

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS



DATOS PRINCIPALES
TÍTULO: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
PROYECTO: PLANTA FV "ELECON CONIL" EN CONIL DE LA FRONTERA (CADIZ)
CLIENTE: ELECON SFV, S.L.
CONTRATISTA PRINCIPAL: ELECON SFV, S.L.
CONSULTOR INGENIERÍA: MARTA ROMERO DEL POZO

CÓD. DOCUMENTO:	MEM-PC-EC
SUMINISTRADOR:	N/A
REVISIÓN:	00
FECHA:	15/03/2024

DOCUMENTO REALIZADO POR:	Julio Pérez Lema
DOCUMENTO REVISADO POR:	Marta Romero del Pozo
DOCUMENTO APROBADO POR:	Elecon SFV, S.L.



Ingenieros Industriales
Andalucía Occ



REVISIÓN	FECHA	CONTROL DE CAMBIOS	REALIZADO POR	CORREVISADO POR	APROBADO POR
00	15/03/2024	Versión Inicial	JPL		



Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la
página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXJXHVI0H>



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL


Habilitación Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO
Profesional

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXJXHVI0H]



COLIAOC

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Contenido

1	DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN (PLANTA FV).....	5
1.1	DEFINICIÓN	5
1.2	ÁMBITO DE APLICACIÓN	5
1.3	INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES	5
2	DISPOSICIONES GENERALES.....	5
2.1	DIRECCIONES DE LAS OBRAS	5
2.2	FUNCIONES DEL DIRECTOR	5
2.3	PERSONAL DEL CONTRATISTA	6
2.4	ORDENES AL CONSTRATISTA.....	6
2.5	LIBRO DE INCIDENCIAS	7
2.6	DISPOSICIÓN FINAL	8
3	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	8
3.1	PLANOS	8
3.2	CONTRADICCOPNES, OMISIONES Y ERRORES	8
3.3	DOCUMENTO CONTRACTUALES	8
3.4	OBJETO DEL PROYECTO. CONSIDERACIONES GENERALES	9
4	INICIACIÓN DE LAS OBRAS	9
4.1	INSPECCIONES DE LAS OBRAS	9
4.2	COMPROBACIÓN DE REPLANTEO	9
4.3	PROGRAMA DE TRABAJOS	10
4.4	ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS	10
5	DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	10
5.1	REPLANTEO DE DETALLES DE LAS OBRAS	10
5.2	EQUIPOS DE MAQUINARIA	10
5.3	ENSAYOS	11
5.4	MATERIALES	11
5.5	ACOIPIOS	12
5.6	TRABAJOS NOCTURNOS	12
5.7	TRABAJOS DEFECTUOSOS	12
5.8	CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS	13
5.9	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES	13
5.10	LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS Y DESPEJE DE MÁRGENES	13
5.11	VERTEDEROS	13
6	RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.....	14
6.1	DAÑOS Y PERJUICIOS	14
6.2	EVITACIÓN DE CONTAMINACIÓN	14
6.3	PERMISOS Y LICENCIAS	14
6.4	DEMORA INJUSTIFICADA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	14
6.5	SEGURIDAD Y SALUD	14
7	OBRA CIVIL.....	14
7.1	Parte 1- MATERIALES BÁSICOS.....	14
7.1.1	Cemento	14
7.1.2	Barras corrugadas para hormigón armado	15
7.1.3	Mallas electrosoldadas	15
7.2	PARTE 2- EXPLANACIONES	16



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO Profesional

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVIQH]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVIQH

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVIQH>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

7.2.1	Desbroce del terreno	16
7.2.2	Demoliciones	17
7.2.3	Escarificado y compactación del terreno.....	17
7.2.4	Tierra vegetal	17
7.2.5	Excavaciones en zanjas	18
7.2.6	Excavaciones en cimientos	20
7.2.7	Rellenos localizados	21
7.2.8	Relleno de zanjas con material granular.....	22
7.3	PARTE 3 – ESTRUCTURAS	22
7.3.1	Relleno de zanjas con material granular.....	22
7.3.2	Hormigones.....	23
7.3.3	Encofrados y moldes.....	29
8	INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	30
8.1	MODULOS	31
8.1.1	Códigos y normas aplicables.....	31
8.1.2	Materiales	31
8.1.3	Pruebas	32
8.2	INVERSOR DE STRING Y POWER CENTRAL STATION (PCS).....	32
8.2.1	Códigos y normas aplicables.....	33
8.2.2	Inversores	34
8.2.3	Transformador principal BT/MT	35
8.2.4	Transformador servicios auxiliares BT/BT	35
8.2.5	Celdas MT	35
8.2.6	Cuadro de baja tension.....	36
8.2.7	Cuadro de comunicaciones.....	36
8.2.8	Protección contra incendios	36
8.2.9	Pruebas	36
8.3	SEGUIDOR	37
8.3.1	Códigos y normas aplicables.....	37
8.3.2	Descripción del sistema	38
8.3.3	Materiales	38
8.4	ESTACIONES METEOROLÓGICAS Y MONITORIZACIÓN AMBIENTAL	38
8.5	ZANJAS CABLEADO ELÉCTRICO.....	39
8.5.1	Ejecución.....	43
8.5.2	Pruebas	47
8.6	CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN	47
8.6.1	Materiales	48
8.6.2	Ejecución.....	49
8.6.3	Pruebas y ensayos.....	51
8.7	CIRCUITOS DE MEDIA TENSIÓN.....	51



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL




VISADO SE202401580
Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H
14/10/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

8.7.1	CALIDAD DE LOS MATERIALES	51
8.7.2	TENDIDO, TERMINALES, EMPALMES, PROTECCIONES, CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS	52
8.7.3	EJECUCIÓN DE OBRAS	55
8.8	CABLEADO FIBRA ÓPTICA	57
8.8.1	Generalidades	57
8.8.2	Pruebas	58
8.9	RED DE TIERRA	60
8.9.1	Generalidades	60
8.9.2	Normativa	60
8.9.3	Materiales	60
8.9.4	Ejecución	61
8.9.5	Pruebas y ensayos	62



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación
Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la
página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

1 DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN (PLANTA FV)

1.1 DEFINICIÓN

El presente Pliego de condiciones constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras a que se refiere el presente proyecto, y contiene las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales a utilizar, el modo de ejecución y medición de las diferentes unidades de obra y, en general, cuantos aspectos han de regir en las obras comprendidas en el presente Proyecto.

1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones será de aplicación a las obras definidas en el Proyecto de Ejecución de la planta fotovoltaica "Elecon Conil de 3,0 MWn".

1.3 INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES

Se incluyen en el Proyecto todas las normas, reglamentos, instrucciones técnicas homologadas como de obligado cumplimiento por el Estado Español, así como la Administración Autonómica y Local, hasta la fecha del proyecto.

Si de la aplicación conjunta del Pliego y las disposiciones anteriores surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a las especificaciones del Pliego de Bases, al presente Pliego de Condiciones y sólo en el caso de que aun así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Propiedad.

2 DISPOSICIONES GENERALES

2.1 DIRECCIONES DE LAS OBRAS


La Propiedad designará al director de las Obras que será la persona, con titulación de Técnico Superior, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras. Para desempeñar su función podrá contar con colaboradores que desarrollarán su labor en función de las atribuciones de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos.

La Propiedad comunicará al Contratista el Director de Obras designado, antes de la fecha de comprobación del replanteo. De igual forma, el director de las Obras pondrá en conocimiento al Contratista respecto de su personal colaborador. Si se produjesen variaciones de personal (director o colaboradores) durante la ejecución de las obras, éstas se pondrán en conocimiento al Contratista, por escrito.

2.2 FUNCIONES DEL DIRECTOR

Las funciones de la dirección Facultativa de las obras serán las siguientes:

- ✓ Exigir al Contratista el cumplimiento de las condiciones contra
- ✓ Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción a las modificaciones debidamente autorizadas.
- ✓ Definir aquellas Condiciones Técnicas que el presente Pliego de Condiciones deja a su decisión.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10/2024

VISADO : SE202401580

Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401580

Electrónica Trabajo nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO


Pliego de Condiciones de

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

- ✓ Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de Planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- ✓ Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- ✓ Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución de las obras y ocupaciones de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionadas con las mismas.
- ✓ Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- ✓ Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- ✓ Participar en las Recepción de las obras y redactar la liquidación de estas, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al director de la Obra para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

2.3 PERSONAL DEL CONTRATISTA


El delegado y Jefe de Obra del Contratista será la persona, con cualificación suficiente, elegida por el Contratista y aceptada por la Propiedad, con capacidad para:

- ✓ Representar al Contratista siempre que sea necesario los actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- ✓ Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes de la Dirección Facultativa de las Obras o sus colaboradores.
- ✓ Proponer a la Dirección o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

El director de las obras podrá suspender los trabajos o incluso solicitar la designación de un nuevo delegado o colaborador de éste, siempre que se incurra en actos u omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato.

2.4 ORDENES AL CONSTRATISTA

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del director de la obra, las comunicaciones verbales y/o escritas, que de la Dirección Facultativa de las Obras o de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizados para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Todo ello sin perjuicio de que la dirección Facultativa pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente, hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la dirección de obra estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluyen en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El delegado deberá acompañar al director de la Obra en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba de la dirección Facultativa, incluso en presencia suya, (por ejemplo, para aclarar dudas), si así lo requiere dicho director.

El delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obras e informar al director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la dirección.

Se entiende que la comunicación dirección de Obra-Contratista, se canaliza entre la dirección Facultativa y el delegado Jefe de Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales; pero será en nombre de aquellos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y sentido común, y en la forma y materias que aquellos establezcan, de manera que si surgiese algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados director y delegado, acorde con el cometido de cada uno.

Se abrirá el "Libro de Órdenes" por la dirección Facultativa y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al director de la Obra.


Se hará constar en él las instrucciones que la dirección Facultativa estime convenientes para el correcto desarrollo de la obra.

Asimismo, se hará constar en él, al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de estas, con el carácter de orden, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él órdenes, instrucciones y recomendaciones que se consideren necesarias comunicar al Contratista.

2.5 LIBRO DE INCIDENCIAS

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el director considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- ✓ Condiciones atmosféricas generales.
- ✓ Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- ✓ Relación de ensayos efectuados con resumen de los resultados o relación de los documentos que estos recogen.




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10/2024

VISADO : SE202401580
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]





VISADO SE202401580
Electrónico Trabajo nº: F202404624


Adentro de la obra.
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

- ✓ Relación de maquinaria en obra, con expresión de cuál ha sido activa y cual meramente presente, y cual averiada y en reparación.
- ✓ Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

En el "Libro de incidencias" se anotarán todas las órdenes formuladas por la dirección de Obra o la asistencia Técnica de la misma, que debe cumplir el Contratista. La custodia de este libro será competencia de la asistencia Técnica o persona delegada por la Dirección de las obras.

Como simplificación, la dirección Facultativa podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiaran como anejo al "Libro de incidencias".

2.6 DISPOSICIÓN FINAL

En todo aquello que no se haya concretamente especificado en este Pliego de Condiciones, el Contratista se atenderá a lo dispuesto por la Propiedad y la Dirección de Obra en su defecto.

3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 PLANOS

Los planos del Proyecto servirán para la correcta ejecución de las obras pudiéndose deducir de ellos los planos de ejecución en obra o en taller.

A petición de la dirección Facultativa, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación de la dirección Facultativa, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

3.2 CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES

Las omisiones en este Pliego, o a las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en el presente pliego y los planos, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el presente Pliego de Condiciones y en los Planos.

3.3 DOCUMENTO CONTRACTUALES

En casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre los distintos documentos contractuales del presente proyecto, el orden de prelación entre ellos será el siguiente:

1. El Presupuesto.
2. Los Planos.
3. El Pliego de Condiciones.
4. La Memoria.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

La Memoria y sus Anejos son documentos contractuales en lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra.

De acuerdo con 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, el Estudio de Seguridad y Salud tendrá, en su totalidad, carácter contractual.

3.4 OBJETO DEL PROYECTO. CONSIDERACIONES GENERALES.

El objeto del presente trabajo es la redacción del proyecto de las obras correspondientes al Proyecto de Ejecución de la planta fotovoltaica "ELECON CONIL de 3,0MWn". La línea de evacuación será compartida con la *PSFV Migasol Conil* y viene contemplada en su proyecto.

Todas las obras vienen definidas en el documento Planos, de este Proyecto, y se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en ellos, conforme a las especificaciones de las Prescripciones Técnicas y a las órdenes e instrucciones del Director de Obra.

4 INICIACIÓN DE LAS OBRAS

4.1 INSPECCIONES DE LAS OBRAS

El director de las Obras deberá ejercer de una manera continuada y directa la inspección de la obra durante su ejecución, sin perjuicio de que la propiedad pueda confiar tales funciones, de un modo complementario, a cualquier otro de sus órganos y representantes.

El Contratista o su delegado deberán, cuando se le solicite, acompañar en sus visitas de inspección al director o a las personas designadas para tal función.

4.2 COMPROBACIÓN DE REPLANTEO

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

El Contratista transcribirá, y el director autorizará con su firma, el texto del acta en el Libro de Órdenes.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica: así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al acta de Comprobación del Replanteo, a

cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Cont

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

4.3 PROGRAMA DE TRABAJOS

Independientemente del plan de obra contenido en este Proyecto, el Contratista deberá someter a la aprobación de la dirección de las obras un programa de Trabajos indicando el orden en que ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras.

El programa de Trabajos del Contratista no contravendrá el del Proyecto y expondrá con suficiente minuciosidad las fases a seguir, con la situación de cada tipo a principios y finales de cada mes.

La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por el director de las obras. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación.

La presentación del Programa de Trabajos se realizará en la misma fecha de la firma del acta de Comprobación del replanteo de la obra.

4.4 ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

Aunque el Contratista formule observaciones que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, si el director decide la iniciación de las obras, el Contratista estará obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Propiedad incumbe como consecuencia de las órdenes que emita.

5 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

5.1 REPLANTEO DE DETALLES DE LAS OBRAS

La dirección Facultativa de las obras o su personal colaborador aprobarán los replanteos de detalles necesarios para llevar a cabo las obras, suministrando al Contratista todos los datos de que disponga para la realización de estos.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originan al efectuar los citados replanteos.

5.2 EQUIPOS DE MAQUINARIA

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares necesario para llevar a cabo la ejecución de estas en los plazos establecidos en el contrato.

La maquinaria permanecerá en obra mientras se están ejecutando unidades en las que hayan de utilizarse y no podrán ser retirados sin conocimiento de la dirección Facultativa de las obras. Las piezas averiadas serán reemplazadas siempre que su reparación pudiera suponer una alteración del programa de trabajo.

Cualquier modificación que el Contratista quiera efectuar en el equipo de maquinaria ha de ser aceptada por la dirección Facultativa de las obras.

Salvo estipulación contraria, una vez finalizadas las obras, el equipo de maquinaria quedará de libre disposición del Contratista.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401580

Electrónico

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO


Trabajo nº: F202404624

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

5.3 ENSAYOS

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, será fijado por la dirección Facultativa.

El Contratista está obligado a realizar su "Autocontrol" de cotas, tolerancias y geométrico en general y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. Se entiende que no se comunicará a la propiedad, representada por la dirección Facultativa de la obra o persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por la dirección de obra, hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y se haya asegurado de cumplir las especificaciones. Esto es sin perjuicio de que la dirección de la obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos, con facultativos y auxiliares capacitados para dichas mediciones y ensayos. Se llamará a esta operación "Autocontrol".

Con independencia de lo anterior, la dirección de obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos "De Control", a diferencia del Autocontrol. La dirección Facultativa podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de Autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.


Los ensayos de Autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista.

En relación con los productos importados de otros estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aun cuando su designación y, eventualmente, sus marcajes fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrá en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el Contratista presentara una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

5.4 MATERIALES

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Condiciones, pudiendo ser rechazados en caso de no cumplirlos por la dirección Facultativa. Por ello, todos los materiales que se propongan serán examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia, mediante el autocontrol del Contratista y eventualmente con el control de la Dirección de Obra.




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

VISADO : SE202401580

Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580

Electrónico

Trabajo nº: F202404624

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas.

Todos los materiales procederán de los lugares elegidos por el Contratista, que podrán ser los propuestos en este proyecto u otros diferentes, siempre que los materiales sean de calidad igual o superior a los exigidos en este Pliego.

Los lugares propuestos por el Contratista han de ser necesariamente autorizados por la Dirección Facultativa y demás organismos medioambientales afectados.

La aceptación de la Dirección Facultativa de una determinada cantera o préstamo no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en la calidad de los materiales que han de ser utilizados en las obras ni en el volumen necesario en cada fase de ejecución.

De igual modo, la aprobación por parte de la Dirección Facultativa de canteras o préstamos, no modificarán de manera alguna los precios establecidos de los materiales, siendo por cuenta del Contratista cuantos gastos añadidos se generen en el cambio de las canteras o préstamos.

También correrán por cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos y licencias pertinentes para la explotación de estos lugares.

5.5 ACOPIOS

El Contratista, por su cuenta y, previa aprobación de la dirección Facultativa de las obras deberá adecuar zonas en la obra para el emplazamiento de acopios e instalar los almacenes precisos para la conservación de materiales, evitando su destrucción o deterioro.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m) y no por montones cónicos: Las capas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Una vez utilizados los acopios o retirado los almacenes, las superficies deberán restituirse a su estado natural.

5.6 TRABAJOS NOCTURNOS

Todo trabajo nocturno habrá de ser autorizado por la Dirección Facultativa de las Obras.

5.7 TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Contratista responderá de la ejecución de las obras y de las faltas que se lleve a cabo la recepción de las obras.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580
Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

El director de las Obras ordenará, antes de la recepción de las obras, la demolición y reposición de las unidades de obra mal ejecutadas o defectuosas. Los gastos que de estas operaciones se deriven, correrán por cuenta del Contratista.

El Contratista sólo quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada se deba a alguna orden por parte de la Propiedad o a vicios del Proyecto.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio de la dirección Facultativa de las obras, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, quedando el adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que la dirección Facultativa estime, salvo en el caso en que el adjudicatario opte por la demolición a su costa y las rehaga con arreglo a las condiciones del Contrato.

5.8 CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

La construcción de desvíos y accesos provisionales durante la obra, su conservación, señalización y seguridad serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, salvo que expresamente se disponga otra cosa en los demás documentos contractuales del Proyecto, sin perjuicio de que la dirección Facultativa pueda ordenar otra disposición al respecto.

5.9 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES

El Contratista señalizará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente, en especial de noche. Fijará las señales en su posición apropiada, y para que no puedan ser sustraídas o cambiadas, y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso.

5.10 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS Y DESPEJE DE MÁRGENES

Terminadas las obras, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, serán removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.

De manera análoga serán tratados los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras que se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

5.11 VERTEDEROS

La búsqueda de vertederos y su abono a los propietarios son por cuenta de la propiedad.

Una vez terminadas todas las operaciones de vertido, el Contratista llevará a cabo la restitución de la zona.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

6 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

6.1 DAÑOS Y PERJUICIOS

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños causados a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras, salvo cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados por una orden de la propiedad o por vicios de Proyecto, en cuyo caso la propiedad podrá exigir al Contratista la reposición material del daño producido por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

6.2 EVITACIÓN DE CONTAMINACIÓN

El Contratista queda obligado a cumplir las órdenes de la dirección Facultativa de las obras para evitar la contaminación del aire, cursos de agua, cosechas y, en general, de cualquier bien público o privado que pudiera verse contaminado por la ejecución de las obras.

6.3 PERMISOS Y LICENCIAS

La obtención de los permisos, licencias y autorizaciones que fueran necesarios ante particulares u organismos oficiales, para cruce de carreteras, líneas férreas, cauces, etc..., afecciones a conducciones, vertidos a cauces, ocupaciones provisionales o definitiva de terrenos públicos u otros motivos, y los gastos que ello origine, cualquiera que sea su tratamiento o calificación (impuesto, tasa, canon, etc...) y por cualquiera que sea la causa (ocupación, garantía, aval, gastos de vigilancia, servidumbre, etc...), serán por cuenta del Contratista.

Asimismo, serán a su cargo el anuncio, los carteles de obra, el pago de las tasas oficiales y los gastos por recepción y liquidación previstos.

6.4 DEMORA INJUSTIFICADA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales que fije el programa de Trabajo aprobado al efecto, y el plazo total con las condiciones que en su caso se indiquen.

La demora injustificada en el cumplimiento de dichos plazos acarreará la aplicación al Contratista de las sanciones previstas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

6.5 SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista debe velar por el cumplimiento, durante los trabajos, de las normas legalmente establecidas en cuanto a Seguridad y Salud, de acuerdo con lo especificado en el tomo correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto y en la Normativa vigente.

7 OBRA CIVIL

7.1 Parte 1- MATERIALES BÁSICOS

7.1.1 Cemento

El cemento a utilizar cumplirá las prescripciones del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de cementos" (RC-03).



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Cumplirá también con todo lo exigido en el artículo 26 de la EHE.

El cemento aluminoso podrá utilizarse únicamente con autorización explícita y escrita de la supervisión de Obra.

Previamente a su uso el Contratista presentará un certificado de pruebas, con la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas por el Pliego.

7.1.2 Barras corrugadas para hormigón armado

7.1.2.1 Condiciones generales

Los materiales a emplear para armaduras cumplirán las prescripciones descritas en el artículo 31 de la EHE.

Todos los aceros que se utilicen en la fabricación de armaduras serán de la calidad indicada en los planos.

7.1.2.2 Empleo

El tipo de acero a utilizar será corrugado, de alta adherencia para el hormigón armado y será de clase B 500 S, según la EHE.

7.1.2.3 Ensayos de control de calidad

El control de calidad de los aceros que se empleen se efectuará de acuerdo con el artículo 90 de la EHE, según el nivel de control fijado en los planos de proyecto.

7.1.3 Mallas electrosoldadas

7.1.3.1 Condiciones generales

Se utilizará mallas electrosoldadas fabricadas con alambres corrugados de la especificación B-500T.

Las mallas que se utilicen serán de la calidad indicada en los planos. Los alambres corrugados no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente de los alambres no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal (8 mm).

Las características generales de los alambres responderán a lo indicado en el apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", así como con las especificaciones de la UNE 36092:96. En lo que respecta a las condiciones de adherencia se debe cumplir lo especificado en el artículo 31.2 de la EHE.

7.1.3.2 Suministro

Cada paquete debe llegar al punto de suministro con una etiqueta especificado en la norma UNE 36092:96. Los alambres deberán llevar grabadas las marcas de identificación de acuerdo con el informe técnico UNE 36812:96.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580
Elaboración conforme a lo
Electrónico Trabajo nº: F202404624
Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

15

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

La calidad de las mallas electrosoldadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)". La garantía de calidad será exigible en cualquier circunstancia al Contratista.

7.1.3.3 Recepción

Para efectuar la recepción de las mallas electrosoldadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", asimismo serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el artículo 90.5 de la EHE.

El director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

7.2 PARTE 2- EXPLANACIONES

7.2.1 Desbroce del terreno

7.2.1.1 Definición

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, malezas, broza, maderas caídas, escombros, basura cualquier otro material indeseable a juicio del director de las obras, así como el recubrimiento superficial de tierra vegetal, que en la zona presenta un espesor medio de 20 cm, según las zonas

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- ✓ Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- ✓ Retirada de los materiales objeto de desbroce.
- ✓ Excavación y acopio de la tierra vegetal reutilizable. Se empleará en cubriciones de taludes de terraplén y desmonte para favorecer su revegetación.

7.2.1.2 Ejecución de las obras

Las operaciones de remoción se ejecutarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el director de la obra, quien designará y marcará los elementos que haya de conservar intactos.

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la rasante de excavación ni menor de quince centímetros (15 cm) bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones, así como las excavaciones puntuales por exceso de capa vegetal y raíces se rellenarán con material que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán hasta la rasante del terreno existente.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10/2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



s sobre excavaciones

álogo al suelo que ha

peñidero en el trabajo nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones que, al respecto, dé el director de la Obra.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

7.2.2 Demoliciones

7.2.2.1 Definición

Consisten en el derribo de todas las construcciones, obras de fábrica, etc., que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- ✓ Derribo de construcciones.
- ✓ Retirada de los materiales de derribo.

7.2.2.2 Ejecución de las obras

7.2.2.2.1 Derribo de las construcciones

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

7.2.2.2.2 Retirada de los materiales de derribo

Los materiales de derribo se llevarán a vertedero autorizado por el director de las obras.

7.2.3 Escarificado y compactación del terreno

Escarificado, compactación en la capa más superficial y disgregada del sustrato rocoso. Los áridos sobrantes serán retirados a vertedero autorizado de la zona, siendo cuantificados con anterioridad.

7.2.4 Tierra vegetal

Retirada de la tierra vegetal con maquinaria adecuada y una profundidad de unos 25 cm. Esta tierra vegetal se almacenará para las posteriores labores de restauraciones o ajardinamiento que fueran necesarias. El área de acopio de los equipos de la planta estará debidamente acondicionada para evitar que durante este almacenamiento y debido a las condiciones ambientales que puedan producirse, ensucien o dañen los equipos almacenados en dicha área

Se considera incluida en la unidad de excavación de la explanación, la del resto de tierra vegetal, si existiera, salvo que lo disponga por escrito el director de las obras en otro sentido.

Los materiales de la excavación que sean aptos para rellenos y otros lugares de empleo o a acopios autorizados por el director de las obras, momento de la excavación.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO : SE202401580

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]

VISADO : SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional




Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

7.2.5 Excavaciones en zanjas

7.2.5.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir las zanjas donde van alojadas las conducciones eléctricas y de control de la planta. Según el terreno por el que discurran se distinguen: Zanjas en terreno natural y de cruce de camino.

La ejecución incluye las operaciones de:

- ✓ Excavación con medios mecánicos.
- ✓ Segregación y acopio de los materiales de excavación.
- ✓ Retirada del sobrante a vertedero, depósito o lugar de empleo.
- ✓ Tapado de la zanja.

7.2.5.2 Clasificación de las excavaciones

La excavación en zanja en este proyecto se considera como clasificada, dependiendo de los equipos de excavación necesarios en función de la pendiente del terreno.

7.2.5.3 Ejecución de las obras

Una vez terminadas las operaciones en la zanja, esta debe quedar integrada lo más posible en el entorno. Con objeto de aprovechar para esto el material excavado en la zona más superficial, que se encuentra más alterado, se procederá como sigue (de forma general para todos los tipos de zanja considerados):

Se excavará hasta una profundidad de unos 0,80 m y el material extraído se acopiará al lado de la zanja contrario a aquel en el que se sitúe el vial de la planta más cercano, con lo que se mantendrá lo más inalterado posible hasta el momento de su empleo. Las excavaciones se conservarán en buen estado, libres de materiales sueltos y escombros. Las tierras deberán ser apiladas a una distancia mínima de un metro del borde de la zanja y dispuestas para no afectar a su estabilidad. El volumen de excavación previsto, contando con que el factor de esponjamiento del material es de 1, será suficiente para el relleno de la zanja, descontando el volumen de arena necesario.

El material excavado en el resto de la profundidad de la zanja, de textura más rocosa y difícil de integrar en el entorno, se acopiará al otro lado de la zanja, siguiendo las mismas directrices anteriores, hasta su empleo en otra unidad de obra o su transporte a vertedero.


Deben realizarse todas las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de las operaciones y la buena ejecución de los trabajos.

Las paredes laterales de la excavación tendrán la forma y dimensiones en los planos.

El tapado de la zanja responderá al siguiente esquema general:

- ✓ Tapado en primera fase:


Zanja en terreno natural se procede a disponer una capa de unos 10 cm de lecho de arena sobre el que apoya la conducción. Se realizará la puesta en zanja del cableado de media tensión directamente



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
 Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10 2024

VISADO : SE202401580
 Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580
Electrónico Trabajo nº: F202404624


Autores
 Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

sobre lecho de arena y los tubos necesarios. Una vez puesta en zanja, se procede a su tapado en primera fase, quedando recubiertos las conducciones por una capa de arena, debidamente compactada, según los planos tipo. En cuanto a la disposición del cable de tierras de 50 mm² se muestra en los planos correspondientes.

Zanja cruce de camino: se emplean en caso de existir cruzamiento con viales, utilizando hormigón HM-20/P/40/IIa+H para proteger las conducciones e impedir que el terreno ceda. En este caso, el cableado de media tensión se dispone en el interior de tubo corrugado de 200 mm, disponiéndose la canalización de control y tierras tubos de diámetro exterior 63 mm. La colocación del hormigón se realizará de manera que la conducción no sufra roturas ni deformaciones. Para ello se tomarán las siguientes precauciones:

- Se evitará el vertido directo de la masa de hormigón sobre la conducción a fin de no producir roturas ni desplazamientos. Para ello se utilizarán canaletas que dirigirán la caída del hormigón.
- Se extenderá el hormigón en tongadas de 30 cm máximo a fin de garantizar el llenado de huecos entre el fondo de la zanja y el tubo, entre el tubo y la pared.
- La compactación del hormigón se hará de forma cuidadosa tratando de no dañar el tubo y de facilitar el relleno de espacios libre con masa.
- El proceso de hormigonado se realizará completando el prisma en una determinada longitud, evitando la formación de juntas horizontales.
- Cinta de señalización.

Como señal de aviso y con el fin de evitar accidentes cuando en el futuro se realicen obras sobre la construcción instalada, se colocará a una distancia mínima de 20 cm de la conducción de potencia, una cinta de señalización (según Norma RU 02102-90).

- ✓ Tapado en segunda fase:

Con esta operación se completa el relleno de la zanja una vez colocadas las conducciones que van a discurrir por la misma. Se utilizará la tierra acopiada que estará libre de cascotes, ramas y raíces, compactando con medios mecánicos por tongadas de 30 cm de espesor máximo (95 % P.M.), hasta conseguir el tapado completo. En el caso de zanjas bajo cuneta, una vez completado el tapado, se procederá a la ejecución de la cuneta revestida con hormigón en masa HM-20, y unas dimensiones de 0,6 metros de anchura, una profundidad de 0,3 metros y un espesor de 10 cm, con taludes 1H:1V.

Una vez tapadas y rellenadas las zanjas, la cicatriz de la misma deberá eliminarse en lo posible, retirando los fragmentos rocosos de la superficie y cubriéndola con tierra vegetal donde lo requiera, a criterio del Director de Obra.

Como criterio general, se evitará los posibles cambios de dirección de los tubos. Las canalizaciones estarán debidamente selladas en sus extremos. Asimismo, estarán se en el terreno, una vez que estén concluidas, con unos hitos de señalización pintados a modo de identificación de la zanja, y dispuestos cada 50 m, en los cambios de dirección y en las derivaciones.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10/2024

VISADO : SE202401580
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580
Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

En las zanjas cada 80 m se dispondrá una arqueta cuadrada prefabricada de hormigón expandido, para el cable de telemando y el control del parque. En las zanjas de paso bajo camino se colocarán arquetas a la entrada y salida del paso.

En cada una de las arquetas, el tubo corrugado que protege las canalizaciones será sellado exteriormente mediante espuma de poliuretano, al objeto de evitar la acción de los roedores.

7.2.5.4 Excesos inevitables

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados, en cada caso, por el director de Obra.

7.2.6 Excavaciones en cimientos

7.2.6.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir los cajeados de cimentaciones de los centros de inversores.

Su ejecución incluye las operaciones de:

- ✓ Excavación.
- ✓ Nivelación y adecuación del terreno.
- ✓ Retirada de los productos sobrantes a vertedero, depósito o lugar de empleo.

7.2.6.2 Clasificación de las excavaciones

Se definen las siguientes unidades de excavación:

- ✓ Excavación en roca fácilmente ripable.
- ✓ Excavación en roca, con ripado duro o voladura.


7.2.6.3 Ejecución de las obras

Antes de comenzar las excavaciones se determinará el aprovechamiento de los materiales para la ejecución de otras unidades de obra o para otros objetivos de la propiedad.

La excavación se realizará con taludes 1:1 hasta superar el espesor de suelo residual, pasando a paredes verticales a partir de ese punto.

Los materiales excavados en los primeros 0.50-0.60 m deben acopiarse independientemente del resto de los productos extraídos para permitir su extendido final sobre el resto de los materiales vertidos en el relleno posterior de cubrición de las zapatas.

Los materiales no aprovechables en obra y que no sean útiles deberán ser transportados a vertedero. El Contratista deberá realizar a su costa, todas las gestiones legales y de las zonas destinadas a vertedero. Deben formarse aguas hacia caudales y tender taludes estables de forma que una vez terminados no dañen el aspecto general del paisaje. Todo esto sin perjuicio de las obligaciones que el Contratista adquiera con terceras personas.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

14/10/2024

VISADO : SE202401580

Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO : SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores: Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Deben realizarse todas las entibaciones, protecciones y señalizaciones necesarias para garantizar la seguridad de las operaciones y la buena ejecución de los trabajos.

Podrá modificarse la profundidad de la cimentación a la vista de los productos extraídos. El director de la obra decidirá la base de la cimentación.

7.2.6.4 Excesos inevitables

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados, en cada caso, por el director de Obra.

7.2.7 Rellenos localizados

7.2.7.1 Definición

Estas unidades consisten en la extensión de suelos procedentes de las excavaciones para relleno de zanjas, saneos, trasdós de obras de fábrica, recubrimientos de zapatas o cualquier zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

Será de aplicación respecto a estos rellenos, junto a lo que seguidamente se señala lo preceptuado en el Artículo 332 del PG-3/75.

7.2.7.2 Materiales

El material para el relleno de las zanjas será el procedente de la excavación de los 0.50-0.60 m superiores de la propia zanja.

El material para recubrimiento de las losas de los Centros de Transformación será el procedente de la excavación de las mismas, empleándose en la coronación del mismo los materiales excavados más superficiales, debidamente segregados durante la excavación.

Los materiales a emplear en rellenos que forman parte de la infraestructura serán suelos semejantes a los que se empleen en las zonas correspondientes de los terraplenes.

7.2.7.3 Equipo necesario para la ejecución de las obras

Será obligatoria la aportación de maquinaria para extendido, humectación y compactación adecuada a las exigencias del relleno en este Pliego. El equipo de trabajo será aprobado por la Dirección de la Obra.

En principio el espesor de tongadas medidos después de la compactación no será superior a veinte (20) centímetros. No obstante, el director de la obra podrá modificar este espesor a la vista de los medios disponibles y del resultado de los ensayos que se efectúen.

7.2.7.3.1 Ensayos de control de calidad

Se realizarán las medidas de densidad y humedad "in situ" de acuerdo a la Norma NLT-102-103 para cada tongada.

En todos los rellenos que estén dentro de la explanación, la densidad que se alcance después de la compactación no será inferior a la obtenida en el ensayo Proctor Modificado.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624


Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

En el resto de los rellenos la densidad que se alcance después de la compactación no será inferior al noventa y cinco (95) por ciento de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

7.2.8 Relleno de zanjas con material granular

7.2.8.1 Definición

Consiste en el relleno de la franja inferior de las zanjas de cables con material granular.

7.2.8.2 Materiales

El material para el relleno de la parte inferior de las zanjas será arena de río o de cantera.

7.3 PARTE 3 – ESTRUCTURAS

7.3.1 Relleno de zanjas con material granular

7.3.1.1 Definición

Se define como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

7.3.1.2 Materiales

Los materiales a emplear para armaduras cumplirán las prescripciones descritas en el artículo 31 de la EHE.

Todos los aceros que se utilicen en la fabricación de armaduras serán del tipo B-500-S.

7.3.1.3 Colocación

Se efectuará de acuerdo con los artículos 66 y 67 de la EHE.

Las armaduras se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones e indicaciones dadas en los planos, del Proyecto.

Las distancias entre las armaduras y los encofrados se mantendrán mediante separadores dispuestos según el artículo 66.2 de la EHE. El tipo de separador a utilizar se ajustará a lo especificado en el artículo 37.2.5 de la EHE, debiendo contar además con la aprobación de la supervisión de obra. Los materiales a emplear como separadores serán hormigón o plástico; en ningún caso se admitirá madera ni materiales cerámicos.

Cuando sea necesario colocar solapes no previstos en los planos su disposición deberá ser aprobada previamente por la supervisión de obra.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista de



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO **SE202401580**

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10/2024

VISADO : SE202401580

Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

7.3.1.4 Tolerancias geométricas de las obras

Respecto a la fabricación de las armaduras las tolerancias serán las siguientes:

- ✓ Longitud de corte + 25 mm
- ✓ Altura y longitud de barras dobladas + 12 mm
- ✓ Estribos y cercos + 12 mm
- ✓ Todos los demás doblados + 25 mm

En la colocación de las armaduras las tolerancias serán:

- ✓ Recubrimiento:
 - Cimentaciones o grandes volúmenes de hormigón + 10 mm
 - Estructuras + 6 mm
 - Losas + 6 mm
- ✓ - Distancia entre barras:
 - Cimentaciones o grandes volúmenes de hormigón + 15 mm
 - Estructuras + 6 mm
 - Losas + 6 mm

7.3.1.5 Ensayos de control de calidad

El control de la calidad de los aceros que se empleen se efectuará de acuerdo con el artículo 90 de la EHE, según el nivel de control fijado en los planos de proyecto.

7.3.1.6 Mediación y abono

El acero se abonará por kg realmente ejecutado, al precio de:

- Kg de Acero corrugado B-500-S para armar, cortado, doblado y montado, según planos 01.12 del Proyecto de Ejecución, incluso despuntes y separadores, totalmente terminado según la norma EHE.

7.3.2 Hormigones

7.3.2.1 Definición

Los hormigones cumplirán las condiciones establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y en la Instrucción RC-97.

7.3.2.2 Cemento

El cemento a emplear en la fabricación de los hormigones será el especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO : SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

23

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

7.3.2.3 Adiciones

Se definen como aditivos aquellos productos, excepto cemento, áridos y agua, que se incorporan al hormigón para mejorar una o varias de sus características.

Cumplirán las prescripciones del artículo 29 de la EHE.

Los aditivos solo podrán emplearse con la aprobación escrita y previa por parte de la Supervisión de Obra. Para ello el Contratista propondrá el tipo de producto y la dosificación a emplear a la Supervisión de Obra, que lo aprobará o rechazará, previo ensayo si lo considera oportuno.

No obstante, se establecen las siguientes limitaciones. Si se emplea cloruro cálcico como acelerador de fraguado su dosificación será igual o menor al 2% en peso del cemento, pudiendo llegar al 3,5% si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, y solamente para hormigones en masa.

7.3.2.4 Tipos

Los tipos de hormigón definidos a ejecutar en el presente proyecto corresponderán a los siguientes: HM-15, HM-20, HA-25 y HA-30.

7.3.2.5 Dosificación del hormigón

Se efectuará de acuerdo con las prescripciones del artículo 68 de la EHE, con las modificaciones incluidas en la presente Especificación.

El estudio de la dosificación se hará siempre con ensayos previos, de acuerdo con los artículos 30, 37 y 68 de la EHE.

La fabricación del hormigón no deberá iniciarse antes de que la Supervisión de Obra haya aprobado la fórmula de trabajo propuesta por el Contratista. Dicha fórmula señalará exactamente:

- ✓ La granulometría de los áridos combinados.
- ✓ Las dosificaciones de cemento, agua y eventualmente aditivos por m3 de hormigón fresco.
- ✓ La consistencia, indicada por el descenso en el cono de Abrams.

La fórmula de trabajo para un mismo hormigón habrá de ser reconsiderada si varía alguno de los siguientes factores:

- ✓ El tipo de cemento.
- ✓ El tipo, absorción o tamaño del árido grueso.
- ✓ El módulo granulométrico del árido fino en más de dos décimas.
- ✓ La naturaleza o proporción de aditivos.
- ✓ El método de puesta en obra.

7.3.2.6 Fabricación del hormigón

Se realizará de acuerdo con el artículo 69 de la EHE, con las modificaciones que se incluyen en esta especificación.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

El amasado se efectuará siempre en hormigonera, con medición de las cantidades de cemento y de áridos por peso y del agua en volumen.

Solamente en obras de escasa importancia y para pequeñas cantidades de hormigón, podrán dosificarse los áridos en volumen, con autorización previa por escrito de la Supervisión de Obra, y amasando siempre en hormigonera.

Los materiales se verterán dentro de la hormigonera en el siguiente orden:

- 1) Una parte de la dosis de agua (aproximadamente la mitad).
- 2) El cemento y la arena simultáneamente.
- 3) La grava.
- 4) El resto del agua hasta completar la dosis requerida.

Se comprobará el contenido de humedad de los áridos, para corregir, en caso necesario, la cantidad de agua vertida directamente en la hormigonera.

7.3.2.7 Transporte y puesta en obra del hormigón

Se efectuará de acuerdo con lo especificado en los artículos 69 y 70 de la EHE y en esta especificación.

El transporte se efectuará tan rápidamente como sea posible y de forma que no transcurra más de hora y media desde su amasado hasta su colocación definitiva.

El sistema de transporte deberá ser aprobado por la Supervisión de Obra.

Cuando el transporte se realice en camiones, estarán provistos de agitadores y la velocidad de agitación estará comprendida entre dos y seis revoluciones por minuto.

Durante el período de transporte y descarga deberá funcionar constantemente el sistema de agitación.

7.3.2.8 Colocación y compactación

No se permitirá una altura libre de caída del hormigón durante su colocación mayor de 1,75 m. Para alturas mayores deberán adoptarse disposiciones especiales de vertido, que deberán someterse a la aprobación de la Supervisión de Obra.

El espesor de las tongadas será el necesario para conseguir que la compactación alcance a todo el interior de la masa sin producir disgregación de la mezcla.

Este espesor en ningún caso será superior a 50 cm.

Cuando el hormigonado deba efectuarse sin interrupción y por etapas sucesivas, estas se extenderán y compactarán antes de que se inicie el fraguado en la interior del hormigón.

La compactación se efectuará de un modo continuo durante el vertido del hormigón. No se verterá una nueva tongada sin haber compactado completamente la anterior.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores


Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

La compactación se efectuará siempre con vibrador y de acuerdo con el artículo 70 de la EHE. El tipo de vibrador deberá ser aprobado por la Supervisión de Obra, debiendo contarse con al menos un vibrador de reserva durante el hormigonado.

7.3.2.9 Juntas de hormigonado

Se ejecutarán de acuerdo con el artículo 71 de la EHE.

No se harán más juntas de hormigonado que las previstas en los planos, y aquellas que, sin estar previstas en los planos, hayan sido autorizadas por escrito por la Supervisión de Obra.

La posición, forma y refuerzos de las juntas de construcción serán las indicadas en los planos de proyecto o, en su defecto, las propuestas por el Contratista y aprobadas por la Supervisión de Obra.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante al menos diez días, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Cuando por causas de fuerza mayor sea necesario cortar el hormigonado de forma imprevista, se hará siempre con la supervisión de la dirección de obra y cortando a un quinto de la luz del último elemento completamente hormigonado, y seccionando el corte de hormigonado con inclinación de 45º respecto el eje del elemento a hormigonar.

El tratamiento de la junta, antes de continuar el hormigonado se hará por alguno de los procedimientos autorizados por el EHE, pero en todo caso con la aprobación de la supervisión de obra.

No se permitirá el vertido de hormigón sobre otro anterior cuando éste no sea susceptible de ser vibrado, porque se haya iniciado el principio de fraguado o cuando la supervisión de obra estime que puede ser perjudicial a la adherencia entre las armaduras y el hormigón. Si se produce, por consiguiente, una nueva junta de construcción, y si está situada en lugar no aceptable a juicio de la supervisión de obra, se deberá picar y demoler el hormigón necesario con el fin de trasladar la junta a la posición debida, siendo todos estos trabajos a expensas del Contratista.

La supervisión de obra podrá exigir la utilización de resinas epoxi para la ejecución de las juntas de hormigonado.

Se exigirá la utilización de resinas epoxi para la reparación de coqueras y otros defectos en el hormigón. La forma de realizar esta reparación deberá ser aprobada por la Supervisión de Obra y será a expensas del Contratista. No podrá efectuarse ninguna reparación sin autorización previa de la Supervisión de Obra.


7.3.2.10 Hormigonado en condiciones especiales

7.3.2.10.1 Hormigonado en condiciones especiales

Se atenderá a lo especificado en el artículo 72 de la EHE.

Ningún ingrediente utilizado deberá contener hielo, nieve, o cualquier elemento deteriorante.

La utilización de acelerador de fraguado y/o los métodos a emplear para garantizar la calidad del hormigón colocado deberán ser aprobados previamente por la Supervisión de Obra.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

14/10 2024

VISADO : SE202401580

Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores


Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

En todo caso, los procedimientos empleados para calentar el hormigón y el encofrado no deben tener ningún efecto de secado sobre el hormigón.

Una vez se haya vertido el hormigón, la temperatura del mismo deberá mantenerse por encima de 5°C hasta que se haya endurecido lo suficiente.

El hormigón deberá protegerse de la helada, por procedimientos suficientemente sancionados por la práctica, durante un intervalo mínimo de 72 horas. Si se emplea cemento aluminoso o acelerantes de fraguado, el intervalo mínimo podrá rebajarse a 36 horas.

Al comienzo de los trabajos el Contratista propondrá a la Supervisión de Obra, para su aprobación, un procedimiento de curado del hormigón que fijará las medidas a tomar cuando la temperatura mínima diaria descienda de +5°C en dos días sucesivos.

Este procedimiento deberá indicar al menos lo siguiente:

- ✓ Situación y número de termómetros de intemperie a colocar en los distintos lugares de la obra.
- ✓ M2 de lámina de plástico o lonas dispuestos en obra para la protección de las superficies de hormigón.
- ✓ Tabla de tiempos desencofrado/temperaturas en los N días desde el hormigonado.
- ✓ Nº de probetas de información a conservar en el mismo lugar y condiciones de la pieza hormigonada y que servirán para controlar el comportamiento del hormigón.
- ✓ Métodos y maquinaria dispuesta para calentar materiales.
- ✓ Duración de las medidas de protección.

7.3.2.10.2 Hormigonado en tiempo caluroso

Se atenderá a lo especificado en el artículo 73 de la EHE.

Se adoptarán las medidas necesarias para que la temperatura de la masa de hormigón en el momento de colocarse en obra no sea superior a 30°C.

Cuando la temperatura ambiente sea superior a 40°C, solamente se podrá hormigonar con autorización previa de la Supervisión de Obra. Para ello el Contratista deberá presentar, con anterioridad al comienzo de la puesta en obra del hormigón, una propuesta de método a emplear para evitar la desecación de la masa durante su fraguado y primer endurecimiento.

La precaución mínima a tomar será la de regado continuo de las superficies del hormigón durante diez días.

Al comienzo de los trabajos, el Contratista propondrá a la Supervisión de Obra, para su aprobación, un procedimiento de curado del hormigón que fijará las medidas a tomar cuando las temperaturas máximas diarias superen los 35°C en dos días sucesivos.

Este procedimiento deberá indicar, al menos, lo siguiente:

- ✓ Situación y número de termómetros de intemperie a colocar en los distintos lugares de la obra.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

- ✓ M3 de arena dispuestos en obra para la protección de las superficies de hormigón.
- ✓ Nº de operarios y turnos de trabajo.
- ✓ Toldos y estructuras que dispondrá en obra para protección de superficies.
- ✓ Redes provisionales de agua a instalar o en su defecto maquinaria auxiliar que dispondrá en obra.
- ✓ Duración de las medidas de protección.

7.3.2.11 Curado

Se efectuará de acuerdo con el artículo 74 de la EHE.

El procedimiento de curado deberá ser aprobado previamente por escrito por la supervisión de obra, que fijará también el plazo mínimo a que debe extenderse.

Cuando el procedimiento sea por riego directo con agua, el curado se prolongará como mínimo durante siete días a partir del hormigonado.

El Contratista protegerá durante la ejecución de las obras todas las superficies hormigonadas contra cualquier tipo de agresión, como pisadas, rodaduras, vibraciones del encofrado, etc. hasta que el hormigón esté totalmente curado, así como contra vibraciones de temperatura, lluvias, corrientes, aguas, heladas, sobrecargas, y cualquier otro tipo de acción que pudiera causarles daños.

7.3.2.12 Control de calidad

Se hará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 82 de la EHE. El control de los hormigones se efectuará de acuerdo con las prescripciones de los títulos 3º y 6º de la EHE, y con esta especificación.

En cada obra se contratarán los servicios de un laboratorio de Control de Calidad convenientemente acreditado, para efectuar los controles, ensayos y tomas de muestras que sean necesarios. Los niveles de control para el hormigón y el acero serán los indicados en los planos del proyecto, o en su defecto, los previstos en el pedido efectuado al laboratorio.

En caso de que el Contratista tenga previsto disponer en obra de su propia infraestructura de control, presentará a la supervisión de obra un procedimiento de ensayos y control de obra antes de iniciar los trabajos. Para los ensayos no periódicos avisará a la supervisión de obra con la suficiente antelación para que pueda asistir y comprobar los resultados.

En todo caso los resultados de los ensayos realizados por el Contratista deberán ser enviados a la supervisión de obra.

Por otra parte, el Contratista facilitará a la supervisión de obra el acceso al Laboratorio de obra, caso de existir y depender del mismo, y a aquellos que realicen ensayos para la misma obra. También le facilitará el acceso a la documentación no económica de la obra, a los talleres o lugares de trabajo, y a los talleres o instalaciones de terceros donde se realicen trabajos.

7.3.2.12.1 Control de calidad

Se atenderá a lo especificado en el artículo 83 de la EHE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO : SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Para cimbras y apeos podrán emplearse los mismos tipos de materiales indicados para los encofrados con la condición de que posean una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin deformaciones perjudiciales, las acciones que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado.

7.3.3.2 Ejecución

El proyecto y dimensionamiento de todos los encofrados y cimbras, así como su construcción, será responsabilidad del Contratista.

Para su ejecución y colocación se atenderá a las prescripciones contenidas en el artículo 65 de la EHE.

Tendrán una resistencia y rigidez suficientes para mantener la posición y la forma de tal manera que no se produzcan deformaciones superiores a 5 mm en zonas locales, ni superiores a la milésima de la luz para las de conjunto.

En las aristas de los encofrados de los bordes y esquinas del hormigón que van a quedar expuestos, se colocarán berenjenos para obtener un chaflán de 25 mm a 45°C.

El descimbrado y desencofrado se realizará de acuerdo con el artículo 65 de la EHE.


Antes de proceder al descimbrado y desencofrado de los elementos resistentes principales, el Contratista solicitará el permiso correspondiente de la supervisión de obra.

7.3.3.3 Tolerancias

- En ningún caso se tolerarán en los encofrados rebabas, resaltos, etc. mayores de dos milímetros.
- No podrá haber movimientos locales mayores de 3 mm ni de conjunto superior a la milésima (1/1000) de la luz.
- Las juntas de encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros para evitar las pérdidas de lechada, pero deben dejar el hueco necesario para evitar que por defecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen tableros.
- La tolerancia máxima admisible de los elementos verticales, horizontales, curvos o inclinados de las superficies definidas en proyecto y las realmente construidas estará comprendida entre 0 y + 1 cm en superficies exteriores y entre 0 y -1 cm en superficies interiores.
- La tolerancia máxima admisible de los elementos verticales, horizontales, curvos o inclinados de las superficies vistas de hormigón, entre los planos o superficies definidas en proyecto y las realmente construidas estarán comprendidas entre 0 y 0.5 cm.

8 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará de manera que se mantenga la trazabilidad documental de los materiales, así como el control de calidad de los mismos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO
Habilitación Profesional

14/10 2024


VISADO : SE202401580
 Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401580
Electrónico
 Autores: **Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO**
 Trabajo nº: F202404624


 Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVMVDZKMXXJXHVI0H
14/10/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

8.1 MODULOS

8.1.1 Codigos y normas aplicables

Los módulos fotovoltaicos serán fabricados de acuerdo a los siguientes estándares nacionales e internacionales:

- ✓ Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
- ✓ UNE-EN 61215 Módulos fotovoltaicos (FV) para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
- ✓ UNE-EN 62790 Cajas de conexión para módulos fotovoltaicos. Requisitos de seguridad y ensayos.
- ✓ UNE-EN 61730 Cualificación de la seguridad de los módulos fotovoltaicos (FV).
- ✓ UNE-EN 61701 Ensayo de corrosión por niebla salina de módulos fotovoltaicos (FV).
- ✓ UNE-EN 50380 Requisitos de marcado y de documentación para los módulos fotovoltaicos.
- ✓ UNE-EN 62446: Sistemas fotovoltaicos (FV). Requisitos para ensayos, documentación y mantenimiento.

8.1.2 Materiales

Las características principales del módulo solar, en cuanto a características y prestaciones, son las siguientes:

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| ✓ Marco: | Con o sin marco |
| ✓ Dimensiones aprox. (ancho x alto): | 2384x1096 mm |
| ✓ Configuración del módulo: | 110 medias celdas |
| ✓ Esquema de conexión de celdas: | Conexión en serie |
| ✓ Células solares | monocrystalino |
| ✓ Caