bajo la carga máxima nominal, no menor de 8 para acero fundido y 5 para acero forjado.
- Las poleas de cadena deberían disponer de engranaje de tornillo sin fin irreversible u otro dispositivo que soporte automáticamente las cargas cuando el izado se detenga. Las gargantas tendrán los bordes redondeados, superficie lisa y dimensiones tales que el cable o cuerda corra libremente sin rozar con el motón u otras partes de suspensión. Las poleas de cadena dispondrán de gargantas con cavidades que acomoden los eslabones. La anchura mínima de la garganta será la del diámetro del elemento de tracción, para limitar la fatiga y aumentar su duración. Las partes exteriores de las poleas deberían estar protegidas con resguardos cerrados adecuados que eviten colocar el elemento de tracción fuera de lugar y que las manos sean atrapadas.
- Debería evitarse la flexión de los cables en sentido inverso, puesto que la influencia de las poleas sobre ellos es mayor que la de los tambores.
- En las gargantas redondas da mejor resultado el cable Lang. En cambio, en las vaciadas y en V las de arrollamiento cruzado.
- Las poleas deberían ser de acero soldado, forjado o fundición nodular, porque dan mejor resultado. Las de construcción soldada son menos pesadas.
- El diámetro de las poleas debe ser como mínimo 10 veces el diámetro del elemento de tracción.

Cuerdas

- Las cuerdas estarán compuestas de fibra de la mejor calidad, como ábaca u otras artificiales, que soporten al menos 800 Kg/cm^2.
- Las cuerdas deberían llevar una etiqueta con los siguientes datos:
- Nombre del abastecedor o fabricante.

HERRAMIENTAS DE IZADO

- Fecha de puesta en servicio.
- Carga máxima admisible.
- Cuando haya que hacer algún corte se efectuarán ligaduras de hilos a ambos lados de aquél.
- Las cuerdas no deben arrastrarse sobre superficies ásperas o con arena.
- Las cuerdas deberán protegerse contra la congelación, ácidos y sustancias destructoras, así como de los roedores.
- Si las cuerdas están mojadas, deberían colgarse en rollos sueltos en lugar seco, alejadas del calor excesivo, hasta que se sequen. Es conveniente limpiarlas si están sucias. Las cuerdas deben colgarse sobre espigas o ganchos galvanizados o clavijas de madera. También pueden enrollarse sobre plataformas de rejillas de madera, a unos 15 cm. del suelo, en lugar bien ventilado y lejos de fuentes de calor y humedad.

Cables

- Los cables estarán libres de defectos: cocas, oxidación, alambres rotos, flojos o desgastados, distorsiones, etc.
- Los ojales y gazas deberían tener incorporados guardacabos adecuados.
- Los ramales ascendente y descendente del cable deben estar en el mismo plano de las gargantas y poleas para evitar que el cable salte.
- El ángulo de desviación, o deflexión, máxima que forme el cable desde la polea principal a borde del tambor de arrollamiento debería ser:
  - 2º cuando el tambor es liso.
  - 4º cuando el tambor es acanalado.
  - 1º30' cuando se emplee cable antigiratorio nunca inferior a medio grado.
- Cuando exista algún cable con alambres rotos, cuya proporción no impida su utilización, se quitarán aquéllos con unas tenazas a ras de la superficie.
- Los cables se han de lubricar con grasas libres de ácidos y de buena adherencia.
- Los cables deben desbobinarse o desenrollarse correctamente, recogiéndose siempre sobre bobina o en rollo.

Cadenas

- Las cadenas serán de hierro forjado o de acero, así como los demás accesorios: anillos, ganchos, argollas.
- Las cadenas para izar y para eslingas deberían ser destempladas o normalizadas a intervalos que no excedan de:
  - 6 meses las de diámetro inferiores a 12,5 mm.
  - 6 meses las usadas para acarrear metal fundido.
  - 12 meses las demás.
- Se enrollarán en tambores, ejes o poleas con ranuras de tamaño y forma que permitan trabajar suavemente sin torceduras.
- Las cadenas estarán libres de cocas, nudos y torceduras. Se dispondrán almohadillas entre las aristas vivas y las cadenas.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de seguridad: https://www.cogitise.es/verifica

HERRAMIENTAS DE IZADO

- Debe prohibirse hacer empalmes alambrando, insertando tornillos entre eslabones, etc. Serán reparadas por personas cualificadas para ello y no deben enderezarse o colocar eslabones a martillazos.
- Las cadenas deberían retirarse cuando:
  - No presenten seguridad debido a sobrecargas o a destemple defectuoso o impropio.
  - Se hayan alargado más del 5% de su longitud.
  - El desgaste en los enlaces de los eslabones exceda de una cuarta parte del grueso original del eslabón.
- Las cadenas deberían ser lubricadas a intervalos frecuentes y regulares cuando estén enrolladas en tambores o pasen sobre poleas, excepto cuando puedan retener y recoger arena o arenilla y cuando sirvan de eslingas.
- Las cadenas se guardarán colgándolas de ganchos, colocadas de forma que los trabajadores no sufran sobreesfuerzos, en condiciones que reduzcan al mínimo la oxidación.
- Las cadenas que hayan estado expuestas durante horas a temperaturas extremadamente bajas serán calentadas ligeramente.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

JUEGO ALZABOBINAS Y RODILLOS

Riesgos

- Cortes
- Caídas al mismo nivel
- Sobreesfuerzos
- Atrapamiento por vuelco de bobinas
- Golpes y contacto con elementos móviles

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo
- Guantes de protección mecánica
- Botas dieléctricas
- Guantes dieléctricos
- Guantes dieléctricos
- Mantas dieléctricas, banquetas aislantes, báculos, etc.

Medidas preventivas:

- Calzar los gatos del alzabobinas para impedir su desplazamiento durante el tendido
- Evitar realizar trabajos situándose en las proximidades, especialmente delante de alzabobinas.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de seguridad https://www.cogitise.es/verifica

MEDIOS AUXILIARES:

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

PLATAFORMA ELEVADORA AUTOPROPULSADA

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos.
- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
- Contacto eléctrico con líneas eléctricas aéreas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

Equipos de Protección Individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.

Medidas preventivas

Antes de comenzar la maniobra

- Antes de utilizar la plataforma, asegurarse de que todos los sistemas funcionan perfectamente y que todos los dispositivos de seguridad incorporados operan de modo satisfactorio.
- Se debe tener en cuenta el estado del tiempo antes de trabajar con la plataforma en exteriores. No elevar la pluma si la velocidad del viento excede de 38 Km/h. No utilizar la plataforma cerca de líneas de tendido eléctrico.
- El usuario deberá asegurarse de que el personal operador, entienda perfectamente el manejo de la plataforma.
- Respetar todas las recomendaciones de precaución e instrucciones de los adhesivos colocados en el bastidor portante, en la pluma y en la plataforma.

Durante el desplazamiento

- Antes de manejar los mandos de desplazamiento de la máquina, comprobar la posición de la torre con respecto al sentido de marcha previsto.
- Colocar la pluma siempre orientada en la dirección de desplazamiento. Una persona debe guiar la maniobra si algún obstáculo impide la visibilidad. Se debe reconocer previamente el terreno por donde se ha de desplazar la plataforma, si es necesario a pie.
- La plataforma no deberá conducirse, ni circular por pendientes de más de 5 grados de inclinación.
- Evitar las arrancadas y paradas bruscas ya que originan un aumento de la carga y puede provocar el vuelco de la máquina o una avería estructural.

Durante la maniobra

- Antes de elevar la pluma de la plataforma, esta deberá encontrarse situada sobre una superficie firme y perfectamente horizontal, con los neumáticos inflados a la presión correcta. Durante el trabajo la plataforma ha de estar correctamente nivelada.
- Comprobar siempre que haya espacio suficiente para el giro de la parte posterior de la superestructura antes de hacer girar la pluma.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

PLATAFORMA ELEVADORA AUTOPROPULSADA

- No deberá rebasarse la capacidad nominal máxima de carga. Esta comprende el peso del personal, los accesorios y todos los demás elementos colocados o incorporados a la plataforma. Las cargas deberán distribuirse uniformemente por el piso de la plataforma elevadora.

Generales

- Utilizar siempre el equipo de protección personal y la ropa de trabajo apropiada para cada tarea u operación, llevar siempre colocado un arnés de seguridad cuando se encuentre en la plataforma.
- Rehusar utilizar o subir a una plataforma que no funcione correctamente.
- No permitir que ninguna persona carente de autorización utilice la plataforma.
- No manipular materiales voluminosos, ni elevar cargas con la plataforma.
- Ante una situación de vuelco inminente, comenzar a retraer la pluma. Nunca bajarla, ni extenderla, ya que con ello se agravaría el problema.
- Los mandos inferiores de control prioritario sólo deben utilizarse en caso de emergencia.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

ESCALERAS MANUALES

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
- Deslizamientos y vuelcos por apoyos incorrectos y rotura de la escalera por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
- Contacto eléctrico.

Equipos de Protección Individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad para trabajos por encima de 3,5 metros de altura.
- Cuerdas de amarre.
- Cinturón portaherramientas.

Medidas preventivas

- Antes de subir a una escalera portátil, verificar que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, aceite u otra sustancia que pueda ocasionar resbalones.
- Cuando emplee una escalera para subir a un techo, andamio, plataforma, etc., la parte superior de la escalera ha de sobrepasar por lo menos 1 metro.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza arnés de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- Siempre que sea posible se utilizará otros medios de elevación adecuados para personas, sobre todo en trabajos arriesgados en fachadas y cruces aéreos.

Transporte

- Para transportar una escalera se debe hacer con la parte delantera baja, mirando bien por donde se pisa para evitar tropezar y golpear a otras personas. Para transportar una escalera muy larga, deberá pedirse ayuda a un compañero.

Caída a distinto nivel

- Nunca subirá a una escalera más de una persona.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde la escalera cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Subir y bajar de una escalera debe hacerse siempre de frente a ella utilizando las dos manos para asirse a los peldaños (no a los largueros).
- No se ocuparán nunca los últimos peldaños, se colocará a una distancia del punto de trabajo que permita mantener el equilibrio, no se estirará el cuerpo para alcanzar puntos alejados, se desplazará la escalera.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

ESCALERAS MANUALES

- Se prohíbe específicamente, desplazar, mover o hacer saltar la escalera con un operario sobre la misma. Para los desplazamientos será necesario bajarse cuantas veces sea preciso.

Señalización

- Cuando se coloque la escalera frente a una puerta o en una zona de paso se adoptarán medidas como bloquear el paso y señalizar la ubicación de la escalera.

Estabilidad

- Antes de utilizar una escalera portátil, verificar sus condiciones y rechazar aquellas que no ofrezcan garantías de seguridad.
- Las escaleras portátiles se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante.
- Las escaleras deben colocarse con una inclinación correcta. La relación entre longitud de la escalera y la separación en el punto de apoyo será de 4 a 1.
- Las escaleras no deben usarse como soporte de andamios, ni en cualquier otro cometido distinto de aquél para el que han sido diseñadas y construidas.
- No se emplearán escaleras de mano de más de 5 metros de longitud de cuya resistencia no se tengan garantías.
- Los pies de la escalera deben apoyarse en una superficie sólida y bien nivelada, nunca sobre ladrillos, bidones, cajas, etc.
- En el caso de escaleras simples, la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento o estructura sobre el que se apoya y cuando éste no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otros dispositivos equivalentes.

Subida de equipos o cargas

- Si han de llevarse herramientas u objetos, deben usarse bolsas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que las manos queden libres.
- No se debe subir una carga de más de 30 kg sobre una escalera no reforzada.

Riesgo eléctrico

- Se prestará especial atención y se mantendrán las distancias de seguridad con líneas eléctricas en tensión. Su manejo será vigilado directamente por el Jefe de Trabajo (Responsable de los Trabajos), delimitando la zona de trabajo e indicando la prohibición de desplazar la escalera.

Escaleras de tijera

- La posición de trabajo es la de máxima abertura.
- Nunca se emplearán como borriquetas donde fijar sobre sus peldaños plataformas de trabajo.
- El operario no debe situarse “a caballo” sobre ella. Se aconseja que la posición del trabajador sea tal que su cintura no sobrepase el último peldaño.

Mantenimiento

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

ESCALERAS MANUALES

- Cuando no se usan, las escaleras portátiles deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.
- Debe existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.
- Las escaleras portátiles no deben pintarse, ya que la pintura puede ocultar a la vista defectos o anomalías que pudieran resultar peligrosas. Todo lo más, se le puede aplicar un barniz completamente transparente o aceite de linaza.

Condiciones técnicas

- Escaleras manuales en general:
  - No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.
  - Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm, como máximo.
  - Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pié, por ejemplo zapatas.
  - No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de la misma.
- Escaleras de madera:
  - La madera empleada será sana, libre de nudos, roturas y defectos que puedan disminuir su seguridad.
  - Los largueros serán de una sola pieza.
  - Los peldaños estarán ensamblados a largueros, prohibiéndose las uniones simplemente efectuadas mediante clavos o amarre con cuerdas.
  - Las escaleras de madera se protegerán de las inclemencias climatológicas mediante barnices transparentes que no oculten sus defectos, prohibiéndose expresamente pintarlas.
- Escaleras metálicas:
  - Los largueros serán de una sola pieza. Se prohíben los empalmes improvisados o soldados.
  - Sus elementos tanto largueros como peldaños no tendrán defectos ni bolladuras.
  - Escaleras de tijera:
  - Independientemente del material que las constituye dispondrán en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
  - Dispondrán además de cadenas o cables situados hacia la mitad de la longitud de los largueros que impidan su apertura accidental, usándose totalmente abierta.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "350219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

3.2 RELATIVOS AL ENTORNO

En este apartado se incluyen los riesgos y medidas preventivas relativos a todos los factores existentes en el entorno de la obra que afecten a la seguridad de los trabajadores, por ello se incluyen apartados específicos para cada uno de estos factores.

Además, en el caso concreto de instalaciones eléctricas se concretarán las medidas a adoptar en función del estado de dichas instalaciones durante las fases de la obra.

3.2.1 Instalaciones

3.2.1.1 Línea eléctrica en la que desarrollan los trabajos

Analizamos a continuación los riesgos y medidas preventivas relativos a la propia línea eléctrica en la que se desarrollan los trabajos de ejecución previstos en las obras (solo para el caso de variantes, recrecidos, repotenciaciones, entronques, etc.). Estos riesgos y medidas preventivas será necesario concretarlas y desarrollarlas para cada trabajo.

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Desprendimientos, desplomes y derrumbes.
- Contactos eléctricos.
- Arco Eléctrico.

Medidas preventivas

- Orden y Limpieza.
- Señalización de la zona de trabajo.
- Utilizar los pasos y vías existentes.
- Iluminación adecuada.
- Calzado adecuado.
- Extremar las precauciones con hielo, agua o nieve.
- Trabajar en una superficie lo más uniforme y lisa posible y lo suficientemente amplia.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- Para zanjas de alturas de 2 m. o más, se colocarán barandillas con rodapiés, listón intermedio y listón superior a una altura mínima de 90 cm.
- Para alturas menores de dos metros se colocarán vallas, se señalizarán los huecos o se taparán de forma efectiva.
- Utilización de la Línea de Vida y el Arnés Anticaídas (el cinturón solo sirve para trabajos en altura estáticos).
- No se utilizará maquinaria diseñada solo para elevación de cargas para transportar o elevar personas.
- Escaleras.
- Andamios.
- Procedimientos de trabajos en altura.
- Medidas preventivas B.T.
- Medidas preventivas A.T.
- Zanja. NTP 278.
- Entibación o ataluzado de zanjas de profundidad mayor a 1,3 m o en terreno poco estable. Para zanjas de profundidad mayor a 1,3 m se mantendrá un trabajador fuera de la zanja.
- Mantener distancias de la mitad de la profundidad de la zanja entre zanja, acopios cercanos o vallado. Esta distancia será igual a la profundidad de la zanja si el terreno es arenoso.
- En la medida de lo posible se evitará que los operarios realicen trabajos en el interior de zanjas.
- Comprobación del estado de las entibaciones y del terreno antes de cada jornada y después de una lluvia copiosa.
- Señalización de la zona de acopio.
- Los trabajos con riesgo de incendio deberán procedimentarse.
- Deberá de haber un Plan de Emergencia y Evacuación en los centros que lo precisen.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- El personal estará formado en los procedimientos de trabajo así como en los Planes de Emergencia y Evacuación.
- Se evitará el contacto de las sustancias combustibles con fuentes de calor intempestivas: Fumar, recalentamientos de máquinas, instalaciones eléctricas inapropiadas, operaciones de fuego abierto descontroladas, superficies calientes, trabajos de soldadura, chispas de origen mecánico o debidas a electricidad estática.
- Se ventilarán los vapores inflamables.
- Se limitará la cantidad de sustancias combustibles en los lugares de trabajo.
- Los combustibles se almacenarán en locales y recipientes adecuados.
- En la medida de lo posible se evitará trabajar con sustancias de elevada inflamabilidad.
- Se deberá cumplir la reglamentación vigente para la protección contra incendios tanto en la instalación como en el mantenimiento.
- Las instalaciones eléctricas cumplirán las reglamentaciones vigentes en particular en lo relativo a cargas, protecciones, instalaciones antideflagrantes, etc.
- Se dotarán los lugares de trabajos de extintores portátiles adecuados.
- Se instalarán bocas de incendios equipadas donde se requieran.
- Los trabajos en recintos cerrados deben procedimentarse. Prever la necesidad de ventilación forzada. Siempre que se dude de la calidad del aire, utilizar equipos de respiración autónomos. Organizar el trabajo teniendo en cuenta la posibilidad de actuar sobre la alimentación de aire (colocar pantallas).

3.2.1.2 Trabajos en el interior de instalaciones eléctricas.

- El conexionado se indicaría en el plan de Seguridad y Salud basado en las directrices a continuación descritas y según Normativa de E-DISTRIBUCIÓN.
- Cuando los trabajos deban realizarse en la proximidad de partes conductoras desnudas en tensión, pertenecientes a instalaciones de baja tensión, y no sea

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

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.
- Aislar las partes conductoras desnudas bajo tensión, dentro de la zona de trabajo, mediante pantallas, fundas, capuchones y telas aislantes. Si estas operaciones no se hacen con corte previo, debe actuarse como en un trabajo en tensión.
- 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.
- En caso de instalaciones de M.T. y A.T., se adoptarán las medidas necesaria para garantizar que no se sobrepasan las distancias de seguridad (trabajos e proximidad) indicadas en la Tabla I del R.D. 614/2001 (que aparece en e apartado de riesgo eléctrico) y que se conserva intacta la integridad física, e primer lugar, de las personas afectadas, y en segundo lugar, de los materiale utilizados. Dicho método, deberá ser especificado con gran detalle en el Pla de seguridad de la obra.
- Se considerarán distancias mínimas de seguridad para los trabajos efectuado en la proximidad de instalaciones en tensión, no protegidas (medidas entre el punto más próximo en tensión y cualquier parte extrema del operario), las mencionadas en la Tabla I del apartado de riesgo eléctrico.
- En los trabajos efectuados a distancias menores de las indicadas en la Tabla I, se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantallas aislantes protectoras y vigilancia constante del responsable de los trabajos. En el caso de que estas medidas no puedan realizarse, se solicitará la consignación o descargo de las instalaciones próximas en tensión.

3.2.2 Cruzamientos y paralelismos.

3.2.2.1 Cruces con otras líneas eléctricas.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "3502197 10"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- La realización de trabajos en la proximidad de líneas de energía eléctrica representa un grave riesgo para las personas que los ejecutan.
- Antes de iniciar cualquier trabajo próximo a líneas de energía eléctrica, se dispondrá de los medios de protección personal y colectivos necesarios.
- Se solicitara a la empresa propietaria de las líneas a cruzar el descargo de las mismas.
- Además de las medidas indicadas en “Riesgos Eléctricos” del apartado de Riesgos Específicos, serán de aplicación las medidas propias de los siguientes apartados:

Cruzamiento por encima de Línea:

- Para cruzamientos por encima de una Línea, se deberá pedir siempre descargo de la Línea a cruzar, poniendo siempre protecciones mecánicas para evitar, en caso de accidente, la rotura de la Línea a cruzar.
- Para el caso particular del tendido de cables por encima de instalaciones en tensión, se tendrá en cuenta que se deben mantener, como siempre, las distancias de seguridad de la Tabla I del R.D. 614/2001 (en función de la tensión mayor de las existentes en las distintas instalaciones cruzadas), y además se debe asegurar que el cable a tender no caiga sobre la instalación en tensión. Para evitar esto último se usarán protecciones mecánicas y eléctricas estándar (“porterías” de madera con un entramado de mallas y cuerdas dieléctricas a lo largo de todo el cruzamiento).
- En el caso de condiciones climática adversas no se iniciarán los trabajos, y en el caso de estar trabajando, se suspenderán.

Cruzamiento por debajo de Línea:

- Para el caso del tendido de cables por debajo de instalaciones en tensión, se tendrá en cuenta que se deben mantener, como siempre, las distancias de seguridad de la Tabla I del R.D. 614/2001 (en función de la tensión mayor de las existentes en las distintas instalaciones cruzadas), y además se debe

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

proteger frente al riesgo de una posible tensión por inducción poniendo a tierra tanto el cable a tender, como las máquinas de tiro y frenado y los apoyos.

- En el caso de condiciones climática adversas no se iniciarán los trabajos, y en el caso de estar trabajando, se suspenderán.
- Ante la rotura de Líneas aérea, ya sea por encima o por debajo, es importante avisar al encargado de tajo 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 acerías del organismo competente, indicando:
  6) Ubicación de la avería. Rutas de acceso a la obra. Datos de la canalización
  7) Datos de la obra. Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)

- Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos, otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

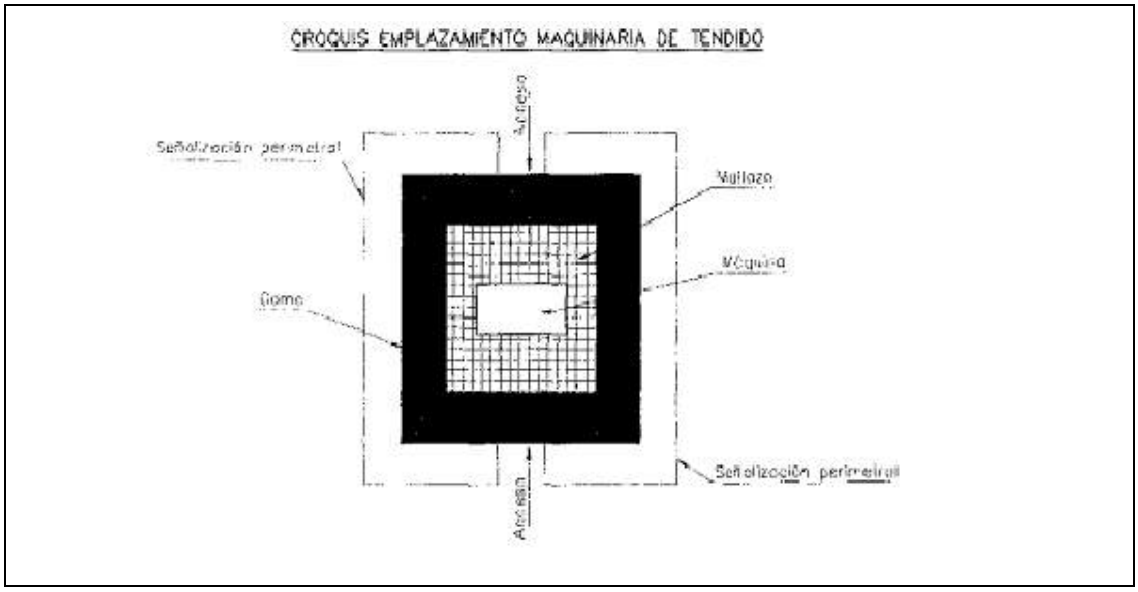
3.2.2.2 Paralelismos con otras líneas eléctricas en servicio.

Para el tendido o sustitución de circuitos aéreos que estén próximos a otros circuitos en los que no se haya realizado el descargo, además de lo especificado en el punto 3.2.3 en los apartados de “Maniobras de izado, situación en obra y montaje de equipos y materiales” y “Tendido, tensado, regulado y engrapado de conductores aéreos” se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Las maquinas de tendido se situaran sobre una superficie equipotencial creada a tal efecto mediante mallazo, se instalará un elemento aislante alrededor de

COGITI
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogiti.es/verifica

toda la superficie ocupada para no crear grandes diferencias de potencial a través del paso del operario, rodeado todo de una cinta de señalización dejando acceso libre como máximo por 2 puntos (ver croquis).



- La puesta a tierra de las maquinas será conectada al mallazo.
- Se colocaran tierras rodantes a la salida del freno y a la llegada de los cables al cabrestante.
- En ningún momento se tocarán el cable piloto o los conductores a la salida del freno o llegada al cabrestante por delante de las tierras rodantes.
- Cada polea llevará una puesta a tierra para evitar problemas de inducción y descargar la línea a través de esta durante la fase de tendido. Antes de subir cada polea, deberá comprobarse el estado de la conexión de la puesta a tierra.
- Se inspeccionaran diariamente todos los latiguillos de la puesta a tierra de las poleas de tendido de los vanos donde se trabaje
- Todas las cuerdas que se utilicen en los trabajos serán de polipropileno aditivado (aislantes).
- La cuerda de vida se dejará introducida en las eslingas que estarán colocadas a intervalos nunca mayores de 3 mts.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- Se procurará que todas las cuerdas utilizadas estén secas y fuertemente amarradas para evitar que puedan soltarse y tocar los conductores en tensión.
- Las eslingas de sujeción utilizadas en el montaje de la línea de vida no se desmontarán al paso de ningún operario debiendo permanecer la cuerda en todo momento sujeta dentro del mosquetón.
- Si un operario tiene que manipular la rana de retención con las manos y está conectada a la torre a través del pull-lift, debe llevar guantes aislantes. No utilizar estrobos intermedios de fibra, pues la inducción acabaría quemándolos. Lo mismo al retirarla.
- Cuando los cables estén a altura reducida y siempre antes de tocarlos se pondrán dos tierras delimitando la zona en la que vamos a realizar el empalme. Nunca se cortará o empalmará un conductor sin haber colocado un puente fas o provisional.
- Dentro del bucle formado por el conductor, las puestas a tierra y el suelo operario no establecerá con su cuerpo continuidad eléctrica entre el conducto y la torre.
- Durante la operación de engrapado se mantendrán las fases puestas a tier en todos los apoyos. Esta se mantendrá hasta que se hayan quedado todos lo herrajes puestos y el cantón esté totalmente terminado.
- En cadenas de suspensión con aislamiento de vidrio se bajará por la cadena evitando así manipular la escalera en altura y además el operario estará aislado de la estructura.

3.2.2.3 Cruzamientos con carreteras, caminos y ríos.

Cruce con Carreteras y Caminos

- Se realizará poniendo en práctica las medidas necesarias para evitar accidentes de trabajo y ocasionar las mínimas dificultades en el tráfico rodado y peatonal.
- Deberá recabarse autorización expresa de la propiedad de la carretera a cruzar y atenerse a las recomendaciones técnicas o de seguridad que ella determine.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- Ademán se seguirá lo dispuesto en el apartado de “Señalización” del punto “Riesgos específicos”.

Cruce aéreo:

- Habrá que tener en cuenta fundamentalmente las distancias de seguridad, de acuerdo con los gálibos establecidos en las carreteras e interponer barreras físicas, para asegurar el cumplimiento de esas separaciones en el proceso de tendido de los conductores sobre las carreteras.
- Se montarán protecciones sobre la carretera a cruzar.
- La protección a utilizar consistirá en dos pórticos, realizado cada uno de ellos con dos postes y un travesaño, todo ello de madera, colocados uno a cada lado de la carretera.
- Para mayor seguridad es conveniente colocar en sentido longitudinal a los travesaños de los postes de madera un cable de 12 a 16 mm. de diámetro colocando unos pistolos a tierra y amarrados de tal forma que en caso de escape de un conductor y, como consecuencia rompiese un travesaño, el conductor quede suspendido por el cable de acero.
- En su definición se observarán las siguientes prescripciones :

La protección se construirá de tal manera que no pueda volcarse hacia el elemento que se protege.

La protección será lo suficientemente resistente para soportar la caída del conductor, en caso de rotura.

- Los apoyos y travesaños del pórtico estarán adecuadamente consolidados.
- Las distancias verticales mínimas del cable en el tendido a la rasante de la carretera serán las exigidas por los gálibos establecidos en las carreteras.
- Los pórticos deberán tener la longitud mínima de vez y media la proyección horizontal de la separación entre los conductores extremos de la línea que se va a tender.
- Es muy importante, en el tendido de los conductores en el cruce, considerar la posible componente vertical hacia abajo que por la orografía del terreno pueda

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

crear en los apoyos, para que en ningún caso el conductor pueda soltarse, debido a esa componente, y proyectarse sobre la línea inferior.

- Para reforzar la seguridad, en el caso de considerarlo conveniente, se colocarán señales de tráfico (de obras, de limitación de velocidad, etc.), e incluso un operario con una señal roja indicadora de peligro, en ambas direcciones de la carretera a cruzar.

Cruce con Río:

- Se realizará poniendo en práctica las medidas necesarias para evitar accidentes de trabajo.
- Para ello habrá que colocar en ambas orillas y debajo de la traza de la línea barreras físicas que impidan que alguien por descuido pueda caer en el río.
- La colocación de estas barreras se realizará a una distancia prudencial de cauce, de tal manera que tanto la colocación como su desmonte no suponga ningún riesgo para los trabajadores.
- Esta barrera podrá constituirse mediante la colocación de vallas, las cuales deberán estar suficientemente consolidadas y sujetas entre ellas, de tal manera que no sea posible su derribo o vuelco.
- Igualmente se colocarán carteles que indiquen la proximidad de un cauce de agua.
- Si fuese necesario a ambos lados de estas barreras y fuera de la traza de la línea se instalará una señalización, que resulte siempre visible, en la zona de influencia, si se estima conveniente. Esta señalización puede consistir en cinta plástica roja y blanca que indique peligro.
- Deberá recabarse autorización expresa a la Confederación Hidrográfica competente como responsable de los ríos y riberas a cruzar y atenerse a las recomendaciones técnicas o de seguridad que ella determine.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

3.2.3 Servicios afectados

3.2.3.1 Teléfono

Se realizarán mediante la interposición de barreras físicas, que impidan todo contacto accidental con las líneas telefónicas. Las barreras deben estar fijadas en forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos habituales. Si las barreras son metálicas se considerarán como masas y se aplicará una de las medidas de protección previstas contra contactos indirectos.

Ante una rotura de cable telefónico 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.
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 Técnico de Prevención.

Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

3.2.3.2 Agua

Se debe asegurar que el cable a tender no caiga sobre la instalación de agua. Para evitar esto último se usarán protecciones mecánicas y eléctricas estándar (“porterías” de madera con un entramado de mallas y cuerdas dieléctricas a lo largo de todo el cruzamiento).

Ante una rotura de canalización de agua a presión es importante avisar al encargado del tajo, el cual tomará las siguientes medidas.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

1) Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
2) Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.
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 Técnico de Prevención.

Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

COITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.coitise.es/verifica

3.2.3.3 Gas

Se debe asegurar que el cable a tender no caiga sobre la instalación de gas. Para evitar esto último se usarán protecciones mecánicas y eléctricas estándar (“porterías” de madera con un entramado de mallas y cuerdas dieléctricas a lo largo de todo el cruzamiento).

Ante una rotura de canalización de gas 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.
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 Técnico de Prevención.

Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

3.3 A TERCEROS

- La parte en intemperie de los trabajos suponen un riesgo debido a que circulan por ellos personas ajenas a las obras.
- Los pozos y zanjas abiertos producen un riesgo de posibles caídas de terceras personas o de vehículos en los mismos.
- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

Se señalizarán, de acuerdo con la normativa vigente, los cruces de calzada, tomándose las medidas de seguridad que cada caso requiera.

En las excavaciones para las cimentaciones y en las zanjas que permanezcan abiertas se instalarán las protecciones adecuadas que no sólo indiquen la existencia del riesgo, sino que además lo prevengan adecuadamente.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

4 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

La acometida eléctrica general alimentará una serie de cuadros de distribución de los distintos contratistas, los cuales se colocarán estratégicamente para el suministro de corriente a sus correspondientes instalaciones, equipos y herramientas propias de los trabajos.

4.1 RIESGOS PREVISIBLES

Los riesgos implícitos a estas instalaciones son los característicos de los trabajos y manipulación de elementos (cuadros, conductores, etc.) y herramientas eléctricas, que pueden producir accidentes por contactos tanto directos como indirectos. Como riesgos más frecuentes de estas instalaciones tenemos:

- Contactos eléctricos directos o indirectos.

- Derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Caída del personal al mismo y a distinto nivel.

4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

Las principales medidas preventivas a aplicar en instalaciones, elementos y equipos eléctricos serán los siguientes:

Cuadros de Distribución

Serán estancos, permanecerán todas las partes bajo tensión inaccesibles al personal y estarán dotados de las siguientes protecciones:

- Interruptor general.
- Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Diferencial de 300 mA.
- Toma de tierra de resistencia máxima 20 Ω.
- Diferencial de 30 mA para las tomas monofásicas que alimentan herramientas útiles portátiles.
- Tendrán señalizaciones de peligro eléctrico.
- Solamente podrá manipular en ellos el electricista.
- Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como par instalaciones, serán de 1.000 voltios de tensión nominal como mínimo.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Prolongadores, Clavijas, Conexiones y Cables

- Los prolongadores, clavijas y conexiones serán de tipo intemperie con tapas de seguridad en tomas de corriente hembras y de características tales que aseguren el aislamiento, incluso en el momento de conectar y desconectar
- Los cables eléctricos serán del tipo intemperie sin presentar fisuras y de suficiente resistencia a esfuerzos mecánicos.
- Los empalmes y aislamientos en cables se harán con manguitos y cintas aislantes vulcanizadas.

- Las zonas de paso se protegerán contra daños mecánicos.
- Herramientas y Útiles Eléctricos Portátiles
- Las lámparas eléctricas portátiles tendrán el mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia. En estructuras metálicas y otras zonas de alta conductividad eléctrica se utilizarán transformadores para tensiones de 24 V.
- Todas las herramientas, lámparas y útiles serán de simpleaislamiento.
- Todas las herramientas, lámparas y útiles eléctricos portátiles, estarán protegidos por diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).

Máquinas y Equipos Eléctricos

Además de estar protegidos por diferenciales de media sensibilidad (300 mA), irán conectados a una toma de tierra de 20 Ω de resistencia máxima y llevarán incorporado a la manguera de alimentación el cable de tierra conectado al cuadro de distribución.

Normas de Carácter General

- Bajo ningún concepto se dejarán elementos de tensión, como puntas de cables terminales, etc., sin aislar.
- Las operaciones que afecten a la instalación eléctrica, serán realizadas únicamente por el electricista.
- Cuando se realicen operaciones en cables cuadros e instalaciones eléctricas, se harán sin tensión.
- Todos los trabajos de mantenimiento de la red eléctrica provisional de la obra serán realizados por personal capacitado.
- Queda terminantemente prohibido puentear las protecciones.
- Se realizará una adecuada comprobación y mantenimiento periódico de las instalaciones, equipos, herramientas de la obra.
- Se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

Estudio de Revisiones de Mantenimiento

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Se realizará un adecuado mantenimiento y revisiones periódicas de las distintas instalaciones, equipos y herramientas eléctricas, para analizar y adoptar las medidas necesarias en función de los resultados de dichas revisiones.

5 CONDICIONES AMBIENTALES

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros ni a factores externos nocivos (gases, vapores,...).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxigeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

5.1 VENTILACIÓN

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente. En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud.

5.2 TEMPERATURA

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

5.3 FACTORES ATMOSFÉRICOS

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y salud.

6 MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "3750219710"
Verificación de autenticidad https://www.cogitise.es/verifica

Cada contratista dispondrá en obra de extintores de Polvo o Gas en número suficiente para cubrir las necesidades de los riesgos de incendio que generen los trabajos que realiza, así como para la protección de sus instalaciones y oficinas, almacenes, vehículos etc.

Estos extintores deberán ser de fácil acceso y manipulación y deberán estar convenientemente señalizados.

Los locales destinados a descanso de los trabajadores, comedores y vestuarios estarán en perfecto estado de limpieza y en ellos se prohíbe hacer fuego.

6.1 REVISIONES PERIÓDICAS

La persona designada al efecto por los distintos contratistas, comprobará periódicamente el estado de los extintores y sustituirá los descargados o bajos de presión.

7 FORMACIÓN E INFORMACIÓN DEL PERSONAL

Su objetivo es informar a los trabajadores de los riesgos propios de los trabajos que van a realizar, darles a conocer las técnicas preventivas y mantener el espíritu de seguridad de todo el personal.

Para la enseñanza de las Técnicas de Prevención, además de los sistemas de divulgación escrita, como folletos, normas, etc., ocuparán un lugar primordial las charlas específicas de riesgos y actividades concretas.

7.1 CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN OBRA

Todo el personal, antes de comenzar sus trabajos, asistir a una charla en la que irá informado de los riesgos generales de la obra, de las medidas previstas para evitarlos, de las Normas de Seguridad de obligado cumplimiento y de aspectos generales de Primeros Auxilios.

Al inicio de la semana los encargados de cada uno de los grupos de trabajo impartirán unas charlas de seguridad sobre los trabajos a realizar en este periodo y las normas de seguridad a seguir.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

7.2 CHARLA SOBRE RIESGOS ESPECÍFICOS

Dirigidas a los grupos de trabajadores sujetos a riesgos concretos en función de las actividades que desarrollen. Serán impartidas por los Mandos directos de los trabajos o Técnicos de Seguridad, estos serán los técnicos de seguridad de cada una de las empresas que participan en la ejecución de la obra.

Si, sobre la marcha de los trabajos, se detectasen situaciones de especial riesgo en determinadas profesiones o fases de trabajo, se programarían Charlas Específicas, impartidas por el Técnico de Seguridad encaminadas a divulgar las medidas de protección necesarias en las actividades a que se refieran.

Entre los temas más importantes a desarrollar en estas charlas estarán los siguientes:

- Riesgos eléctricos.
- Riesgos de soldadura eléctrica y oxicorte.
- Uso de máquinas, manejo de herramientas.
- Manejo de cargas de forma manual y con medios mecánicos.
- Empleo de plataformas y escaleras

8 REUNIONES DE SEGURIDAD

Para que la política de mentalización, motivación y responsabilización de los mandos d obra en el campo de la prevención de accidentes sea realmente efectiva, son mu importantes las Reuniones de Seguridad en las que la Dirección de Obra, los Mando responsables de la ejecución de los trabajos, los trabajadores y el personal de Seguridad analicen conjuntamente aspectos relacionados exclusivamente con la prevención de accidentes.

9 MEDICINA ASISTENCIAL Y PRIMEROS AUXILIOS

Partiendo de la imposibilidad humana de conseguir el nivel de riesgo cero, es necesario prever las medidas que disminuyan las consecuencias de los accidentes que, inevitablemente puedan producirse. Esto se llevará a cabo a través de tres situaciones:

- Control médico de los empleados.
- La organización de medios de actuación rápida y primeros auxilios a accidentados.
- La medicina asistencial en caso de accidente o enfermedad profesional.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

9.1 CONTROL MÉDICO

Tal como establece la Legislación Vigente, todos los trabajadores que intervengan en la construcción de las obras objeto de este Estudio, pasarán los reconocimientos médicos previstos en función del riesgo a que, por su oficio u ocupación, vayan a estar sometidos.

9.2 MEDIOS DE ACTUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

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, de un medio de comunicación (teléfono) 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 más cercanas, así como los médicos locales.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

9.3 MEDICINA ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE O ENFERMEDAD PROFESIONAL

El contratista debe acreditar que este servicio queda cubierto por la organización de la Mutua Laboral con la que debe tener contratada póliza de cobertura de incapacidad transitoria, permanente o muerte por accidente o enfermedad profesional.

10 VESTUARIOS Y ASEOS

En la zona destinada a instalaciones de contratistas. Montarán casetas prefabricadas de aseos, vestuarios y local para comedor, de acuerdo al número de personas previstas por

cada contratista, según las condiciones mínimas establecidas en el anexo IV parte A del R.D.1627/97.

Los vestuarios tendrán dimensiones suficientes, dispondrán de asientos, armarios para guardar la ropa y efectos personales. Estos armarios estarán provistos de 2 llaves, una de las cuales se entregará al trabajador, y otra quedará en la oficina para casos de emergencia.

A los vestuarios se acoplaran salas de aseo, que dispondrán de lavabos y duchas, con agua corriente fría y caliente, contando al menos de 1 por cada 10 trabajadores. Estos locales se equiparan con número suficiente de retretes.

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
C.S.V. *3750219710*

11 RECURSOS PREVENTIVOS

Según se indica en el artículo 4 de la Ley 54/2003, la presencia de Recursos Preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será de obligación en las diferentes fases de la obra en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.

- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

Además, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos de la obra y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

Por otra parte, en el artículo 7 de la Ley 54/2003 se establece la presencia de recursos preventivos en las obras de construcción, en el cual se indica lo siguiente:

- La preceptiva presencia de recursos preventivos se aplicará a cada contratista.
- La presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales.
- La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

Además, según el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.dice que:

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

- El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este real decreto.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRÍGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BADAJOZ

(PROVINCIA DE BADAJOZ)

II – PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DE PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN 175
1.1 DISPOSICIONES DE LAS NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA OBRA 175
1.2 NORMAS LEGALES Y APLICABLES A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS ELEMENTOS, MAQUINARIA, ÚTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y SISTEMAS PREVENTIVOS A UTILIZAR O APLICAR EN LA OBRA 176
2 PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD 181
2.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 181
2.2 PROTECCIONES COLECTIVAS 182
2.3 SEÑALIZACIÓN 184
2.4 PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES 186
3 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 188
3.1 PROMOTOR 188
3.2 DIRECCIÓN FACULTATIVA 188
3.3 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN 189
3.4 CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 190
3.5 TRABAJADORES AUTÓNOMOS 191
4 ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA 192
4.1 TRAMITACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 192
4.2 ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD EN OBRA 193
4.3 RESPONSABLES DE SEGURIDAD A PIE DE OBRA 193
4.4 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA EMPRESA CONTRATADA 195
5 REUNIONES DE SEGURIDAD EN OBRA 195
5.1 COMISIÓN DE SEGURIDAD 196
6 MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE 196
6.1 PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA 197
6.2 BOTIQUÍN 198
6.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS 198
7 COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES 199
8 SERVICIOS HIGIÉNICOS 200
9 FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES 201
10 VIGILANCIA DE LA SALUD 202
11 RESPONSABILIDADES Y PENALIZACIONES 203
11.1 REQUERIMIENTOS POR INCUMPLIMIENTOS 203
11.2 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 204

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitiscos.es/verifica

11.3 LIBRO DE INCIDENCIAS.....204
11.4 PENALIZACIONES 205

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

1 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

1.1 DISPOSICIONES DE LAS NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA OBRA

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Constitución Española de 27 de diciembre de 1978.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba los Reglamentos de los Servicios de Prevención.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establece disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.
- Ley 32/2006 Reguladora de La Subcontratación y R.D. 1109/2007 por el que se desarrolla dicha ley.
- 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 núm. 204 de 25 de agosto
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, que modifica el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://visado.cogitise.es/verify

de seguridad y salud en las obras de construcción en materia de aviso previo en consonancia con la modificación introducida en este sentido en el Real Decreto-ley 1/1986 por 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, que introduce un nuevo apartado 3 del articulo 6 con el objetivo de refundir en uno solo los trámites de aviso previo y comunicación de apertura del centro de trabajo.

- 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
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

1.2 NORMAS LEGALES Y APLICABLES A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS ELEMENTOS, MAQUINARIA, ÚTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y SISTEMAS PREVENTIVOS A UTILIZAR O APLICAR EN LA OBRA

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígeno durante el trabajo.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerigenos durante el trabajo
- 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.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. "3750219710"
Verificación de seguridad https://www.cogitise.es/validez

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- DIRECTIVA 2006/42/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición)
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- Orden de 23 de mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.
- Orden de 30 de junio de 1966, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores, Ascensores y Montacargas.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

ITC-MIE-AEM 2: Instrucción Técnica Complementaria referente a grúa torre desmontables para obras.

REAL DECRETO 836/2003, de 27 de junio, por el que se se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

ITC-MIE-AEM 4: Instrucción Técnica Complementaria sobre grúas móviles autopropulsadas usadas.

REAL DECRETO 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 473/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europea 76/767/CEE sobre Aparatos a Presión.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias.
- 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 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 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
COGITISE
C.S.V. "3750219710"
Verificación de autenticidad en https://www.cogitise.es/verifica

- •Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.

- MIE-APQ-1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles en recipientes fijos.
- MIE-APQ-5: Almacenamiento de gases en recipientes a presión móviles.
- MIE-APQ-6: Almacenamiento de líquidos corrosivos en recipientes fijos.
- MIE-APQ-7: Almacenamiento de líquidos tóxicos en recipientes fijos.
- MIE-APQ-10 Almacenamiento en recipientes móviles.

- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- UNE 58-101-92, “Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obras”, parte I “Condiciones de diseño y fabricación”, parte II “Condiciones de instalación y utilización”, parte III “Documentación” y parte IV “Vida de la grúa”.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2 PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD

2.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los Equipos de Protección Individual, en adelante EPI´s, deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Los EPI que se utilicen en la obra deberán cumplir con la reglamentación que sobre comercialización (diseño y fabricación) les afecta, a fin de garantizar las exigencias técnicas que de los mismos se requieren. En este sentido, a los EPI les es de aplicación todo lo dispuesto en la legislación vigente:

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan la condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de lo equipos de protección individual.
- O.M. de 16 de mayo de 1994, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decret 1407/1992.
- O.M. de 20 de febrero de 1997, por la que se modifica el anexo del Real Decret 159/1995 en lo relativo a su diseño, fabricación y comercialización.

Con carácter general, a la hora de la elección, las características que deben reunir los EPI´s son:

1. Adecuados a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
2. Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas, así como el estado de salud del trabajador.
3. Adecuarse al portador, tras los ajustes adecuados.
4. Otros aspectos a tener en cuenta con respecto al uso de los equipos son los que a continuación se indican:

Todos los equipos de protección individual tanto de uso personal como colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido de lo habitual en un determinado equipo o prenda, se repondrá independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Validación de integridad: http://www.cogiti.es/verifica

Todo equipo o prenda de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido será desechado y repuesto al momento.

Aquellos equipos o prendas de protección que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias superiores a las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.

El uso de un equipo o una prenda de protección, nunca deberá representar un riesgo por sí mismo.

Todo E.P.I. entregado a los trabajadores, cumplirá la normativa existente respecto de la homologación, por lo que llevarán estampados marcado “CE” indicativo de que el producto es conforme con las “exigencias esenciales de salud y seguridad”.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Los Equipos de Protección Colectiva, al igual que los de Protección Individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

A las Protecciones Colectivas les afecta la siguiente normativa:

- Real Decreto 486/1997 “Lugares de trabajo”. Determina las condiciones de seguridad y dimensiones que deberán tener barandillas, rampas y escaleras.
- Real Decreto. 1215/1997 “Equipos de trabajo”. Determina requisitos mínimos que deben cumplir equipos de protección como son las redes de seguridad, andamios.
- Real Decreto 1627/1997 “Obras de construcción”. Determina características a cumplir por andamios y aparatos elevadores.

Sin perjuicio de lo anterior existe normativa específica para diversas protecciones colectivas:

- UNE EN 131-1:94 Escaleras: Terminología, tipos y dimensiones funcionales.
- UNE EN 131-2:94 Escaleras: Requisitos, ensayos, marcado
- UNE EN 1263-1:04 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo.

- UNE EN 1263-2:04 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para la instalación de redes de seguridad.
- UNE EN 13374:04 Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto, métodos de ensayo

Como norma general se cumplirán las siguientes premisas en las protecciones colectivas según la normativa citada anteriormente:

Redes tipo horca.

- cuentan con certificación normalizada
- estado de conservación adecuado
- protección adecuada: > 1 m.; < 6 m
- fijación de soportes y mallas correctas
- horcas correctamente sujetas
- revisión y limpieza periódicas

Redes horizontales.

- certificación y conservación adecuadas
- altura caída< 6 m.
- fijación correcta de soportes a estructura
- separación de soportes< 5 m
- solape entre paños > 0,50 m
- limpieza y revisión periódica

Mallazo metálico.

- se garantiza su inmovilidad
- está asegurada su resistencia: diámetro y cuadrícula
- se halla señalizado

Barandillas.

- la fijación de soportes es segura
- ofrecen resistencia suficiente
- distancia entre pies derechos < 3m
- estructura pasamanos, listón intermedio y rodapié
- mantenimiento adecuado

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Pasarelas.

- superficie continua y estable
- en pendiente, disponen de peldaños o topes
- barandilla lateral para huecos > 2m

Marquesina de protección.

- sobre zonas de tránsito o permanencia
- cuentan con resistencia adecuada
- se verifican periódicamente

2.3 SEÑALIZACIÓN

Sin perjuicio de lo dispuesto específicamente en otras normativas particulares, la señalización de seguridad y salud en el trabajo se utilizará siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertarlos tras una emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.
- La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva, ni de formación e información y se utilizará cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar riesgos o reducirlos suficientemente. Por otro lado, la señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.
- Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquélla, salvo que el riesgo desaparezca con el corte de suministro.

- Las señales se instalarán a una altura y en una posición apropiadas con relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general en el acceso a la zona de riesgo.
- El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y visible. A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí. Se retirarán cuando deje de existir la situación que las justificaba.
- Existirán señales de advertencia, obligación, prohibición, dispositivo contraincendios, salvamento-socorro; la forma, dimensión y colores de la distintas señales se atendrán a lo dispuesto específicamente en los anexos I III del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materi de señalización de seguridad y salud en el trabajo; así como a la especificaciones contenidas en el Anexo VII del mismo Real Decreto.
- Como norma general la relación de señales en forma de panel que pueden s de aplicación en la obra son:

Señales de prohibición:

Entrada prohibida a personas no autorizadas.

Atención, peligro obras.

Peligro, paso de cargas suspendidas.

Prohibido maniobrar en la instalación eléctrica.

Señales de obligación:

Protección obligatoria de la cabeza.

Protección obligatoria de los pies.

Protección obligatoria de las manos.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COATIIS
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.coatiise.es/verifica

Protección individual obligatoria contra caídas.

Vía obligatoria para peatones.

Lucha contra incendios:

Extintor.

Dirección que debe seguirse.

Señales de salvamento o socorro:

Primeros auxilios.

Salida de socorro.

Dirección que debe seguirse.

Teléfono de salvamento y primeros auxilios.

Además de las indicadas pueden existir señales de advertencia u obligación (caída a distinto nivel, protección de la vista, etc.) y ser necesaria su colocación debido a los riesgos que se presenten durante la realización de los trabajos.

En el plano "Señalización", que se acompaña a este estudio, se incluyen algunos ejemplos de los distintos tipos de señales.

2.4 PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES

DISPOSICIONES RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA (R.D. 2177/2004)

Si, en aplicación de lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en concreto, en sus artículos 15, 16 y 17, y en el artículo 3 de este real decreto, no pueden efectuarse trabajos temporales en altura de manera segura y en condiciones ergonómicas aceptables desde una superficie adecuada, se elegirán los equipos de trabajo más apropiados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras, teniendo en cuenta, en particular, que deberá darse prioridad a las medidas de protección colectiva frente a las medidas de protección individual y que la elección no podrá subordinarse a criterios económicos. Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir una circulación sin peligro.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

La elección del tipo más conveniente de medio de acceso a los puestos de trabajo temporal en altura deberá efectuarse en función de la frecuencia de circulación, la altura a la que se deba subir y la duración de la utilización. La elección efectuada deberá permitir la evacuación en caso de peligro inminente. El paso en ambas direcciones entre el medio de acceso y las plataformas, tableros o pasarelas no deberá aumentar el riesgo de caída.

La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que, habida cuenta de lo dispuesto en el primer párrafo, la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas se limitará a circunstancias en las que la evaluación del riesgo indique que el trabajo puede ejecutarse de manera segura y en las que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada.

Teniendo en cuenta la evaluación del riesgo y, especialmente, en función de la duración del trabajo y de las exigencias de carácter ergonómico, deberá facilitarse un asiento provisto de los accesorios apropiados.

Dependiendo del tipo de equipo de trabajo elegido con arreglo a los apartados anteriores, se determinarán las medidas adecuadas para reducir al máximo los riesgos inherentes a este tipo de equipo para los trabajadores. En caso necesario, se deberá prever la instalación de unos dispositivos de protección contra caídas. Dichos dispositivos deberán tener una configuración y una resistencia adecuadas para prevenir o detener las caídas de altura y, en la medida de lo posible, evitar las lesiones de los trabajadores. Los dispositivos de protección colectiva contra caídas sólo podrán interrumpirse en los puntos de acceso a una escalera o a una escalera de mano.

Cuando el acceso al equipo de trabajo o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que se especificarán en la planificación de la actividad preventiva. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas. Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.

Los trabajos temporales en altura sólo podrán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores.

3 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

3.1 PROMOTOR

El Promotor es cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realiza la obra.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

3.2 DIRECCIÓN FACULTATIVA

Son el técnico o técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador de seguridad y salud, la dirección facultativa asumirá parte de las funciones a desempeñar por el coordinador, en concreto:

- Deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud, antes del comienzo de la obra.
- Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas accedan a la obra.
- Facilitar el Libro de incidencias, tenerlo en su poder y en caso de anotación, estará obligado, según el caso, a remitir, en el plazo correspondiente, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

3.3 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud es el técnico competente integrado en la Dirección Facultativa, designado por el Promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en el artículo 9 del R.D. 1627/1997.

Durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- 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.
- Estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los Contratistas y, en su caso, los Subcontratistas y los Trabajadores Autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recoge 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 R.D. 1627/1997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

3.4 CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios y ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

El subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Contratista, Empresario Principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Cada Contratista en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud o en su caso el Estudio Básico, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio o Estudio Básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio o Estudio Básico.

En el caso de Planes de Seguridad y Salud elaborados en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5 del R.D. 1627/1997.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa de los párrafos anteriores.

Los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a:

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 de dicho Real Decreto.
- 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.
- Informar y proporcionar las instrucciones a los Trabajadores Autónomos sobre todas las medidas que se hayan de adoptar en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.
- Los Contratistas y los Subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los Trabajadores Autónomos por ellos contratados.
- Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y a los Subcontratistas.

COGITI
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "3750219710"
Verificación de seguridad: https://www.cogiti.es/verifica

3.5 TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Trabajador Autónomo es la persona física distinta del Contratista y del Subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del citado Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.
- Cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

4 ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA

4.1 TRAMITACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente estudio de seguridad y salud se facilitará a las empresas contratistas para que tal y como establece el art. 7 del R.D. 1627/97, elaboren el correspondiente plan de seguridad y salud para la obra, en el que se analicen, estudien, desarrollen y

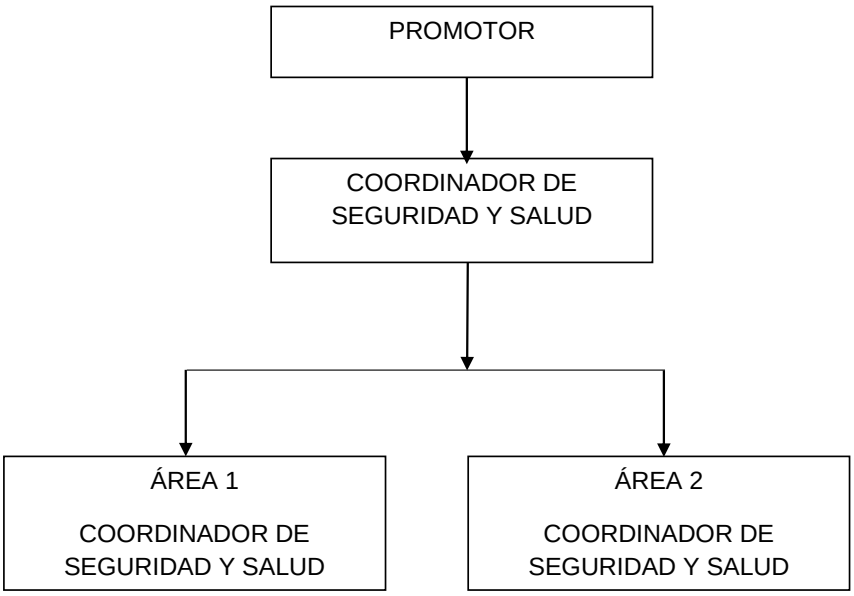
complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

4.2 ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD EN OBRA



4.3 RESPONSABLES DE SEGURIDAD A PIE DE OBRA

La organización de la seguridad en la obra es responsabilidad del Promotor, quien designará (cuando corresponda) al coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de ejecución de obra, con las competencias y funciones descritas en el apartado de Obligaciones de las partes implicadas.

Cada empresa contratista contará a pie de obra con un responsable de seguridad y salud, que corresponderá con una persona de acreditada competencia (con formación en materia

de prevención de riesgos y de primeros auxilios), siendo la encargada de organizar, dirigir y mantener el control y supervisión de los trabajos realizados por empleados de su Empresa así como de los realizados por otras Empresas subcontratadas. Como norma general tendrá asignadas las siguientes funciones:

- Organizar los trabajos dentro del ámbito de su competencia, para garantizar la realización de los mismos con las suficientes garantías de seguridad.
- Supervisar y controlar de forma continuada el cumplimiento de las normas de seguridad por parte de trabajadores propios como de trabajadores subcontratados.
- Permitir el acceso de sólo personal autorizado/cualificado a los lugares de especial peligrosidad, o a la realización de actividades de especial riesgo (trabajos en altura, eléctricos, etc.).
- Permitir la manipulación de maquinaria y vehículos sólo a aquél personal que posea los permisos necesarios y/o reglamentarios, y estén suficientemente formados y adiestrados.
- Permitir el uso de máquinas, máquinas-herramientas sólo al personal suficientemente formado y adiestrado en su uso.
- Controlar que las instalaciones provisionales de obra no presentan riesgos para los trabajadores.
- Procurar que la obra se encuentre en buen estado de orden y limpieza.
- Controlar el uso efectivo de los Equipos de Protección Individual (EPI´s) necesarios para los trabajos, así como se encargará de su suministro y reposición.
- Supervisar la correcta ubicación y funcionamiento de las protecciones colectivas (barandillas de protección, redes, pasarelas, etc.), no permitiendo los trabajos si éstas no existen o han sido anuladas.
- Controlar el buen estado y correcto funcionamiento de la maquinaría y medios auxiliares empleados.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- Supervisar que se cumple con las normas y procedimientos establecidos, especialmente con las cinco reglas de oro, para trabajos en instalaciones eléctricas.
- Informar puntualmente a su inmediato superior de los incumplimientos que se produzcan en materia de seguridad.
- Suspender la actividad en caso de riesgo grave e inminente para la seguridad de los trabajadores.
- Tener en su poder una lista con las direcciones y teléfonos de los centros sanitarios y de extinción de incendios más cercanos, por si fuese necesario en caso de accidente.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifirma

4.4 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA EMPRESA CONTRATADA

La modalidad de organización de los recursos para el desarrollo de las actividade preventivas de las distintas Empresas que desarrollen los trabajos deberá esta contemplada en lo expresado en el capítulo III del Real Decreto 39/1997 por el que s aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Por otro lado, todo el personal antes de incorporarse por primera vez a la obra deber haber pasado Reconocimiento Médico sobre capacitación para el trabajo a desempeña así como recibirá las instrucciones (información) y formación complementaria en mater de seguridad referida a los trabajos a realizar.

5 REUNIONES DE SEGURIDAD EN OBRA

A lo largo de la ejecución del proyecto, se deben realizar reuniones de seguridad en obra, donde se traten todos aquellos aspectos que afecten a la seguridad de la misma, y especialmente se haga un seguimiento y control sobre los incumplimientos detectados.

A estas reuniones podrán asistir además de las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (en el caso en que sea necesario su nombramiento), la dirección facultativa y el promotor o representante del mismo.

5.1 COMISIÓN DE SEGURIDAD

Para el caso de obras de “envergadura” por su duración y/o complejidad, se creará una comisión de seguridad. Su propósito primordial es que la dirección y los trabajadores colaboren en el monitoreo del plan de seguridad de la obra, para impedir los accidentes y mejorar las condiciones de trabajo. Su tamaño y número de integrantes dependerán del tamaño e índole de la obra en construcción y de las distintas disposiciones legales y circunstancias sociales de los países en cuestión, pero deberá siempre ser un grupo orientado hacia la acción en el que estén representados tanto la dirección como los trabajadores. Las inspecciones de la obra por la comisión en pleno elevan la concientización de la seguridad.

Los deberes a cumplir por una comisión de seguridad incluirán:

- reuniones regulares y frecuentes en la obra para considerar el programa de seguridad y salud y hacer recomendaciones a la dirección;
- estudio de los informes del personal de seguridad;
- análisis de los informes sobre accidentes y enfermedades con el fin de hacer recomendaciones preventivas;
- evaluación de mejoras introducidas;
- estudio de las sugerencias presentadas por los trabajadores, en especial por los representantes de seguridad;
- planificación de programas educativos y de formación y sesiones informativas, y participación en los mismos

6 MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE

El principal objetivo ante cualquier emergencia es su localización y, a ser posible, su eliminación, reduciendo al mínimo sus efectos sobre las personas y las instalaciones. Por ello antes del comienzo de los trabajos todo el personal de obra deberá recibir información e instrucciones precisas de actuación en caso de emergencia y de primeros auxilios.

En particular a los trabajadores se les informará, entre otros puntos de:

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

- Medidas de evacuación de los trabajadores (salidas de emergencia existentes).
- Normas de actuación sobre lo que “se debe” y “no se debe hacer” en caso de emergencia.
- Medios materiales de extinción contra incendios y actuación en primeros auxilios.

Por otra parte, cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente el Jefe de Brigada (Encargado o Capataz) deberá:

- Informar inmediatamente a todos los trabajadores afectados sobre la existencia de dicho riesgo así como de las medidas preventivas a adoptar.
- Adoptar las medidas y dar las órdenes necesarias para que en caso de riesgo grave, inminente e inevitable los trabajadores puedan interrumpir su actividad no pudiéndose exigir a los trabajadores que reanuden su actividad tanto e cuanto persista el peligro.
- Habilitar lo necesario para que el trabajador que no pudiese ponerse e contacto con su superior ante una situación de tal magnitud interrumpa s actividad, poniéndolo en conocimiento de su superior inmediato en el mín m tiempo posible.
- Poner en conocimiento en el menor tiempo posible de la Dirección Facultativ y del titular del Centro de Trabajo, la aparición de tales circunstancias.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: http://www.cogitise.com/verifica

6.1 PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA

Como medida general, cada grupo de trabajo o brigada contará con un botiquín de primeros auxilios completo, revisado mensualmente, que estará ubicado en lugar accesible, próximo a los trabajos y conocido por todos los trabajadores, siendo el Jefe de Brigada (Encargado o Capataz) el responsable de revisar y reponer el material.

En caso de producirse un accidente durante la realización de los trabajos, se procederá según la gravedad que presente el accidentado.

Ante los accidentes de carácter leve, se atenderá a la persona afectada en el botiquín instalado a pie de obra, cuyo contenido se detalla más adelante.

Si el accidente tiene visos de importancia (grave) se acudirá al Centro Asistencial de la mutua a la cual pertenece la Contrata o Subcontrata, (para lo cual deberán proporcionar la dirección del centro asistencial más cercano de la mutua a la que pertenezca), donde tras realizar un examen se decidirá su traslado o no a otro centro.

Si el accidente es muy grave, se procederá de inmediato al traslado del accidentado al Hospital más cercano.

Por todo lo anterior, cada grupo de trabajo deberá disponer de un teléfono móvil y un medio de transporte, que le permita la comunicación y desplazamiento en caso de emergencia.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

6.2 BOTIQUÍN

El contenido mínimo del botiquín será: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

Junto al botiquín se dispondrá de un cartel en el que figuren de forma visible los números de teléfonos necesarios en caso de urgencias como los del hospital más próximo, centro asistencial más cercano, de la mutua de las distintas empresas intervinientes, servicio de ambulancias, bomberos, policía local,...

6.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Este apartado tiene por objeto dar una serie de recomendaciones relativas a la actuación contra el fuego en el caso de que éste llegara a producirse.

En primer lugar se intentará sofocar el conato de incendio y, si se observara que no se puede dominar el incendio, se avisará de inmediato al servicio Municipal de Bomberos.

Para hacer funcionar los extintores portátiles se seguirán los siguientes pasos:

- Sacar la anilla que hace de seguro.
- Abrir la válvula de gas impulsor de botellín adosado (si es de presión incorporada no tiene este paso).
- Apretar la pistola dirigiendo el chorro a la base de las llamas y barrer en abanico.

La posición más ventajosa para atacar el fuego es colocarse de espaldas al viento en el exterior, o a la corriente en el interior de un local.

Es elemental dirigir el chorro de salida hacia la base de las llamas, barriendo en zigzag y desde la parte más próxima hacia el interior del incendio.

Si se utilizan sobre líquidos inflamables, no se debe aproximar mucho al fuego ya que se corre el peligro de que se proyecte el líquido al exterior. Hay que barrer desde lejos y acercarse poco a poco al fuego.

Siempre que las actuaciones para atacar no se dificulten grandemente a consecuencia del humo, no deben abrirse puertas y ventanas; provocarían un tiro que favorecería la expansión del incendio.

Recordar que a falta de protección respiratoria, una protección improvisada es colocarse un pañuelo húmedo cubriendo la entrada de las vías respiratorias, procurando ir agachado a ras del suelo, pues el humo por su densidad tiende a ir hacia arriba.

Si se inflaman las ropas, no correr, las llamas aumentarían. Revolcarse por el suelo y/o envolverse con manta o abrigo. Si es otra la persona que vemos en dicha situación, tratar de detenerla de igual forma.

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

7 COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES

El Empresario cumplimentará el parte de accidente de trabajo (según el modelo oficial) en aquellos accidentes de trabajo o recaídas que conlleven la ausencia del accidentado del lugar de trabajo de, al menos, un día, salvedad hecha del día en que ocurrió el accidente, previa baja médica.

Dicho documento será remitido por la Empresa a la Mutua o Entidad Gestora o Colaboradora de la Seguridad Social, que tiene a su cargo la protección por accidente de trabajo, en el plazo máximo de 5 días hábiles, contados desde la fecha en que se produjo el accidente o desde la fecha de la baja médica.

Aquellos accidentes ocurridos en el centro de trabajo o por desplazamiento en jornada de trabajo que provoquen el fallecimiento del trabajador, que sean considerados como graves o muy graves, o que el accidente ocurrido en un centro de trabajo afecte a más de cuatro

trabajadores, pertenezcan o no en su totalidad a la plantilla de la Empresa, esta además de cumplimentar el parte de accidente comunicará éste hecho, en el plazo máximo de 24 horas, por telegrama u otro medio de comunicación análogo, a la Autoridad Laboral de la provincia donde haya ocurrido el accidente, debiendo constar en la comunicación la razón social, domicilio y teléfono de la Empresa, nombre del accidentado, dirección completa del lugar donde ocurrió el accidente así como una breve descripción del mismo.

La relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica deberá cumplimentarse mensualmente. Dicho documento será remitido por la Empresa, en los modelos oficiales, a la entidad gestora de accidentes de trabajo en los plazos que marca la legislación vigente.

Finalmente, todo incidente o accidente ocurrido en obra debe quedar registrado, debiendo notificarse en todos los casos al Coordinador de Seguridad y Salud, o a la Dirección Facultativa cuando no fuera necesaria su designación, a la mayor brevedad posible.

Todo accidente ocurrido en la obra debe ser investigado por la empresa a la que pertenezca el trabajador, elaborando el preceptivo informe de investigación de accidentes, que deberá ser archivado junto con el resto de documentación del accidente. Este informe estará a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud, y de la Dirección Facultativa.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

8 SERVICIOS HIGIÉNICOS

En aplicación de lo exigido a este respecto por la normativa aplicable, anexo IV parte A del R.D.1627/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción se deberán destinar los servicios higiénicos (vestuarios, retretes y lavabos) necesarios para los trabajadores.

En el caso en que se utilicen instalaciones provisionales (casetas o similar), se garantizará para todo el periodo que abarque la ejecución, mientras exista personal imputable a la misma.

Las instalaciones se mantendrán en adecuadas condiciones de higiene y limpieza, quedando totalmente prohibido el almacenamiento de sustancias y material de obra en su interior, pues su uso no es el de almacén.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria, debiendo encontrarse los vestuarios próximos a las salas de aseo.

No obstante, al ejecutarse la obra en locales ya construidos, y dotados ya de este tipo de instalaciones, podrán utilizarse las mismas (previo acuerdo con la propiedad), o en su caso los existentes en las instalaciones de las empresas a las que pertenezcan, cuando esta posibilidad sea viable.

Además, en la obra, los trabajadores dispondrán de suficiente agua potable, la cual se mantendrá en recipientes adecuados para su conservación e higiene y marcados con el nombre de su contenido.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

9 FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Al ingresar en la obra se informará al personal de los riesgos específicos de los trabajos a los cuales van a ser asignados, así como las medidas de seguridad que deberán emplear personal y colectivamente.

Se insistirá en la importancia del uso de los medios preventivos puestos a su disposición, enseñando su correcto uso y explicando las situaciones peligrosas a que la negligencia o la ignorancia pueden llevar.

Conforme al artículo 8 del R.D. 773/1997, de 30 de mayo, el empresario deberá informar a los trabajadores, previamente al uso de los equipos, de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse.

Asimismo, deberá proporcionarles instrucciones, preferentemente por escrito, sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos.

El empresario garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento, para la correcta utilización de los Equipos de Protección Individual,

especialmente cuando se requieran la utilización simultánea de varios equipos que por su especial complejidad así lo haga necesaria.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma de que en cada obra disponga de algún socorrista con todos los medios que precise.

Por otra parte, conforme el artículo 5 del R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, los trabajadores y los representantes de los trabajadores deberán recibir una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo, así como las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

La información suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

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

Igualmente, se informará a los trabajadores sobre la necesidad de prestar atención a los riesgos derivados de los equipos de trabajo presentes en su entorno de trabajo inmediato, o de las modificaciones introducidas en los mismos, aun cuando no los utilicen directamente.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. °375021971O°
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

10 VIGILANCIA DE LA SALUD

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud.

Atendiendo a esta obligación, todo trabajador que se incorpore a la obra, habrá pasado un reconocimiento médico que avale su aptitud médica para el desempeño de las actividades que vaya a realizar.

11 RESPONSABILIDADES Y PENALIZACIONES

El incumplimiento de las obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales podrá dar lugar a responsabilidades administrativas, así como en su caso, a responsabilidades penales y a las civiles por los daños y perjuicios que puedan derivarse de dicho incumplimiento.

No se penalizará los hechos que hayan sido sancionados penal o administrativamente en los casos que se aprecie la identidad de sujeto hecho y fundamento, por parte de la Autoridad Laboral competente.

11.1 REQUERIMIENTOS POR INCUMPLIMIENTOS

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa comprobase la existencia de una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales requerirá al empresario para la subsanación de las deficiencias observadas, salvo que por la gravedad e inminencia de los riesgos procediese acordar la paralización prevista en el artículo 14 del R.D. 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, todo ello sin perjuicio de la propuesta de sanción correspondiente en su caso.

El requerimiento formulado por el Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa se hará saber por escrito al empresario presuntamente responsable señalando las anomalías para su subsanación. Dicho requerimiento se pondrá, asimismo, en conocimiento de los Delegados de Prevención.

Si se incumpliera el requerimiento formulado, persistiendo los hechos infractores, la persona que realiza la demanda propondrá al Promotor la penalización por tales hechos.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

11.2 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa compruebe que la inobservancia de la normativa sobre prevención de riesgos laborales implica, a su juicio, un riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores podrá ordenar la paralización inmediata de tales trabajos o tareas, dejando constancia en el Libro de Incidencias.

Dicha medida será comunicada a la Empresa responsable, que la pondrá en conocimiento inmediato de los trabajadores afectados, del Delegado de Prevención o, en su ausencia, de los Representantes del Personal. Por otro lado, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social del cumplimiento de esta notificación.

La paralización de los trabajos se levantará por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si la hubiese decretado, por el Coordinador de Seguridad y Salud o por el Empresario tan pronto como se subsanen las causas que la motivaron, debiendo el empresario comunicarlo a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y/o al Coordinador de Seguridad y Salud, según el caso.

11.3 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, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa, los Contratistas, los 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 a que se refiere el párrafo primero de este apartado.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "3750219710"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/validez

11.4 PENALIZACIONES

Son infracciones a la normativa en materia de Prevención de Riesgos Laborales las acciones u omisiones de los Empresarios que incumplan las normas legales, reglamentarias y cláusulas normativas de los convenios colectivos en materia de seguridad y salud sujetas a responsabilidades conforme a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Sin perjuicio de las responsabilidades administrativas, civiles y penales de las Contratas y Subcontratas, el Coordinador de Seguridad y Salud podrá proponer al Promotor la aplicación de penalizaciones.

Se calificarán estas penalizaciones como leves, graves y muy graves, en atención a la naturaleza del deber infringido y la entidad del derecho afectado, de conformidad con los apartados siguientes.

Las penalizaciones podrán imponerse en grado mínimo, medio y máximo, atendiendo a los siguientes criterios:

- La peligrosidad de las actividades desarrolladas.
- El carácter transitorio o permanente de los riesgos.
- La gravedad de los daños producidos o que hubieran podido producirse por la ausencia o deficiencia de las medidas preventivas necesarias.
- El número de trabajadores afectados.

- Las medidas de protección individual o colectiva adoptadas por el empresario y las instrucciones impartidas por éste en orden a la prevención de riesgos.
- El incumplimiento de advertencias o requerimientos previos del Coordinador de Seguridad y Salud.
- La inobservancia de las propuestas realizadas por los Servicios de Prevención, los Delegados de Prevención o el Comité de Seguridad y Salud de la empresa para la corrección de las deficiencias legales existentes.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BADAJOZ

(PROVINCIA DE BADAJOZ)

III - MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO

ÍNDICE DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. OBJETO.....209
2. PRESUPUESTOS PARCIALES 210
2.1. PROTECCIONES PERSONALES.....210
2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS 211
2.3. PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA 212
2.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 213
2.5. VIGILANCIA Y FORMACIÓN 213
2.6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....214
3. PRESUPUESTO TOTAL 215

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

1. OBJETO

El objeto de este documento es valorar los gastos asignados según previsiones del desarrollo de este Plan de Seguridad y Salud Laboral.

En relación a este capítulo, se incluyen y valoran:

- Las protecciones personales.
- Las protecciones colectivas no integradas en máquinas e instalaciones (no se incluyen los andamios, plataformas, escaleras, protecciones mecánicas o eléctricas de máquinas y cuadros, etc., por considerarlas elementos integrantes de los medios de producción).
- Las protecciones para las instalaciones eléctricas provisionales.
- La Medicina Preventiva y Primeros Auxilios previstos para los trabajadores.
- Las horas de personal dedicadas a formación, vigilancia y reuniones d seguridad.
- Los costes, incluyendo limpieza y mantenimiento, de las instalaciones d Higiene y bienestar.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2. PRESUPUESTOS PARCIALES

2.1. PROTECCIONES PERSONALES

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	IMPORTE UNITARIO (€)	IMPORTE TOTAL (€)
Ud.	Casco de seguridad homologado	8,00	5,00 €	40,00 €
Ud.	Gafa antipolvo y anti-impactos	8,00	7,40 €	59,2 €
Ud.	Gafa sopletero	8,00	6,50 €	52,00 €
Ud.	Pantalla de soldador	8,00	22,50 €	180,00 €
Ud.	Cristal pantalla de soldador	8,00	1,26 €	10,08 €
Ud.	Pantalla facial	8,00	8,40 €	67,2 €
Ud.	Mascarilla antipolvo	8,00	1,50 €	12,00 €
Ud.	Protector auditivo (tapón)	8,00	0,40 €	3,2 €
Ud.	Protector auditivo (casco)	8,00	16,50 €	132,00 €
Ud.	Arnés para trabajos en altura con dispositivo de anticaída móvil y línea de vida	1,00	546,20 €	546,2 €
Ud.	Impermeable	8,00	25,30 €	202,4 €
Ud.	Guantes dieléctricos	8,00	32,50 €	260,00 €
Ud.	Guantes de uso general	8,00	3,50 €	28,00 €
Ud.	Guantes de cuero	8,00	4,23 €	33,84 €
Ud.	Botas impermeables al agua y a la humedad	8,00	22,40 €	179,2 €
Ud.	Botas de seguridad de cuero	8,00	28,40 €	227,2 €
Ud.	Botas dieléctricas	8,00	26,14 €	209,12 €
Ud.	Mandil soldador	8,00	19,83 €	158,6 €
Ud.	Manguitos soldador	8,00	7,82 €	62,56 €
Ud.	Chaleco reflectante	8,00	11,50 €	92,00 €
TOTAL PROTECCIONES PERSONALES (€)				**2.554,8 €**

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

No se incluyen protecciones propias de andamios, máquinas, etc., por considerarlas parte integrante de los medios de producción.

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	IMPORTE UNITARIO (€)	IMPORTE TOTAL (€)
Ud.	Señal normalizada de tráfico con soporte metálico, incluida la colocación	2,00	73,38 €	146,76 €
Ud.	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	2,00	8,43 €	16,86 €
Ud.	Cartel indicativo de riesgo sin soporte metálico, incluida la colocación	2,00	4,30 €	8,60 €
m	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje	2,00	1,45 €	2,90 €
m	Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo	2,00	0,25 €	0,5 €
Ud.	Valla autónoma metálica de contención peatones	2,00	10,49 €	20,98 €
Ud.	Jalón de señalización, incl. colocación	2,00	11,51 €	23,02 €
Hrs.	Mano de obra de señalización	1,00	14,50 €	14,50 €
Hrs.	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	1,00	28,95 €	28,95 €
Ud.	Extintor de polvo polivalente de 6 Kg, incluido el soporte	3,00	214,00 €	642,00 €
TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS (€)				**905,07 €**

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2.3. PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	IMPORTE UNITARIO (€)	IMPORTE TOTAL (€)
Ud.	Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	1,00	293,46 €	293,46 €
Ud.	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA), incluida instalación	1,00	205,68 €	205,68 €
Ud.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), incluida instalación	1,00	234,95 €	234,95 €
TOTAL PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA (€)				**734,09 €**

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	IMPORTE UNITARIO (€)	IMPORTE TOTAL (€)
Ud.	Botiquín	1,00	77,04 €	77,04 €
Ud.	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra	2,00	21,57 €	43,14 €
Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	8,00	30,05 €	240,40 €
TOTAL MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS (€)				**360,58 €**

2.5. VIGILANCIA Y FORMACIÓN

No se han valorado las horas de dedicación de los mandos a funciones de vigilancia y asesoramiento de seguridad por considerarlas integradas en sus funciones de producción

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	IMPORTE UNITARIO (€)	IMPORTE TOTAL (€)
Ud.	Reunión de la Comisión de Seguridad	1,00	90,15 €	90,15 €
Hrs.	Formación de Seguridad e Higiene en el trabajo	1,00	21,04 €	21,40 €
Ud.	Control y asesoramiento de seguridad (visitas técnicas)	1,00	300,50 €	300,5 €
TOTAL VIGILANCIA Y FORMACIÓN (€)				**412,05 €**

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2.6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	IMPORTE UNITARIO (€)	IMPORTE TOTAL (€)
Ud.	Recipiente para recogida de basuras	1,00	21,40 €	21,40 €
Meses	Alquiler de barracón para vestuarios	2,00	270,40 €	540,80 €
Ud.	Taquilla metálica individual con llave	3,00	32,94 €	98,82 €
Ud.	Banco de madera capacidad 5 personas	2,00	3,05 €	6,10 €
Ud.	Radiador de infrarrojos	1,00	39,07 €	39,07 €
Meses	Alquiler de barracón para aseos con dos duchas, dos lavabos y un WC	0,00	408,69 €	- €
Hrs.	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal	2,00	12,02 €	24,04 €
Ud.	Suministro de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos totalmente terminados	1,00	300,00 €	300,00 €
TOTAL instalaciones de higiene y bienestar (€)				**1.030,23 €**

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

3. PRESUPUESTO TOTAL

DENOMINACION	IMPORTE TOTAL (€)
PROTECCIONES PERSONALES	**2.554,8** €
PROTECCIONES COLECTIVAS	**905,07** €
PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA	**734,09 €**
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	**360,58** €
VIGILANCIA Y FORMACIÓN	**412,05** €
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	**1.030,23** €
PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD Y SALUD (€)	**5.936,82 €**

Asciende el presente presupuesto de Seguridad y Salud los trabajos de construcción de **ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYOS PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO** a la cantidad total de **CINCO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS DE EURO (5.936,82 €).**

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Sevilla, julio de 2024
El Ingeniero Técnico Industrial
al servicio de Ametel
Nº Colegiado COGITISE: 10.241
D. Basilio Soto Vera

DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BADAJOZ

(PROVINCIA DE BADAJOZ)

IV – PLANOS Y CROQUIS

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

INDICE DE PLANOS Y CROQUIS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESCALERAS DE MANO (I, II y III)

SEÑALIZACIÓN (I, II y III)

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

BARANDILLA DE PROTECCIÓN

BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVÍO

PÓRTICO DE BALIZAMIENTO EN LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

TERRAPLENES Y RELLENOS

CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS (I y II)

EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA

RIESGOS ELÉCTRICOS (I, II, III, IV y V)

TRABAJOS DE SOLDADURA

MANIPULACIÓN Y USO DE BOTELLAS (I y II)

CABLES PUESTA A TIERRA PORTÁTILES

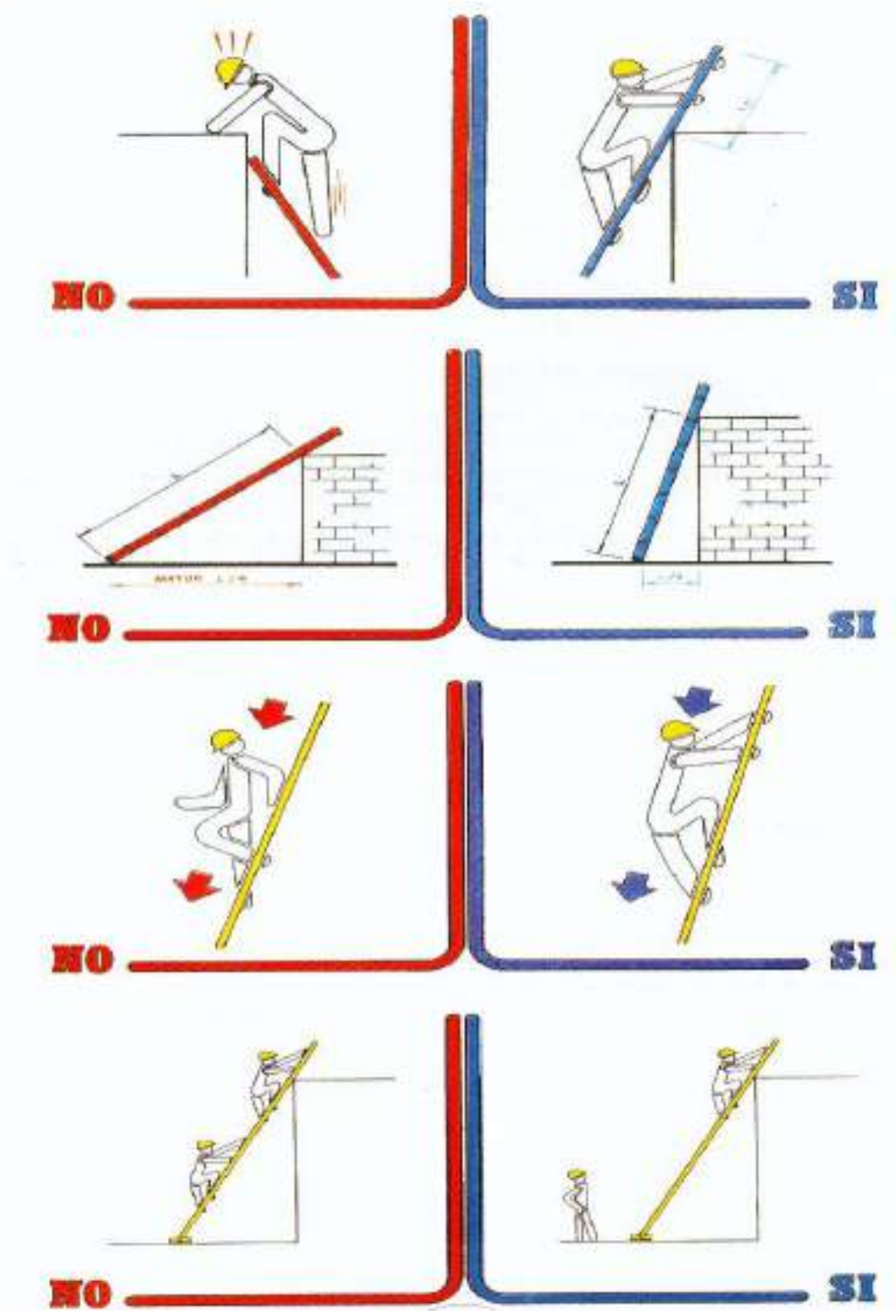
CREACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO (I y II)

CRUZAMIENTOS (I, II Y III)

CARTEL DE TELÉFONOS DE URGENCIA EN OBRA

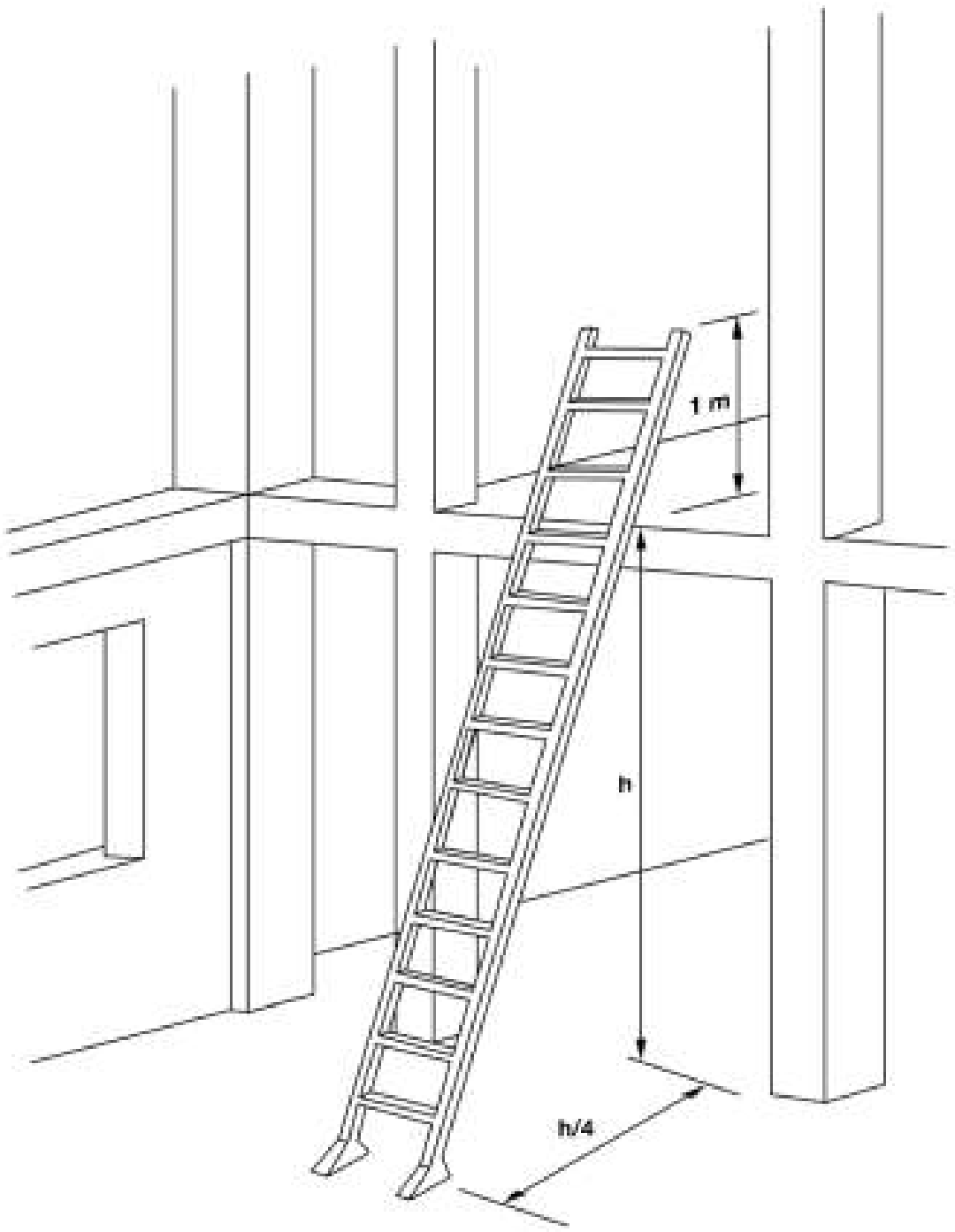
COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

ESCALERAS DE MANO



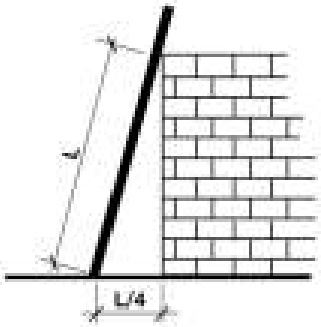
ESCALERAS DE MANO I

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

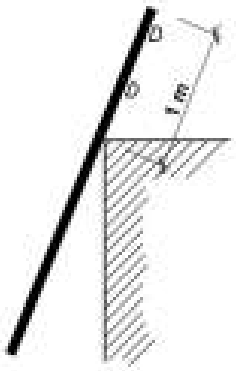


ESCALERAS DE MANO II

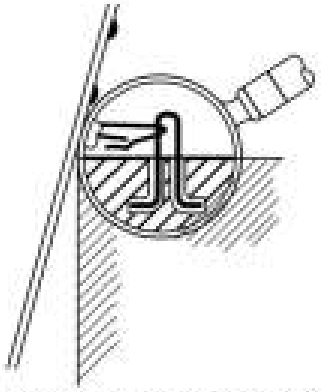
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
COGITISE
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica



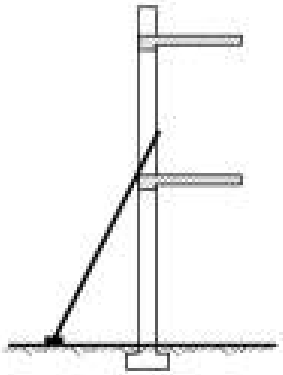
INCLINACIÓN RECOMENDADA



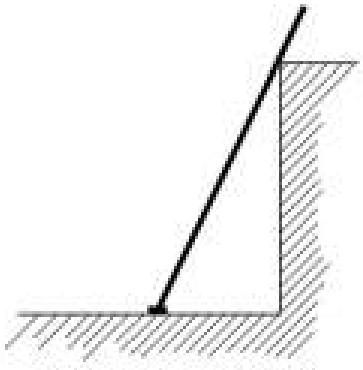
SOBREPASAR 1m. LA COTA MÁXIMA



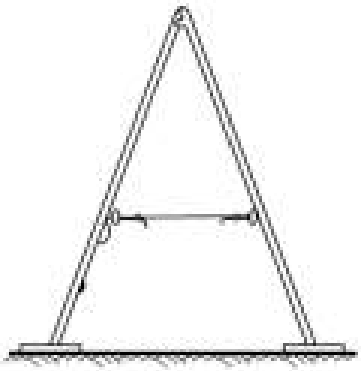
FORMA DE ARRIOSTRAMIENTO



USAR ZAPATAS ANTIDESLIZANTES



UN SOLO USUARIO A LA VEZ



LAS ESCALERAS DE TIJERA DEBEN DISPONER DE CUERDA O CADENA Y DE ZAPATAS ANTIDESLIZANTES

ESCALERAS DE MANO III

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

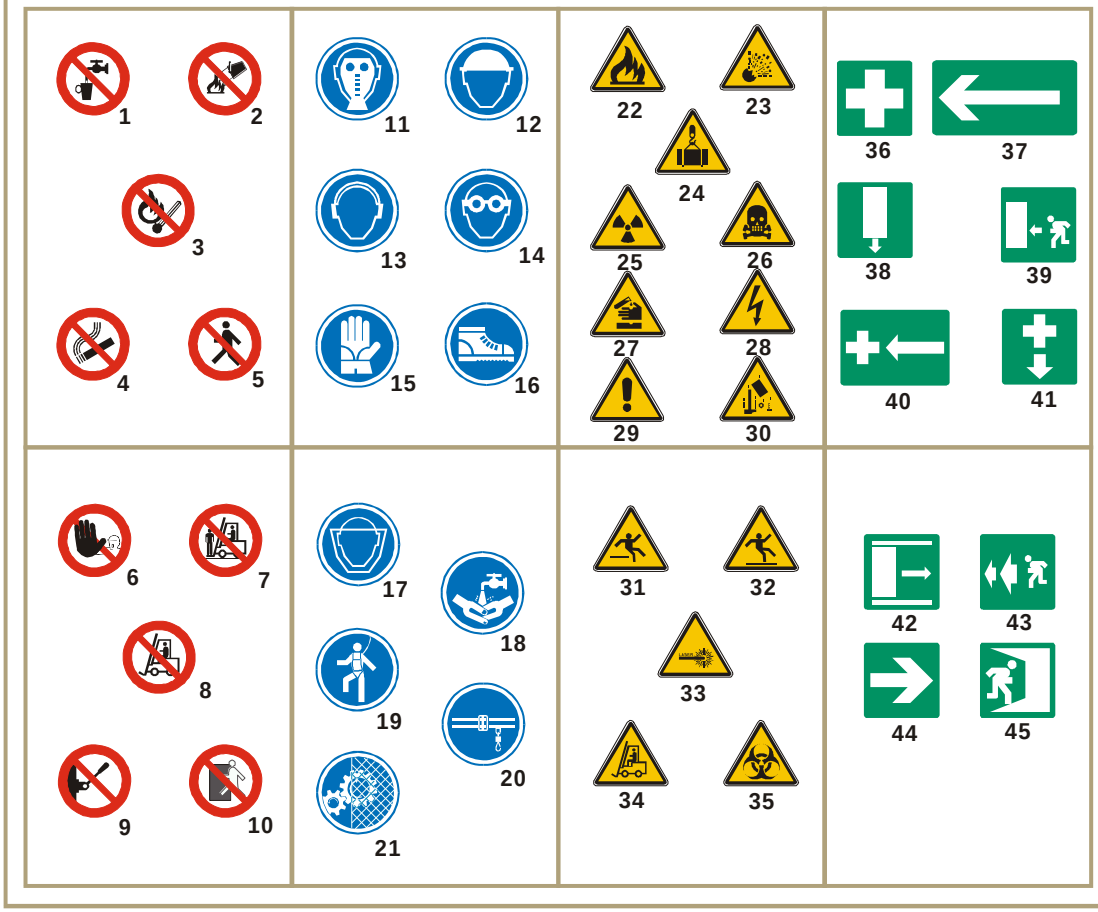
SEÑALIZACIÓN I

La señalización de seguridad en los lugares de trabajo tiene como misión llamar la atención rápidamente sobre objetos y situaciones que pueden provocar peligros.
Así como indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad.
Las señales de seguridad se dividen en cuatro categorías, teniendo cada una de ellas una forma y color diferentes.

SIMBOLOS: Colocados en el interior de las figuras de seguridad.
Según Real Decreto nº 1.403 / 1988 del 9 de Mayo de 1986.

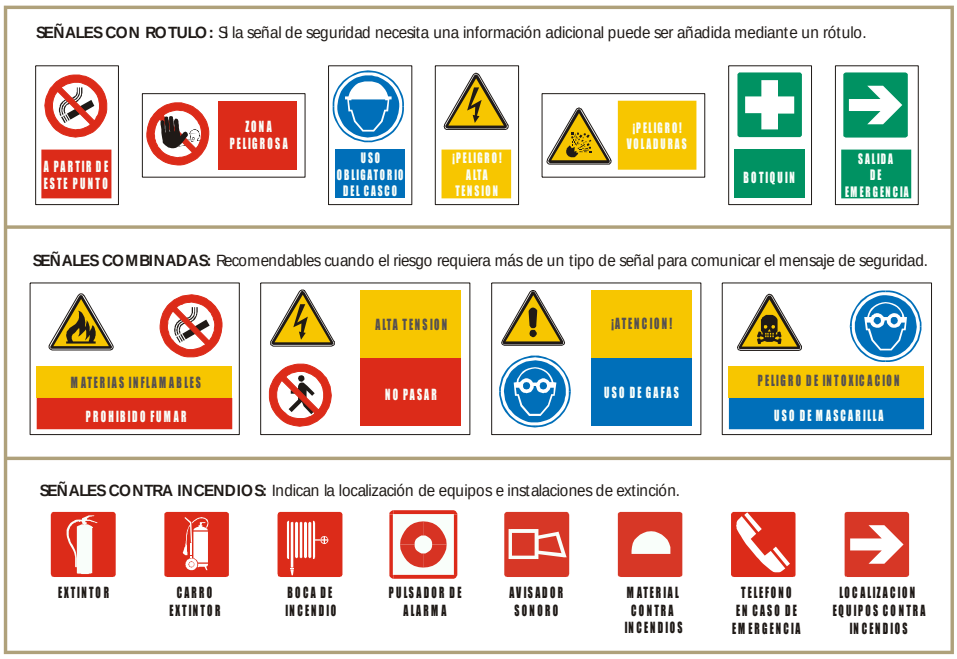
OTROS SIMBOLOS

PROHIBICION Lo que no se debe hacer	**OBLIGACION** Lo que se debe hacer	**ADVERTENCIA** Precaución Delimitación de zonas peligrosas	**SITUACION DE SEGURIDAD** Emplazamiento de primeros auxilios Señalización de vías de evacuación
CORONA CIRCULAR CON BANDA OBLICUA DIAMETRAL DE COLOR ROJO	CIRCULO CON CIRCUNFERENCIA EXTERNA CONCENTRICA AZUL	TRIANGULO EQUILATERO DELIMITADO POR UNA BANDA AMARILLO	CUADRADO RECTANGULO VERDE

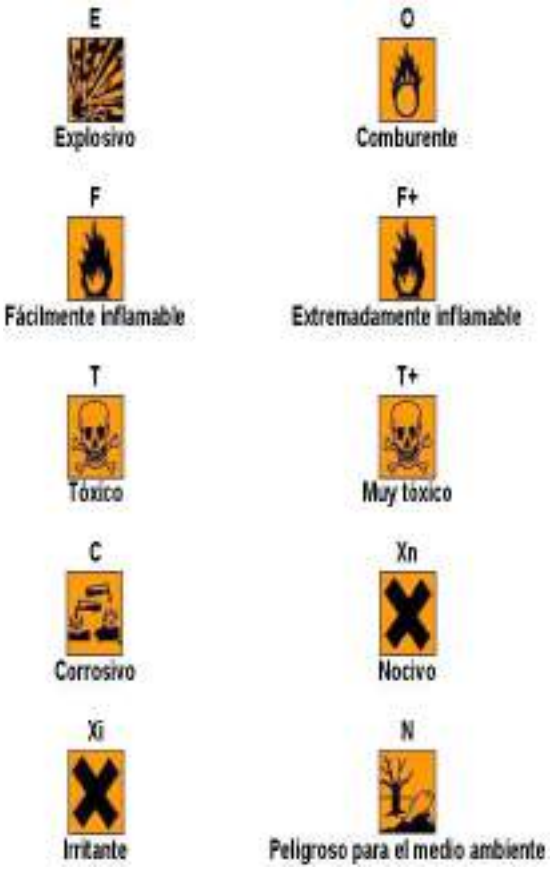


1. Agua no potable
2. Prohibido apagar con agua
3. Prohibido encender fuego
4. Prohibido fumar
5. Prohibido el paso a peatones
6. Alto! No pasar
7. Prohibido transportar personas
8. Prohibido el paso a carretillas
9. Prohibido accionar
10. No utilizar en caso de emergencia
11. Uso obligatorio de mascarilla
12. Uso obligatorio de casco
13. Uso obligatorio de protectores auditivos
14. Uso obligatorio de gafas
15. Uso obligatorio de guantes
16. Uso obligatorio de botas
17. Uso obligatorio de pantalla protectora
18. Es obligatorio lavarse las manos
19. Uso obligatorio de cinturón de seguridad
20. Uso obligatorio de cinturón de seguridad
21. Uso obligatorio de protector fijo
22. Resgo de incendio
23. Resgo de explosión
24. Resgo de cargas suspendidas
25. Resgo de radiación
26. Resgo de intoxicación
27. Resgo de corrosión
28. Resgo eléctrico
29. Peligro indeterminado
30. Caída de objetos
31. Caídas a distinto nivel
32. Caídas al mismo nivel
33. Radiaciones láser
34. Paso de carretillas
35. Resgo biológico
36. Equipo primeros auxilios
37. Dirección de socorro
38. Localización salida de socorro
39. Dirección hacia salida de socorro
40. Dirección hacia primeros auxilios
41. Localización primeros auxilios
42. Salida de socorro. Deslizar
43. Dirección hacia salida de socorro
44. Vía de evacuación
45. Salida en caso de emergencia

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica



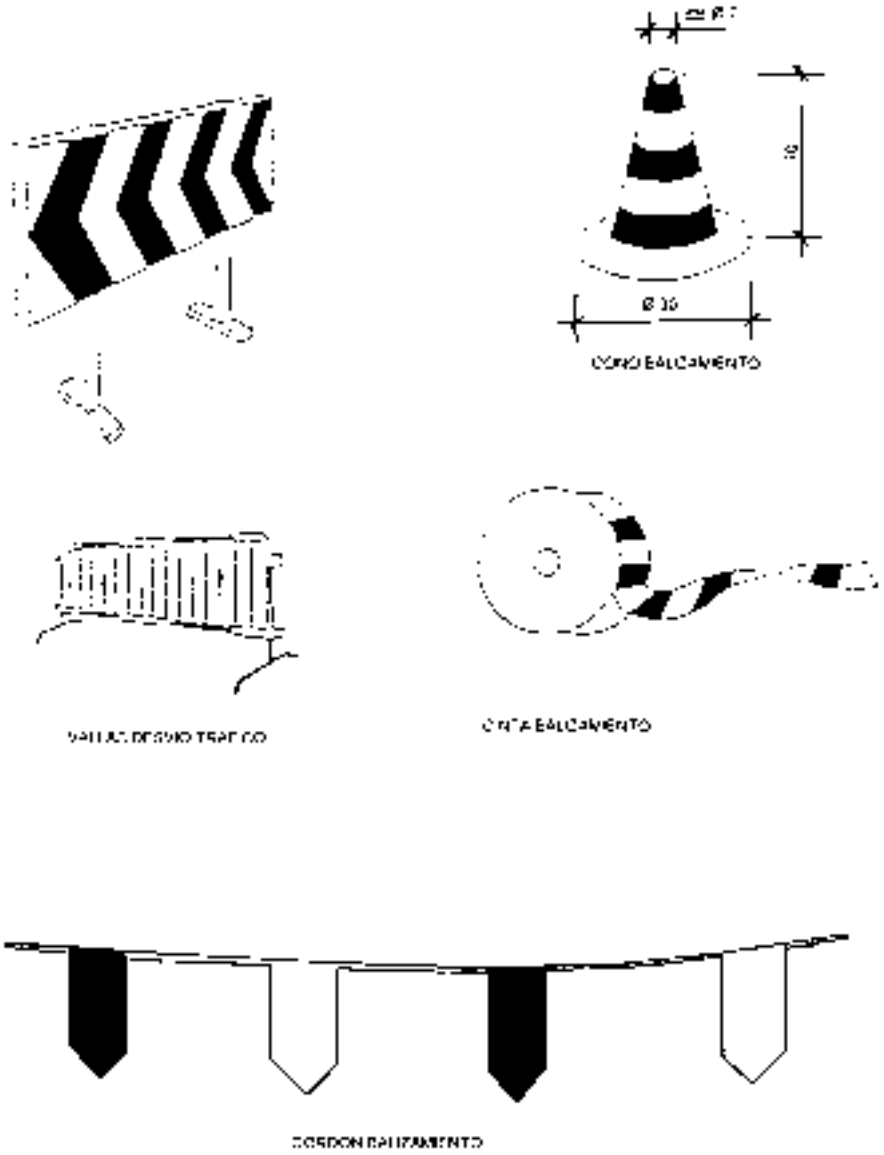
SEÑALIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS:



Nota: Las letras E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi y N no forman parte del símbolo.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

SEÑALIZACIÓN II

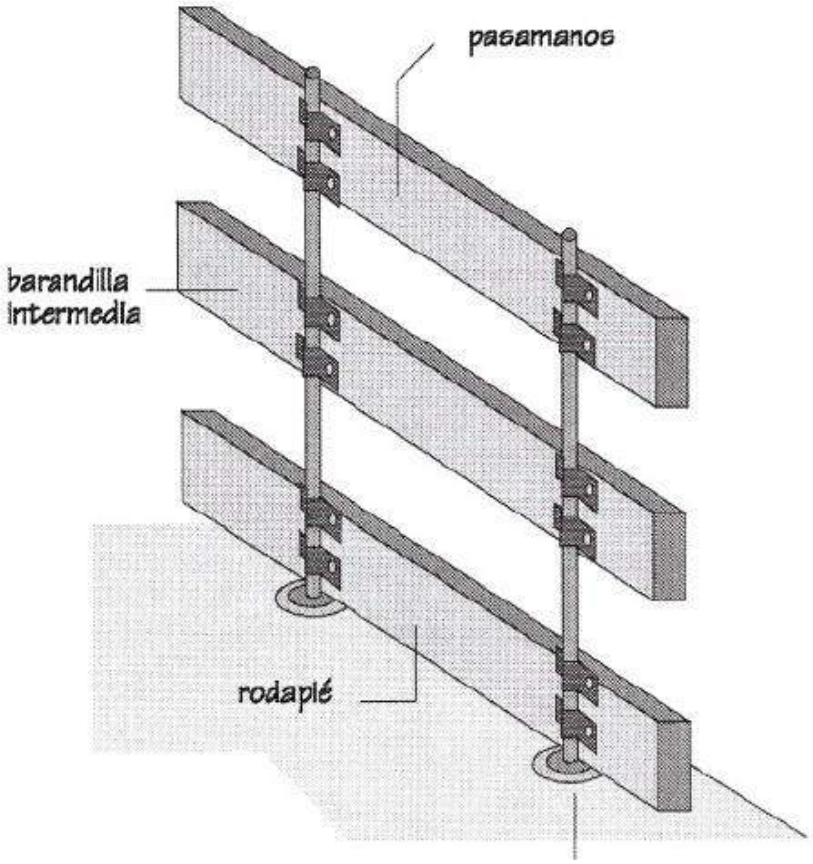


COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

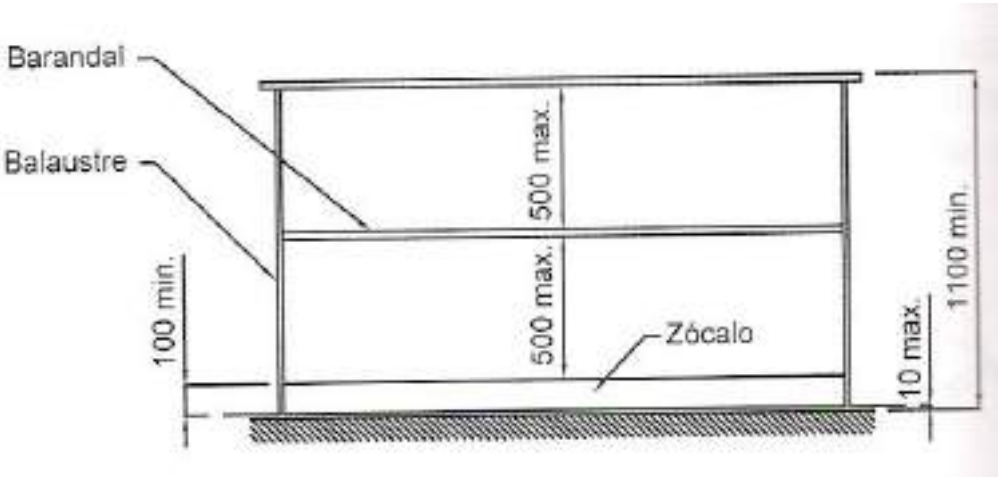
SEÑALIZACIÓN III

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

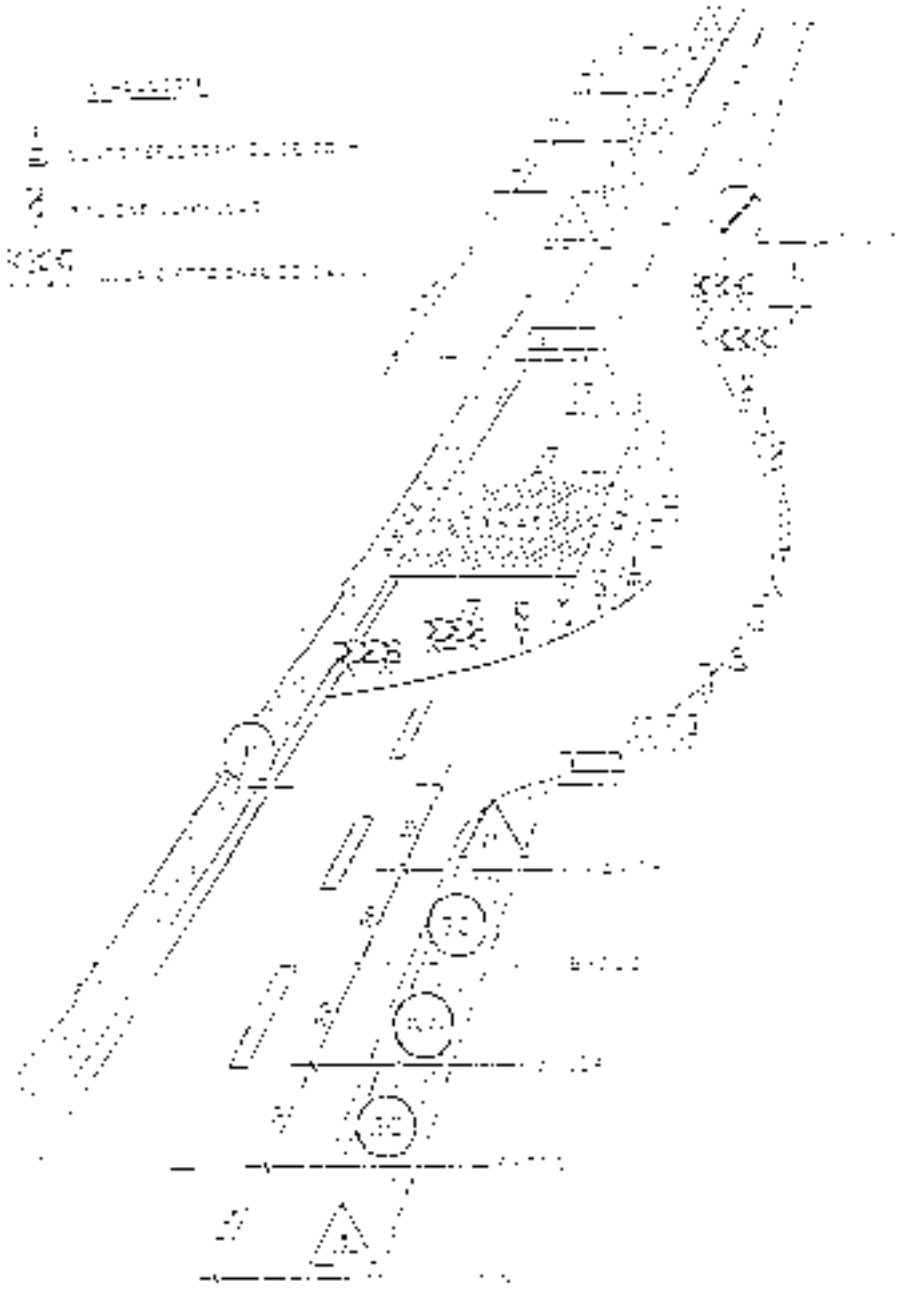


TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



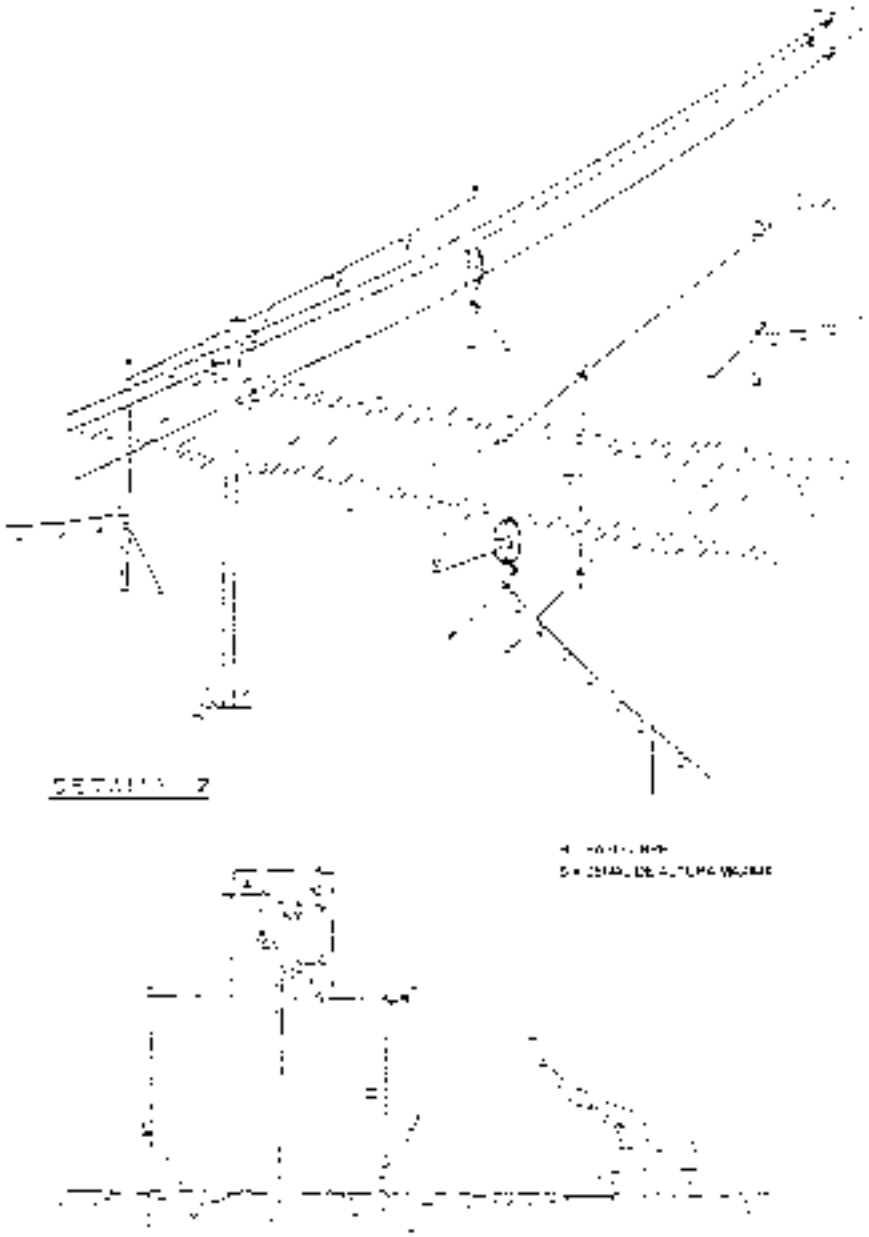
COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVÍO



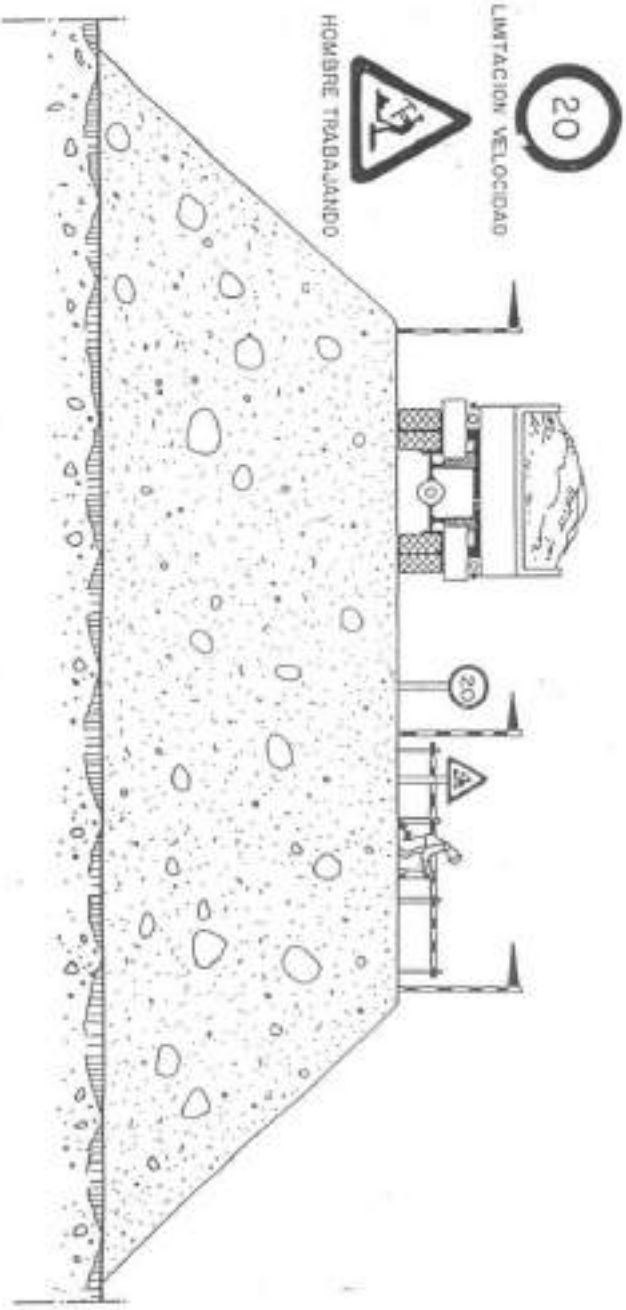
COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

PÓRTICO DE BALIZAMIENTO EN LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
05/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

TERRAPLENES Y RELLENOS



COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS I

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

1 Levantar la carga

2 Levantar el aguilón o pluma

3 Levantar la carga lentamente

4 Levantar el aguilón o pluma lentamente

5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga

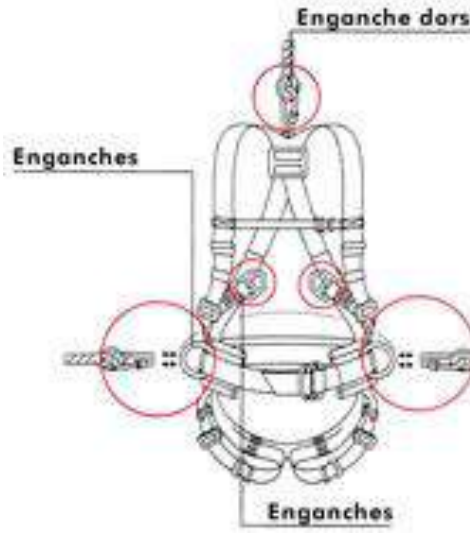
6 Bajar la carga

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS II

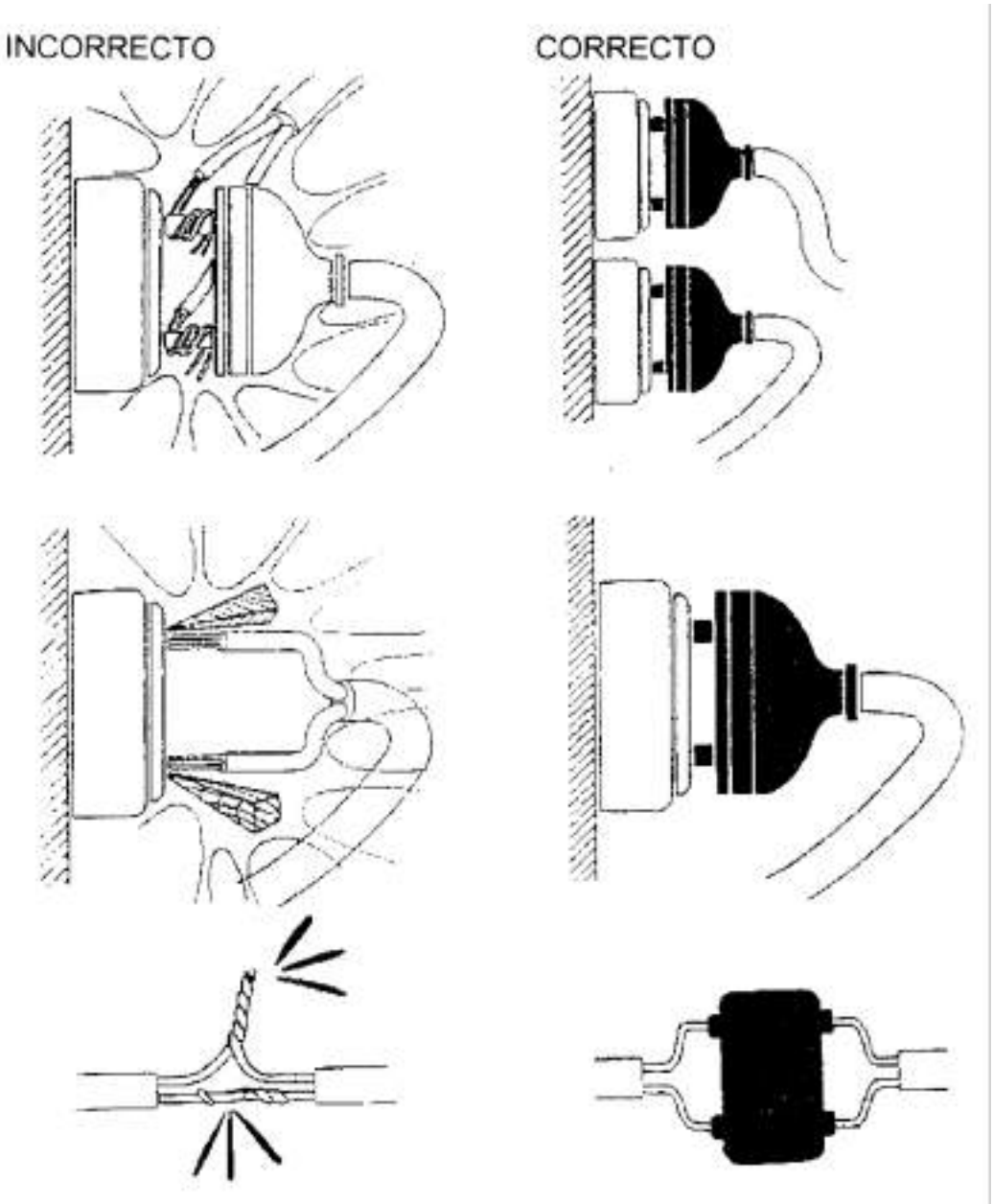
COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA



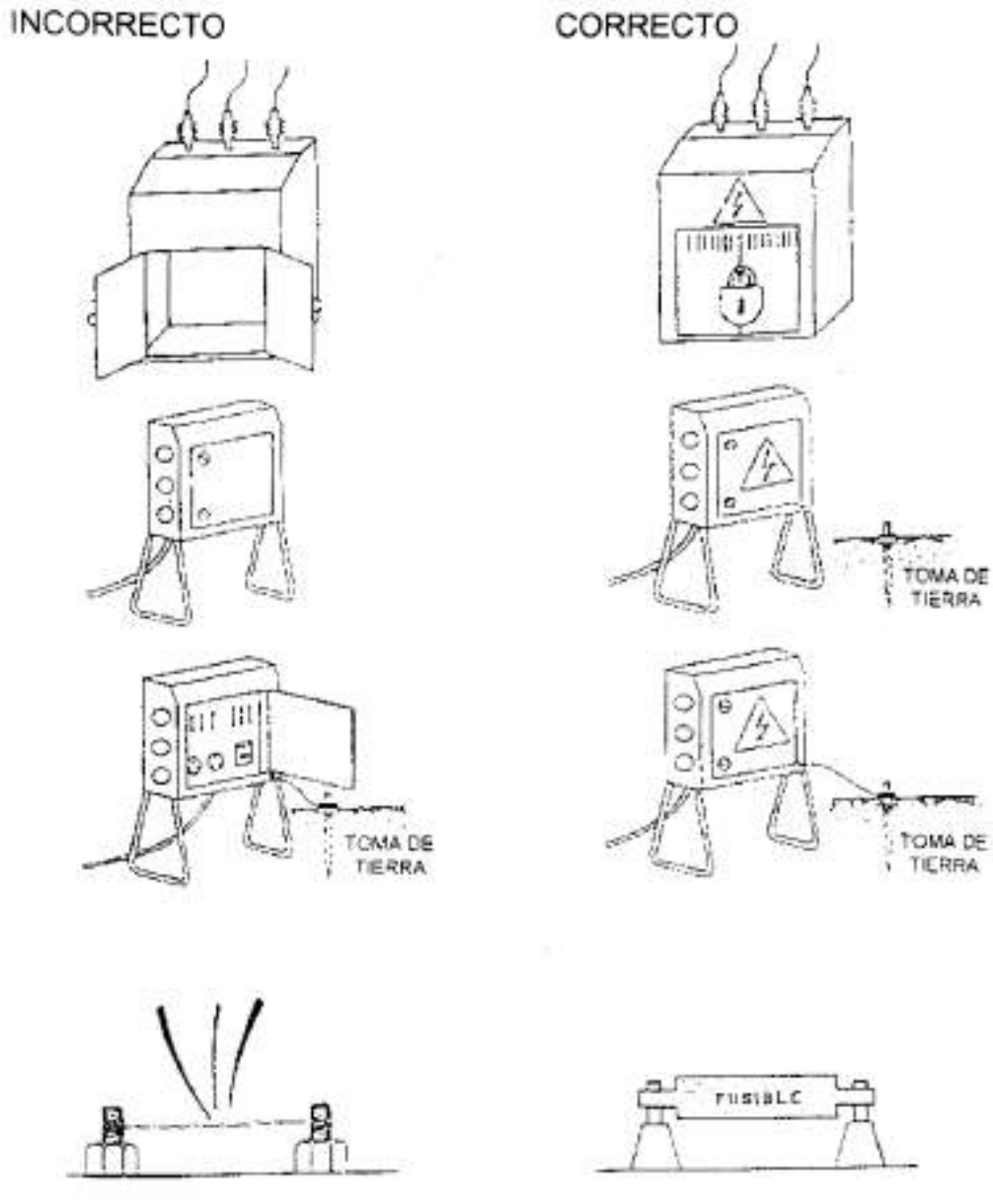
COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

RIESGOS ELÉCTRICOS I



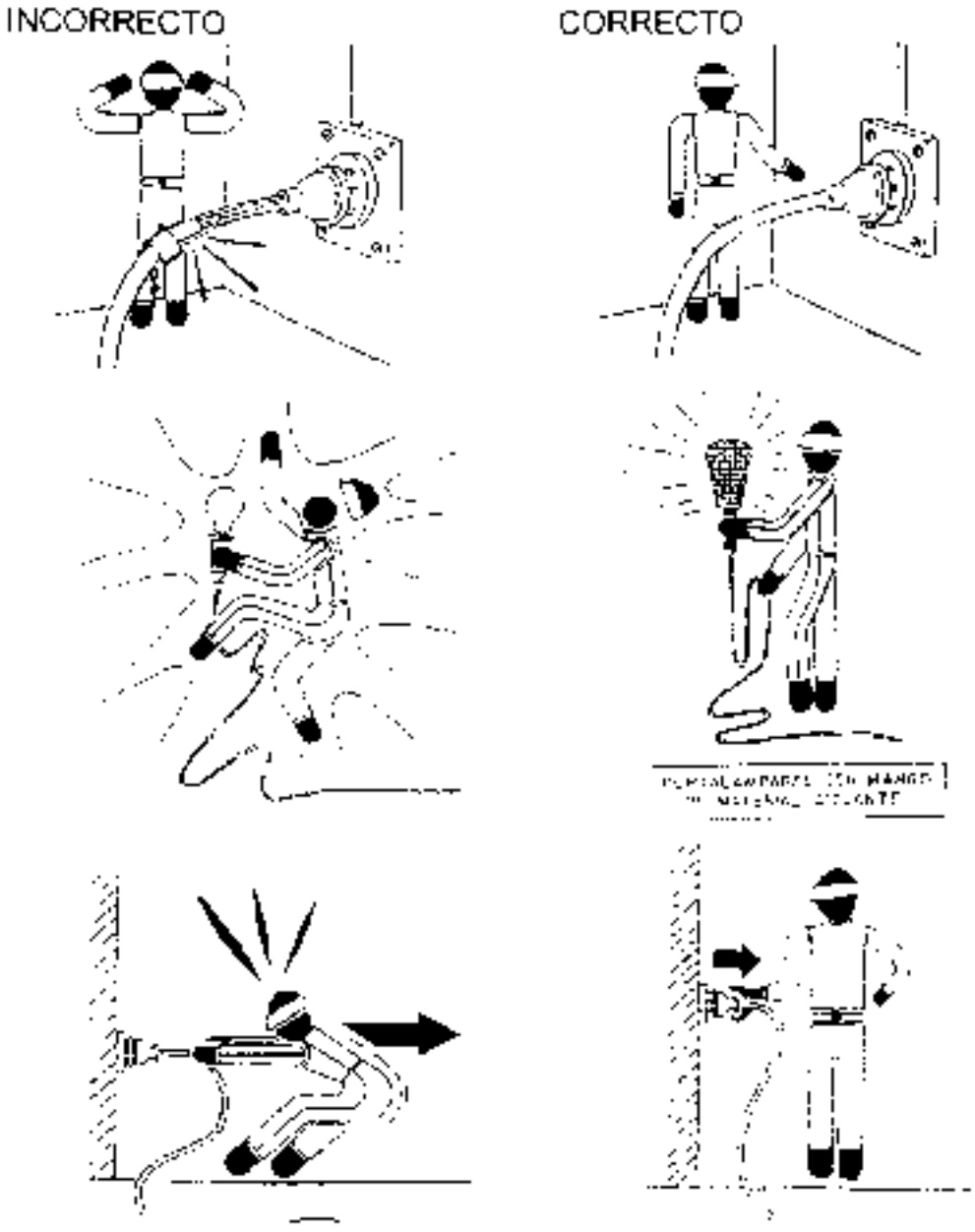
COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

RIESGOS ELÉCTRICOS II



COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

RIESGOS ELÉCTRICOS III

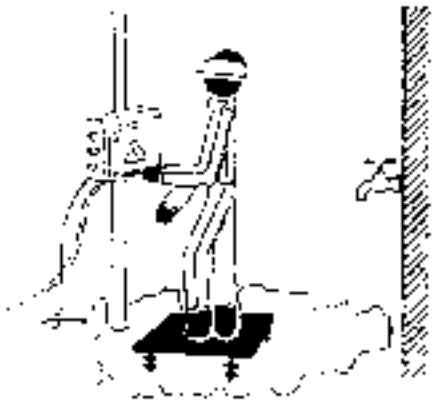


COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

RIESGOS ELÉCTRICOS IV

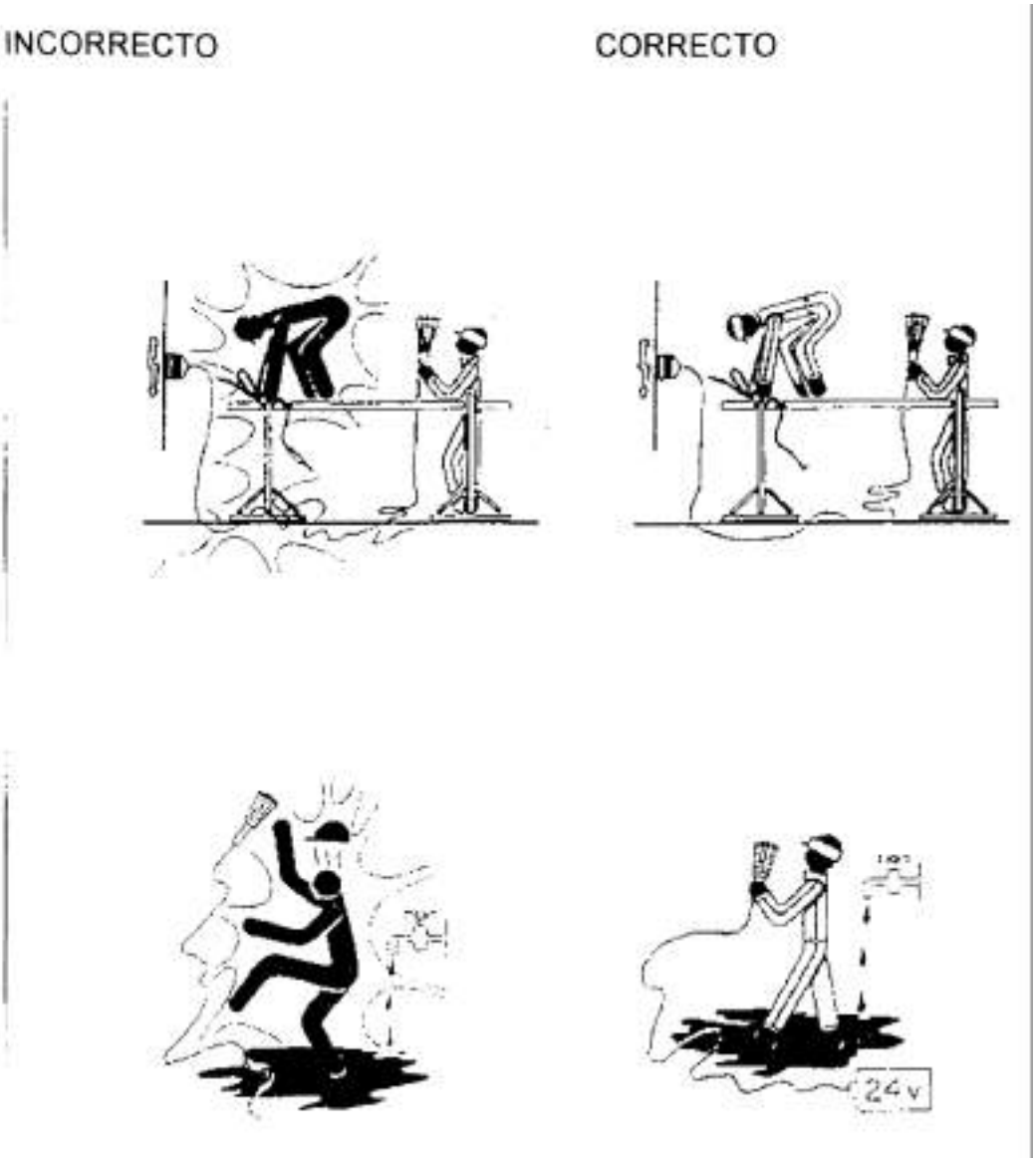
INCORRECTO

CORRECTO



COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
05/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

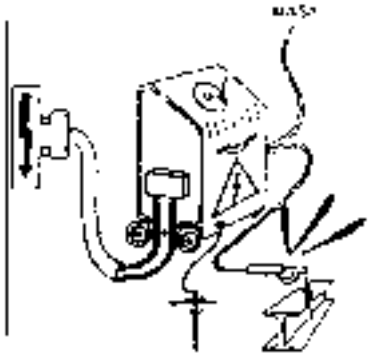
RIESGOS ELÉCTRICOS V



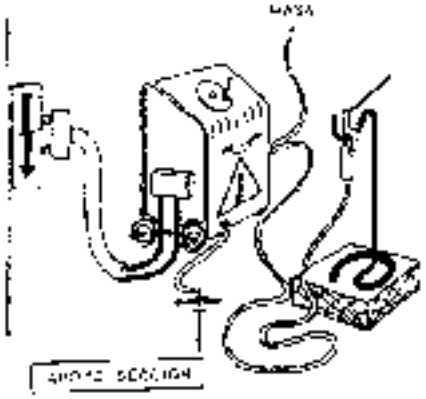
COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

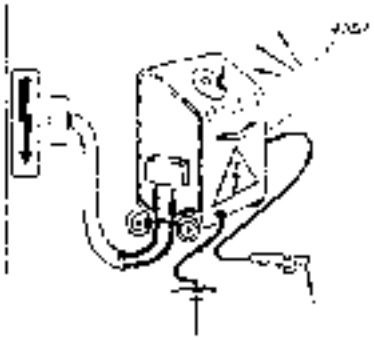
TRABAJOS DE SOLDADURA

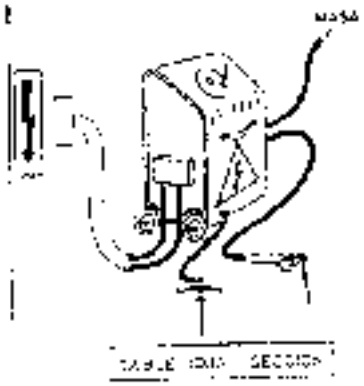
INCORRECTO

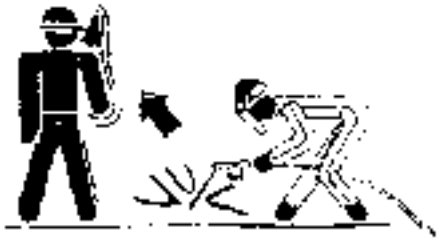


CORRECTO



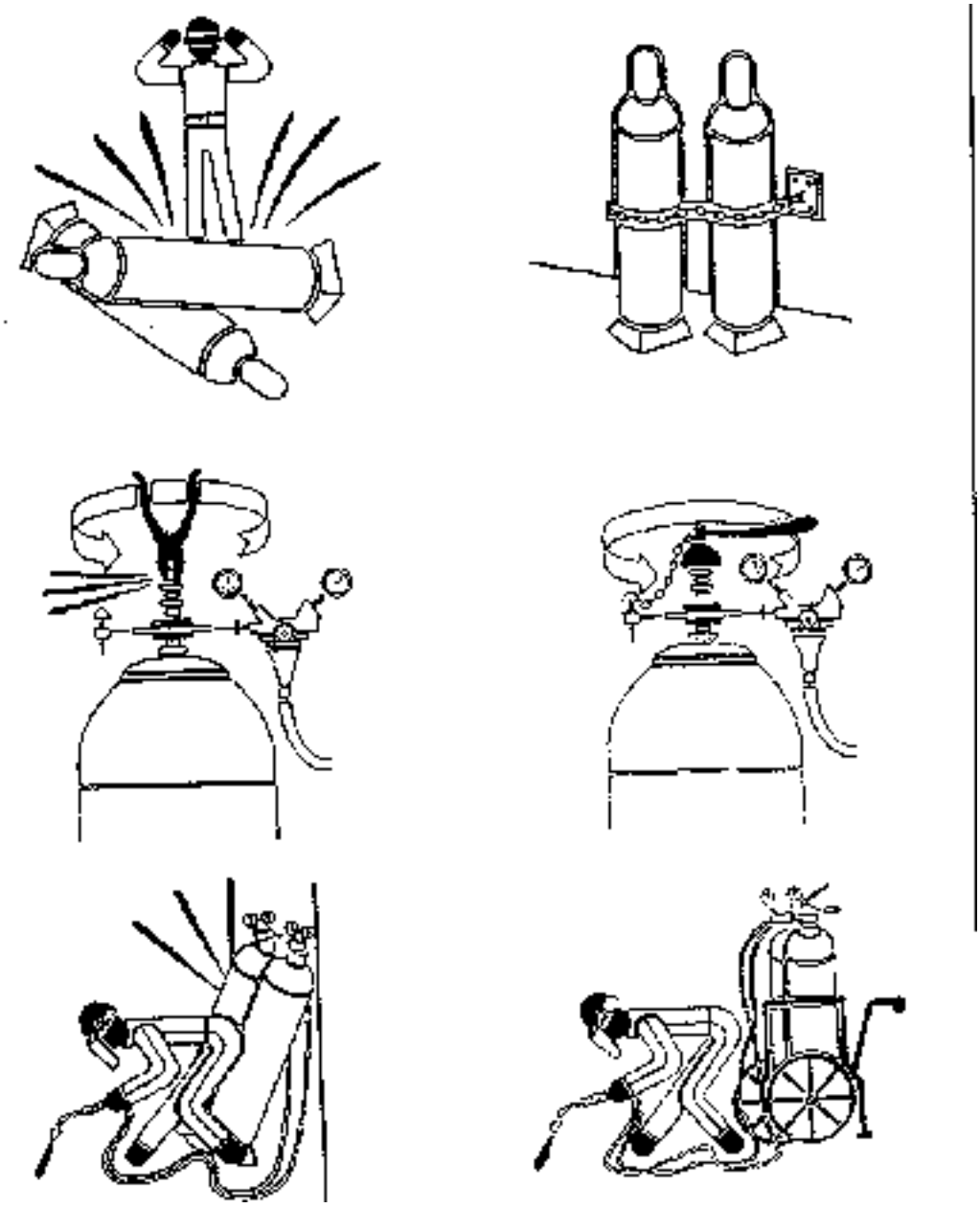






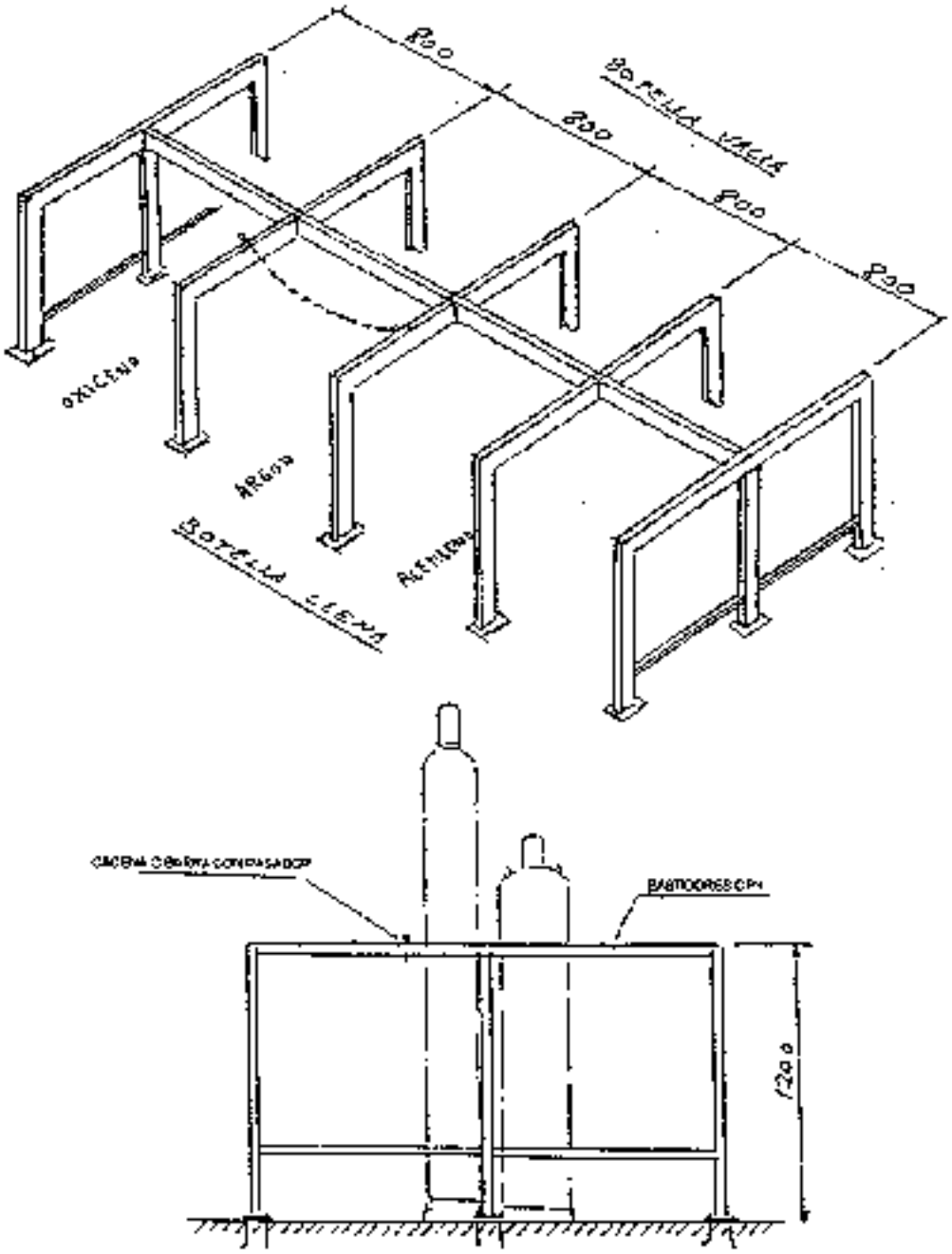
COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

MANIPULACIÓN Y USO DE BOTELLAS I



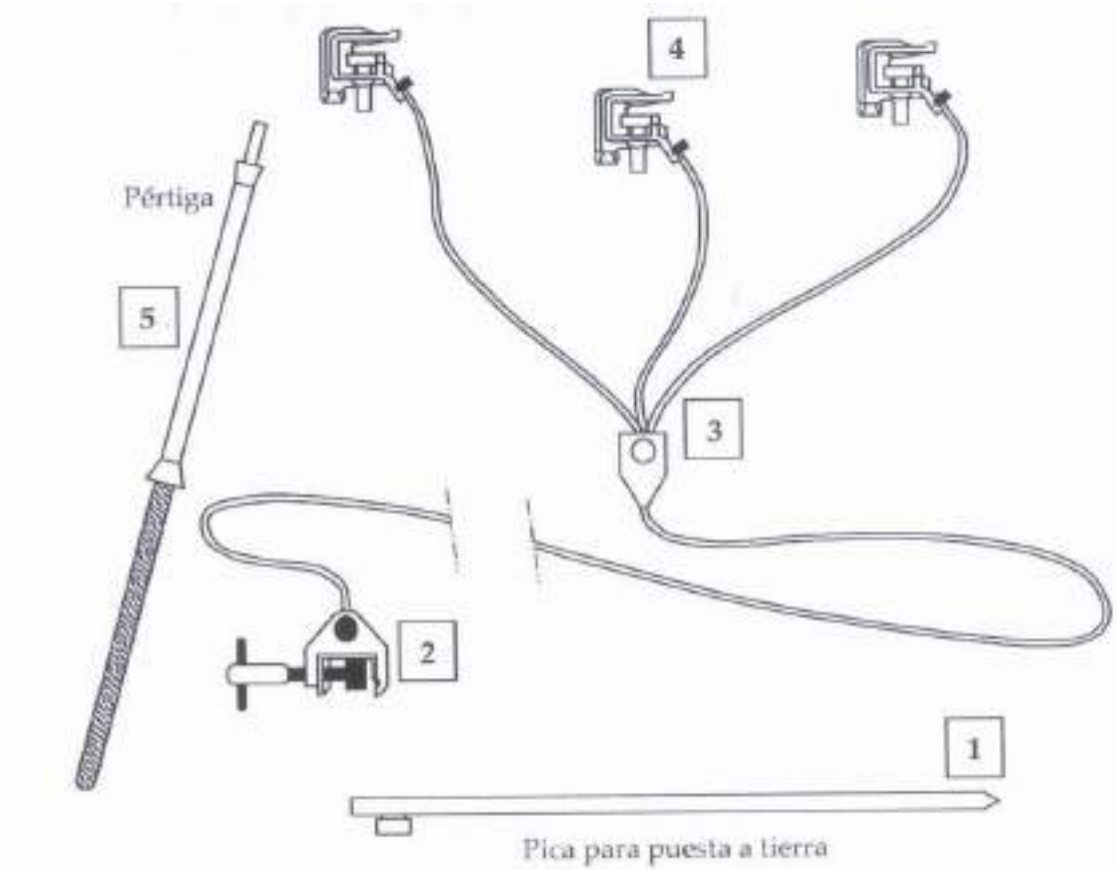
COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

MANIPULACIÓN Y USO DE BOTELLAS II



COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

CABLES PUESTA A TIERRA PORTÁTILES

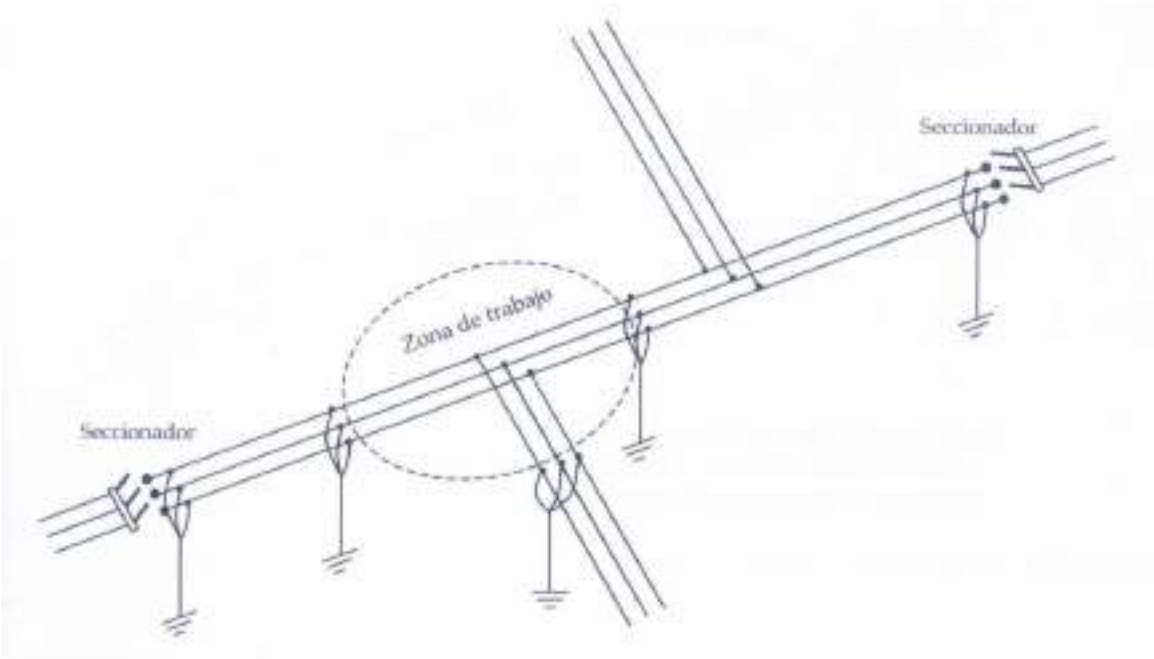


ELEMENTOS DE UN EQUIPO PORTÁTIL DE PUESTA A TIERRA

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

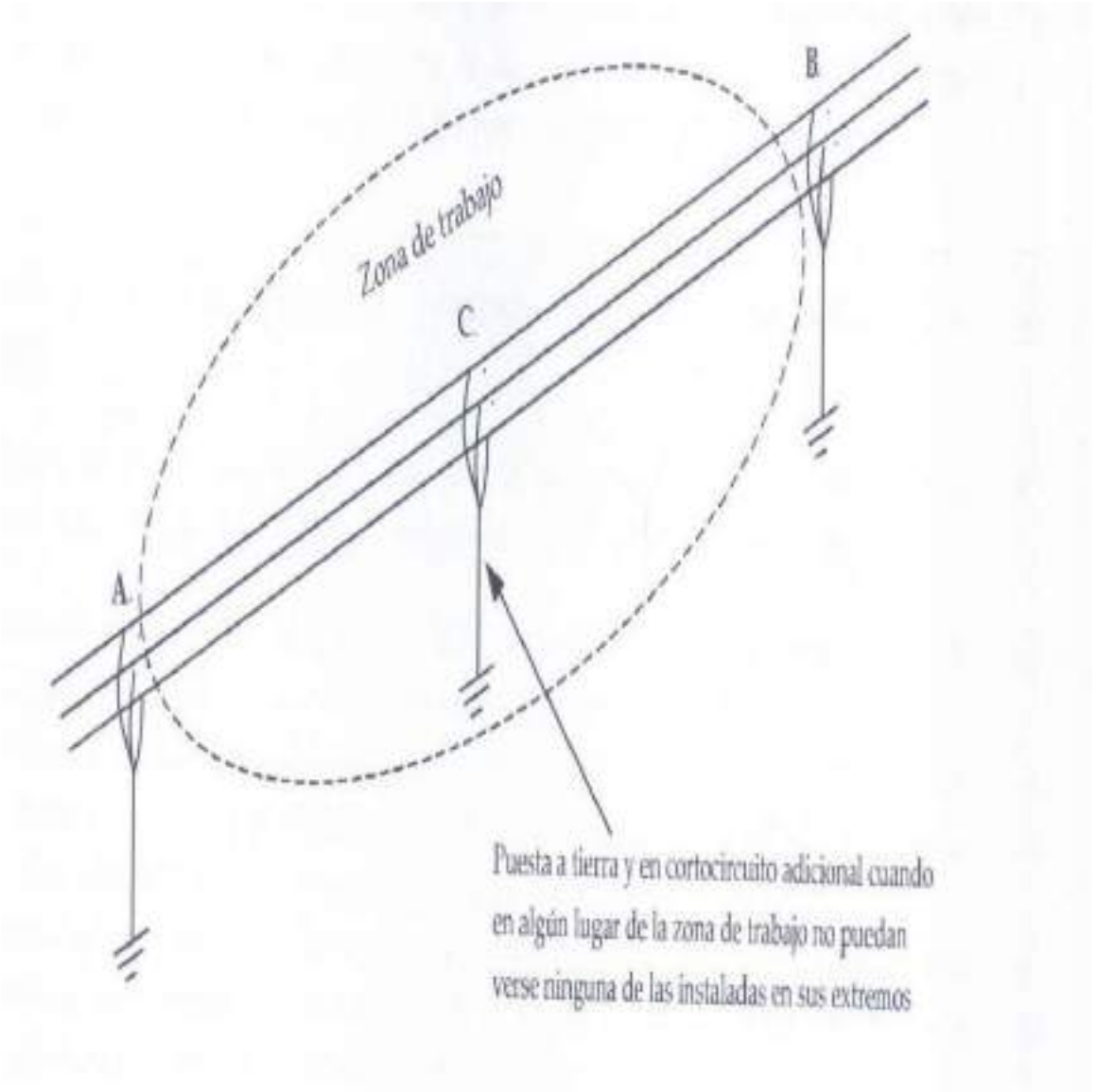
COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

CREACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO I



COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

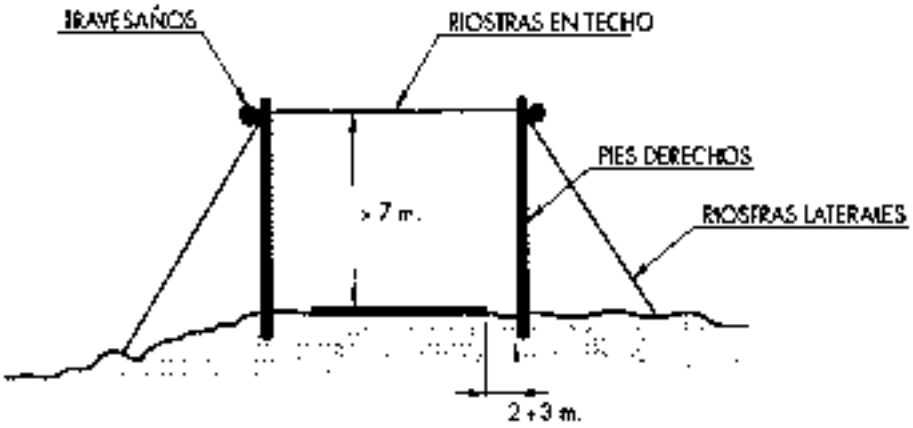
CREACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO II

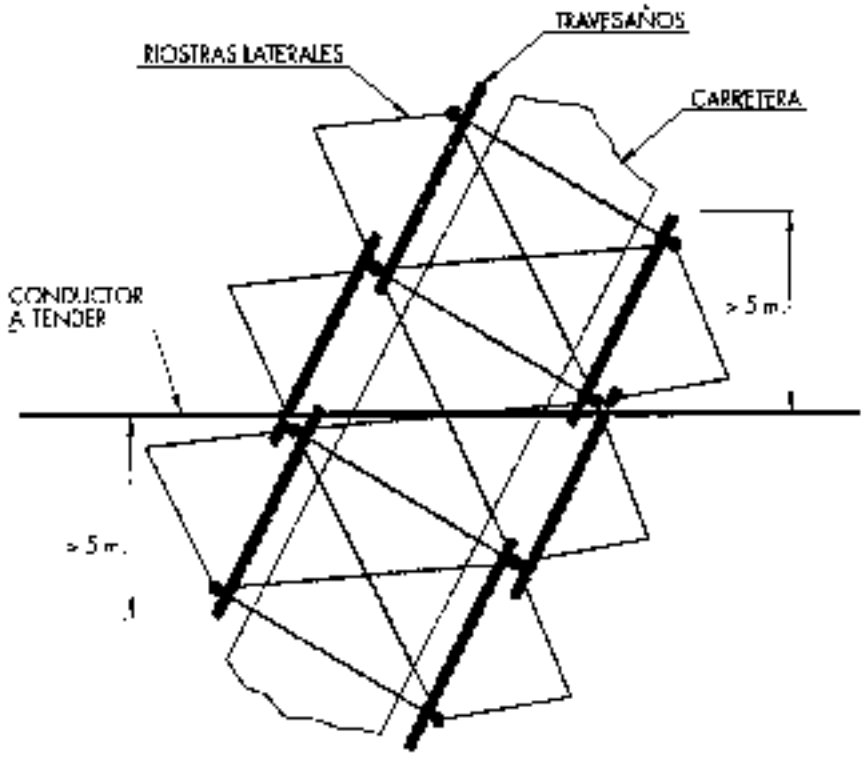


COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

CRUZAMIENTOS I

Conductor. Protecciones de madera sobre carreteras, autopistas y ff.cc. sin electrificar



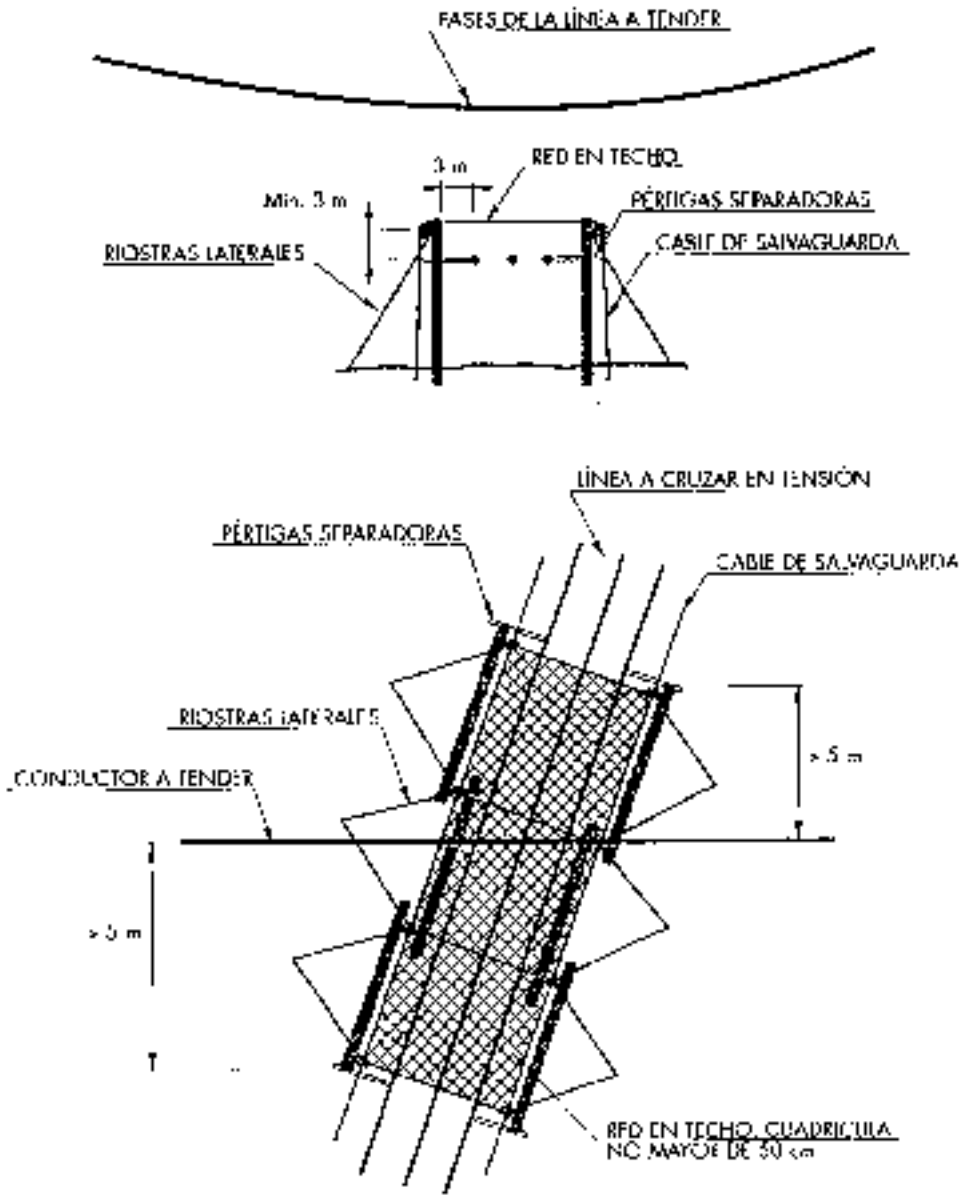


SOBRE CARRETERAS NACIONALES, AUTOPISTAS Y AUTOVIAS SE INSTALARÁ MALLA DE CUERDA EN TECHO, CON CUADRICULA NO MAYOR DE 2 m

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

CRUZAMIENTOS II

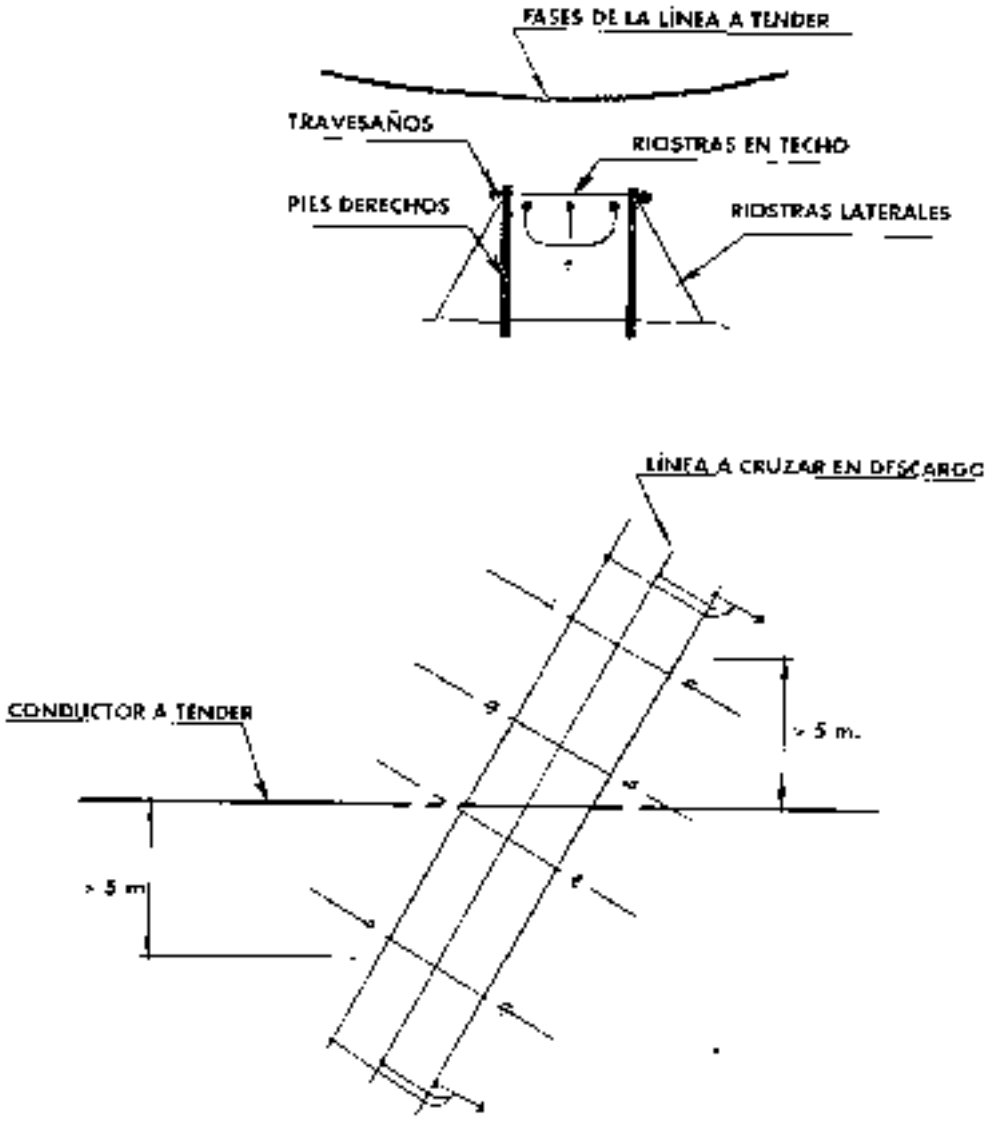
Conductor. Protecciones de madera sobre líneas de A.T. en tensión durante el tendido



COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

CRUZAMIENTOS III

Protecciones sobre líneas de A.T en descargo



COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. °375021971O°
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

CARTEL DE TELÉFONOS DE URGENCIA EN OBRA

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

ADECUACIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA ALTA TENSIÓN 66kV DOBLE CIRCUITO NEVERO-SANTA MARINA Y NEVERO-SANTA MARINA-VAGUADA ENTRE APOYO PAS Y SUBESTACIÓN NEVERO

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BADAJOZ

(PROVINCIA DE BADAJOZ)

V - ANEXOS

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

ANEXO I: NTP-278 ZANJAS: PREVENCIÓN DEL DESPRENDIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

1 DEFINICIÓN.....249
2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN 249
2.1 CORTES SIN ENTIBACIÓN: TALUDES 252
2.2 CORTES CON ENTIBACIÓN.....257
2.3 SISTEMAS DE ENTIBACIÓN USUALES.....259
2.4 OTROS SISTEMAS DE ENTIBACIÓN.....264

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

1 DEFINICIÓN

En los trabajos llevados a cabo en zanjas se producen con frecuencia accidentes graves o mortales a causa del desprendimiento de tierras. Por ello es necesario adoptar aquellas medidas que garanticen la seguridad de los trabajadores que tienen que llevar a cabo labores en el interior de las mismas.

Se entiende por zanja una excavación larga y angosta realizada en el terreno.

Esta NTP contempla la excavación de zanjas realizadas con medios manuales o mecánicos que cumplan las siguientes características:

- Anchura máxima ≤ 2 m.
- Profundidad máxima ≤7 m.
- Nivel freático inferior a la profundidad o rebajado.
- No se incluyen los terrenos rocosos ni blandos o expansivos.

Con carácter general se deberá considerar peligrosa toda excavación que, en terreno corrientes, alcance una profundidad de 0,80 m y 1,30 m en terrenos consistentes.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo. La experiencia en el lugar de ubicación de las obras podrán avalar las características de cortes del terreno.

En general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural. (Fig. 1)

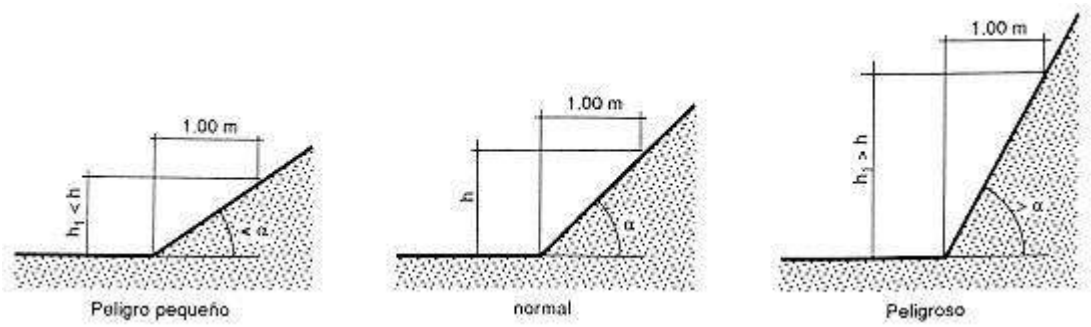


Fig. 1: Talud natural de α^o

Dado que los terrenos se disgregan y pueden perder su cohesión bajo la acción de los elementos atmosféricos, tales como la humedad, sequedad, hielo o deshielo, dando lugar a hundimientos, es recomendable calcular con amplios márgenes de seguridad la pendiente de los tajos.

En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m en cortes ataluzados del terreno con ángulo entre 60º y 90º para una altura máxima admisible en función del peso específico aparente del terreno y de la resistencia simple del mismo.

Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicuajada o ligera.

La entibación debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.

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

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, debiéndose adoptar como mínimo el criterio de distancias de seguridad indicado en la Fig. 2.

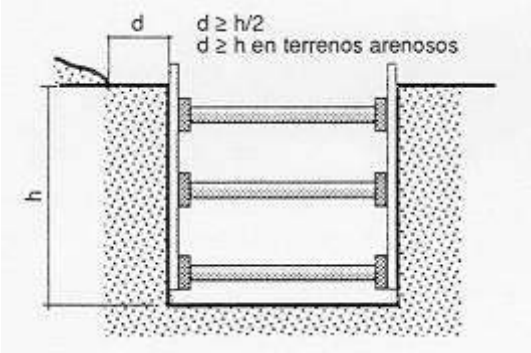


Fig. 2

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

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

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

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

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

Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, se comunicará a la Dirección técnica. Provisionalmente el contratista adoptará las medidas que estime necesarias.

2.1 CORTES SIN ENTIBACIÓN: TALUDES

Para profundidades inferiores a 1,30 m en terrenos coherentes y sin solicitación de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar.

En terrenos sueltos o que estén solicitados deberá llevarse a cabo una entibación adecuada.

Para profundidades mayores el adecuado ataluzado de las paredes de excavación constituye una de las medidas mas eficaces frente al riesgo de desprendimiento de tierras.

La tabla 1 sirve para determinar la altura máxima admisible en metros de taludes libres de solicitaciones, en función del tipo de terreno, del ángulo de inclinación de talud ß no mayor de 60º y de la resistencia a compresión simple del terreno (Fig. 3).

Tipo de terreno	Angulo de talud ß	Resistencia a compresión simple Ru en kg/cm²				
		0,250	0,375	0,500	0,625	≥ 0,750
Arcilla y limos muy plásticos	30	2,40	4,60	6,80	7,00	7,00
	45	2,40	4,00	5,70	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,20	7,00
Arcilla y limos de plasticidad media	30	2,40	4,90	7,00	7,00	7,00
	45	2,40	4,10	5,90	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,30	7,00
Arcilla y limos poco plásticos, arcillas arenosas y arenas arcillosas	30	4,50	7,00	7,00	7,00	7,00
	45	3,20	5,40	7,00	7,00	7,00
	60	2,50	3,90	5,30	6,80	7,00
		(H máx. en m)*				

Tabla 1: Determinación de la altura máxima admisible para taludes libres de solicitaciones

***Valores intermedios se interpolarán linealmente**

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

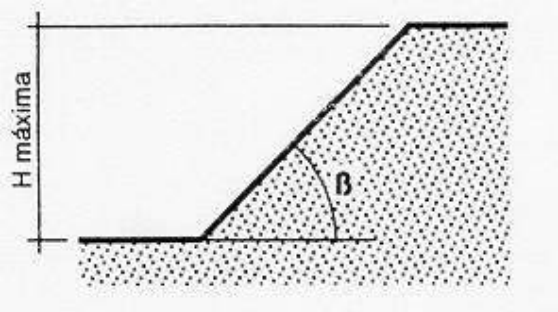


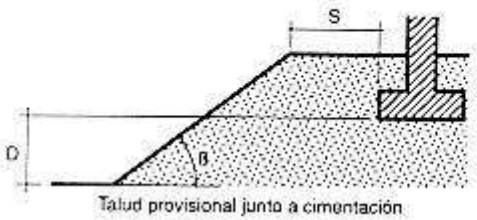
Fig. 3

La altura máxima admisible H máx. en cortes ataluzados del terreno, provisionales, con ángulo comprendido entre 60º y 90º (talud vertical), sin solicitación de sobrecarga y sin entibar podrá determinarse por medio de la tabla 2 en función de la resistencia a compresión simple del terreno y del peso específico aparente de éste. Como medida de seguridad en el trabajo contra el "venteo" o pequeño desprendimiento se empleará bermas escalonadas con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m (Fig. 4).

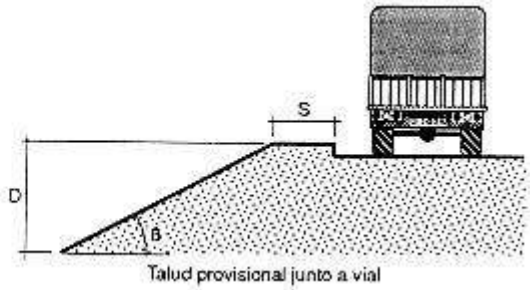
Resistencia a compresión simple Ru en Kg/cm²	Peso específico aparente γ en g/cm³				
	2,20	2,10	2,00	1,90	1,80
0,250	1,06	1,10	1,15	1,20	1,25
0,300	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
0,400	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
0,500	2,10	2,20	2,30	2,45	2,60
0,600	2,60	2,70	2,80	2,95	3,10
0,700	3,00	3,15	3,30	3,50	3,70
0,800	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20
0,900	3,90	4,05	4,20	4,45	4,70
1,000	4,30	4,50	4,70	4,95	5,20
1,100	4,70	4,95	5,20	5,20	5,20
≥ 1,200	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20

Tabla 2: Altura máxima admisible H máx. en m*

*** Valores intermedios se interpolarán linealmente**



Talud provisional junto a cimentación



Talud provisional junto a vial

VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
COGITISE
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Fig. 4

El corte de terreno se considerará solicitado por cimentaciones, viales y acopios equivalentes, cuando la separación horizontal "S" (Fig. 5), entre la coronación del corte y el borde de la solicitación, sea mayor o igual a los valores "S" de la tabla 3.

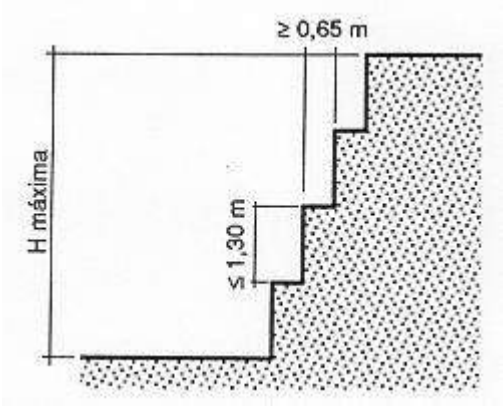


Fig. 5

Tabla 3: Determinación de la distancia de seguridad (S en fig. 5) para cargas próximas al borde de una zanja

Tipo de solicitación	Angulo de talud	
	β > 60°	β ≤ 60°
Cimentaciones	D	D
Vial o acopios equivalentes	D	D/2

En excavaciones junto a cimentaciones enrasadas o más profundas, se deberá comprobar si existe peligro de levantamiento del fondo. En general no existe peligro siempre que se verifique (Fig. 6) que:

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

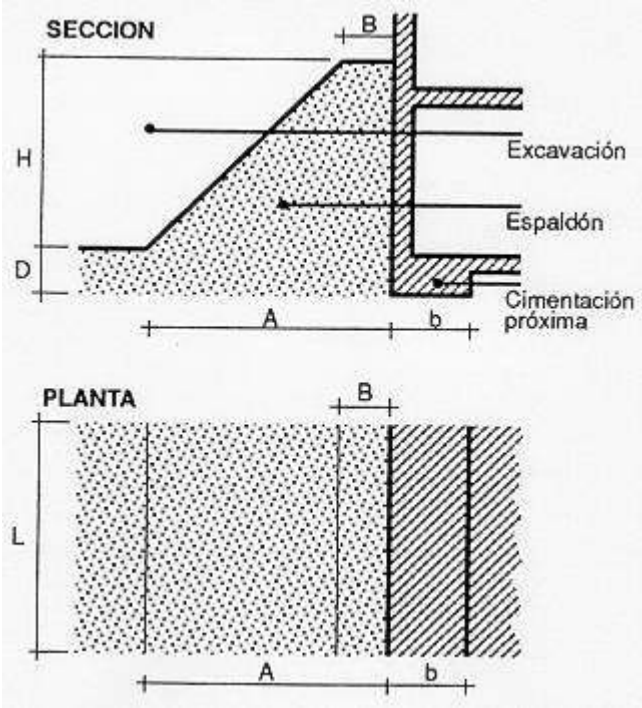


Fig. 6

$$q_s \leq 0{,}9\ (m.R_w + n)$$

siendo:

- q_s = Tensión de comprobación que transmite la cimentación al terreno en s plano de apoyo en Kg/cm^2.
- R_w = Resistencia a compresión simple del terreno en Kg/cm^2.
- m = Factor de influencia (tabla 4).
- n = Sobrecarga debida al espaldón en Kg/cm^2. (Tabla 5)
- Para valores de A < b, debe tomarse en general n = 0

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Tabla 4: Cálculo del factor de influencia, m*.

b/L	D/b 0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00
< 0,1	1,00	1,19	1,38	1,57	1,76	1,95	2,14	2,52	2,90	3,28
0,1	1,04	1,23	1,42	1,61	1,80	1,99	2,18	2,56	2,94	3,32
0,2	1,03	1,27	1,46	1,65	1,84	2,03	2,22	2,60	2,98	3,36
0,3	1,13	1,32	1,51	1,70	1,89	2,08	2,27	2,65	3,03	3,41
0,4	1,17	1,36	1,55	1,74	1,93	2,12	2,31	2,69	3,07	3,45
0,5	1,22	1,41	1,60	1,79	1,98	2,17	2,36	2,74	3,12	3,50
0,6	1,26	1,45	1,64	1,83	2,02	2,21	2,40	2,78	3,16	3,54
0,7	1,30	1,49	1,68	1,87	2,06	2,25	2,44	2,82	3,20	3,58
0,8	1,35	1,54	1,73	1,92	2,11	2,30	2,49	2,87	3,25	3,63
0,9	1,39	1,58	1,77	1,96	2,15	2,34	2,53	2,91	3,29	3,67
≥ 1,0	1,44	1,63	1,82	2,01	2,20	2,39	2,58	2,96	3,34	3,72

***Siendo (fig. 6):**

b = Ancho de la cimentación en dirección normal al corte en m.

L = Largo de la cimentación en dirección paralela al corte en m.

D = Desnivel entre el plano de apoyo de la cimentación y el fondo de la excavación en m.

Tabla 5: Cálculo de la sobrecarga debida al espaldón, n, en Kg/cm^2

Peso específico aparente del terreno γ en g/cm^3	$\frac{A+B}{2A}$ · H en m. 1	2	3	4	5	6	7
2,20	0,22	0,44	0,66	0,88	1,10	1,32	1,54
2,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40
1,80	0,18	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,26
1,60	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12

Siendo (fig. 6):

A = Ancho en pie del espaldón en m.

B = Ancho en coronación del espaldón en m.

H = Profundidad del corte en m.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2.2 CORTES CON ENTIBACIÓN

Cuando no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes se deberán entibar éstas en zanjas iguales o mayores a 1,30 m de profundidad. Igual medida se deberá tomar si no alcanzan esta profundidad en terrenos no consistentes o si existe solicitación de cimentación próxima o vial.

El tipo de entibación a emplear vendrá determinada por el de terreno en cuestión, si existen o no solicitaciones y la profundidad del corte (tabla 6).

Tabla 6: Elección del tipo de cimentación

Tipo de terreno	Solicitación	Profundidad P del corte en m.			
		< 1,30	1,30-2,00	2,00-2,50	> 2,50
Coherente	Sin solicitación	*	Ligera	Semicuajada	Cuajada
	Solicitación de vial	Ligera	Semicuajada	Cuajada	Cuajada
	Solicitación de cimentación	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada
Suelto	Indistintamente	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada

*** Entibación no necesaria en general**

La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976 "Acondicionamiento del terreno. Desmonte. Zanjas y pozos", establece el criterio para determinar si el corte en el terreno puede considerarse sin solicitación de cimentación próxima o vial, dándose esta circunstancia cuando se verifique que:

$$P \leq (h + d/2 \text{ ó } P \leq d/2 \text{ respectivamente, (Fig. 7)}$$

Siendo:

- P = Profundidad del corte.
- h = Profundidad del plano de apoyo de la cimentación próxima. En caso de cimentación con pilotes, h se medirá hasta la cara inferior del encepado.
- d = Distancia horizontal desde el borde de coronación del corte a la cimentación o vial.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

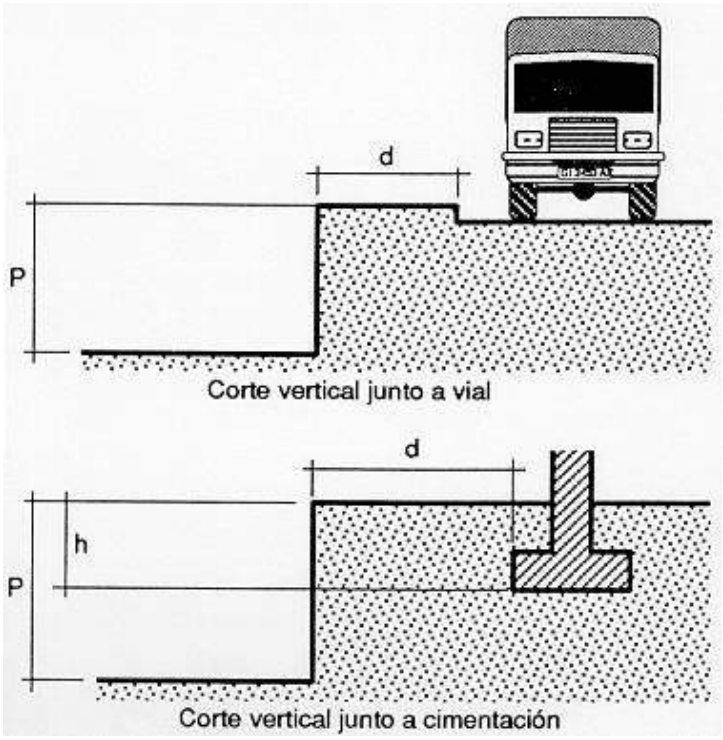


Fig. 7

En algunos casos puede ser interesante emplear una combinación de talud y entibación. (Fig. 8)

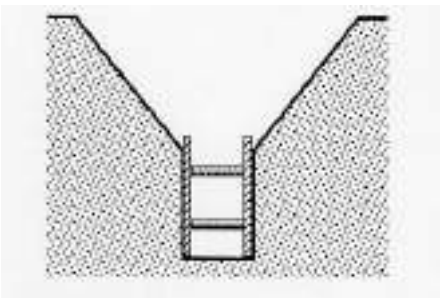


Fig. 8

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

2.3 SISTEMAS DE ENTIBACIÓN USUALES

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

Entibación con tablas horizontales

Se emplea cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia excavación (0,80 m a 1,30 m) y entibación, se alcanza la profundidad total de la zanja. (Fig. 9)

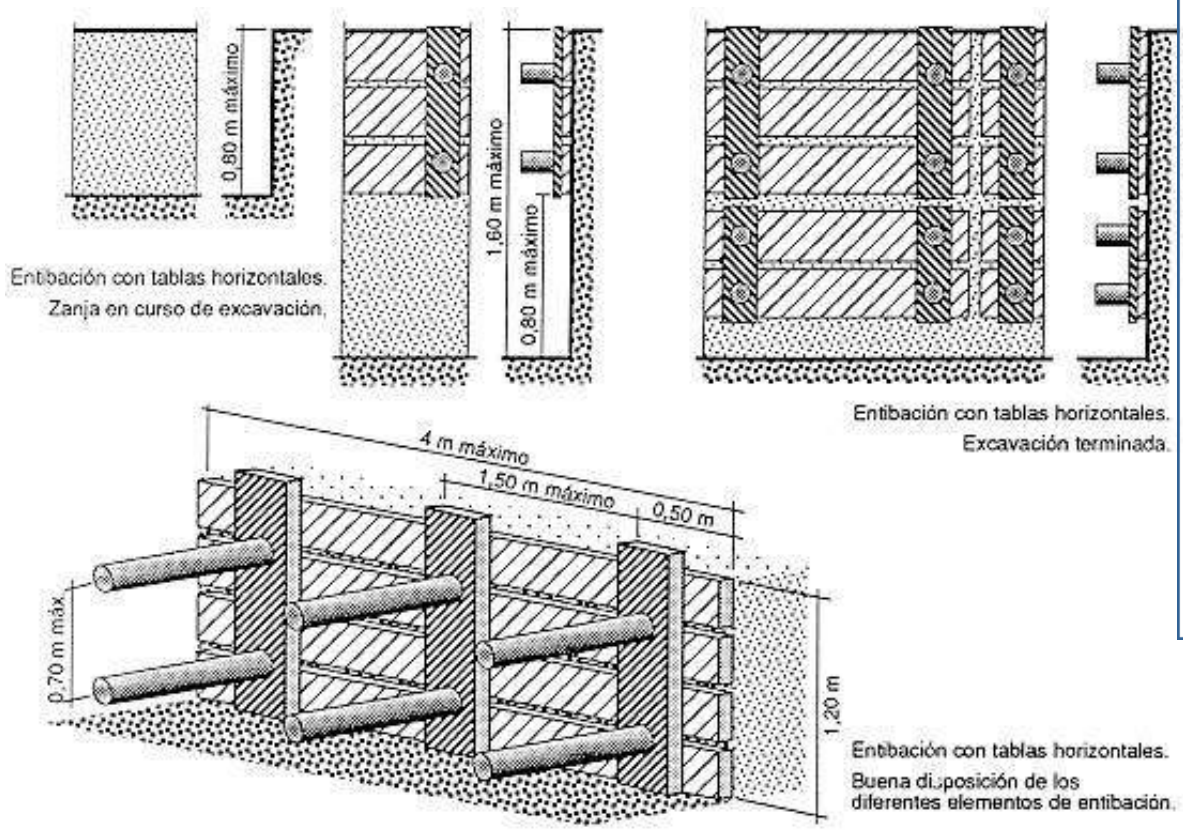


Fig. 9

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. "375021971O"
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Entibación con tablas verticales

Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales variables que en ningún caso deberán pasar de 4 m; y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación de las tierras alcanzándose la profundidad prevista en sucesivas etapas.

Independientemente de que la entibación se realice con tablas horizontales o verticales, éstas podrán cubrir totalmente las paredes de la excavación (entibación cuajada), el 50% (entibación semicuajada) e incluso menos de esta proporción (entibación ligera).

La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976 permite determinar su empleo en función de la profundidad de excavación, del tipo de terreno y de que exista solicitación de cimentación o vial (Tabla 6), mediante las tablas nº 7, 8, 9, 10, 11, 12 puede determinarse la separación y grosores de los distintos elementos que constituyen la entibación de los principales casos.

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Tabla: 7

ENTIBACION SEMICUAJADA

↓E ↓ →q→S

Determinación de la separación vertical S en cm entre ejes de apoyo, en función del grueso mínimo E en mm del Tablero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del tablero E en mm						Separación vertical S en cm
20	25	30	52	65	76	
0,17	0,27	0,39	1,20	1,87	2,53	30
0,06	0,10	0,14	0,43	0,68	0,92	50
		0,06	0,19	0,30	0,41	75
			0,10	0,16	0,23	100

Grueso mínimo del tablero E en mm

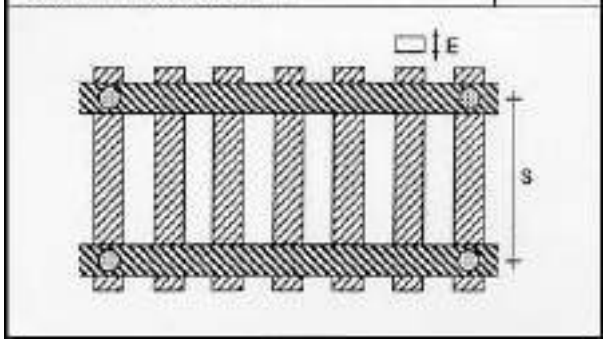


Tabla 8

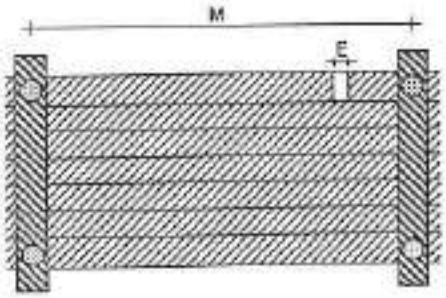
ENTIBACION CUAJADA

↓E ↓ →q→M

Determinación de la separación horizontal M en cm, en función del grueso mínimo E en mm del tablero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del tablero E en mm			Separación horizontal M o A en cm
52	65	76	
0,21	0,33	0,46	100
0,13	0,21	0,29	125
0,07	0,15	0,20	150
0,05	0,09	0,15	175
0,03	0,06	0,10	200

Empuje q en kg/cm²



COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
06/08/2024
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

Tabla 9

ENTIBACION SEMICUAJADA

↓F↓ → q → S → M

Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del cabecero F en mm			Separación vertical S + 30 en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,12	0,20	0,27	50	100
0,08	0,12	0,17	50	125
0,04	0,05	0,12	50	150
	0,05	0,09	50	175
0,10	0,16	0,22	60	100
0,06	0,10	0,14	60	125
	0,07	0,10	60	150
	0,04	0,07	60	175
0,08	0,12	0,18	76	100
0,05	0,08	0,10	75	125
		0,08	75	150
0,07	0,12	0,16	80	100
0,06	0,07	0,10	80	125
	0,05	0,07	80	150
0,06	0,00	0,12	100	100
	0,00	0,08	100	125
0,00	0,00	0,00	100	100
	0,00	0,00	100	125

Empuje q en kg/cm²

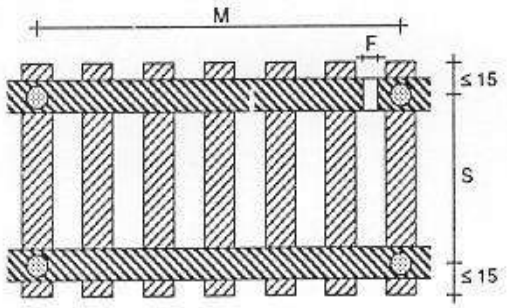


Tabla 10

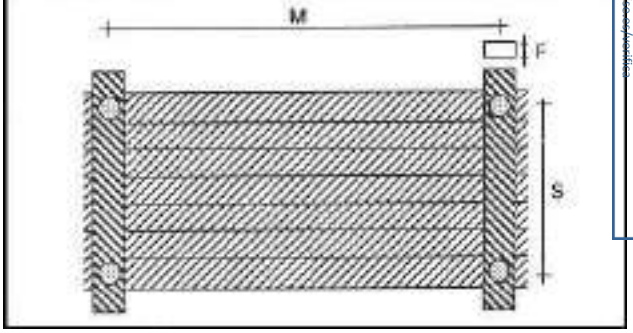
ENTIBACION CUAJADA

↓F↓ → q → S → M

Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del cabecero F en mm			Separación vertical S en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,36	0,58	0,76	30	100
0,20	0,31	0,43	40	
0,12	0,20	0,27	50	
0,09	0,14	0,19	60	
0,26	0,45	0,60	30	125
0,16	0,25	0,34	40	
0,10	0,16	0,22	50	
0,07	0,11	0,15	60	
0,24	0,37	0,50	30	150
0,13	0,21	0,28	40	
0,08	0,13	0,18	50	
0,06	0,09	0,12	60	
0,20	0,32	0,43	30	175
0,11	0,18	0,24	40	
0,07	0,11	0,15	50	
0,05	0,08	0,11	60	
0,18	0,28	0,38	30	200
0,10	0,15	0,21	40	
0,06	0,10	0,13	50	
0,04	0,07	0,09	60	

Empuje q en kg/cm²



COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*

Tabla 11

ENTIBACION LIGERA

↓ F
→ q → S → M

Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del cabecero F en mm			Separación vertical S en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	75		
0,10	0,16	0,23	30	100
0,08	0,10	0,14	30	125
	0,07	0,10	30	150
	0,05	0,07	30	175
		0,05	30	200
0,06	0,10	0,13	50	100
0,04	0,06	0,08	50	125
	0,04	0,06	50	150
		0,04	50	175
0,04	0,06	0,09	75	100
	0,04	0,06	75	125
		0,04	75	150
	0,05	0,09	100	100
Empuje q en kg/cm²		0,04	100	125

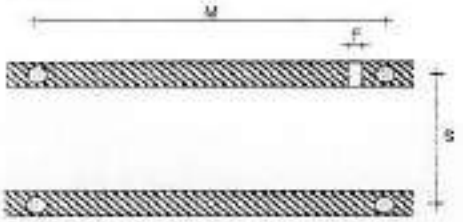


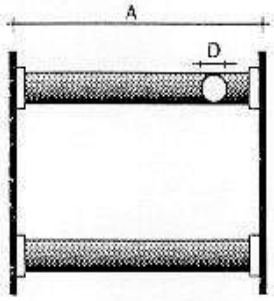
Tabla 12

ENTIBACIONES CUAJADA, SEMICUAJADA Y LIGERA

↓ H max
↓ D

Determinación del diámetro mínimo D en cm del codal, de longitud ≤ 2 m, libre de pandeo y de aplastamiento del durmiente, en función del empuje horizontal H en kg que soporta, o viceversa.
Siendo en zanjas con entibación:
Ligera: H = 1,50 q.M.S.
Cuajada o semicuajada: H = 0,75 q.M.S.

H max. en kg	1.570	1.900	2.260	2.650	3.080	3.530
D en cm	10	11	12	13	14	15



COGITISE
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica
C.S.V. *3750219710*
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO

2.4 OTROS SISTEMAS DE ENTIBACIÓN

Además de los vistos existen otros sistemas que se alejan de los tradicionales, que son seguros frente al riesgo de atrapamiento de personas por desprendimiento de tierras, pero que en general requieren de medios que sólo disponen empresas especializadas, conociéndose con el nombre de entibaciones especiales, tales son el sistema Quillery, el Heidbrader, el Lamers, los que emplean dispositivos deslizantes, etc. Por ser el más accesible al común denominador de las empresas destacaremos aquí el primero de los mencionados.

Sistema Quillery

Es aplicable hasta una profundidad recomendable de 3,50 m en terrenos de buena cohesión.

Consiste en unos paneles de revestimiento de longitud 2-2,50 m que se preparan en las proximidades de la zanja y que una vez abierta ésta se introducen en la misma. Si la profundidad sobrepasa los 2-2,50 m se realiza en una primera fase hasta esta profundidad y en una segunda fase se alcanzan los 3,50 m de profundidad máxima recomendable. (Fig. 10)

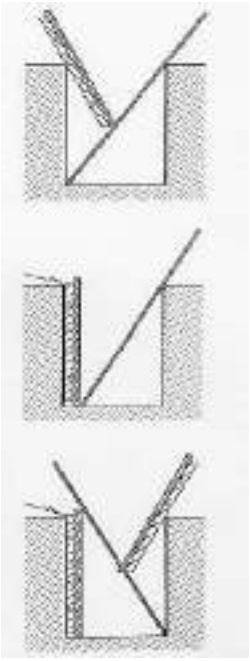


Fig. 10: Colocación de los paneles con ayuda de una pértiga

COGITISE
VISADO Nº 4602/2024 - A00
06/08/2024
COLEGIADO 9.508 RODRIGUEZ POZO, FRANCISCO
C.S.V. *3750219710*
Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica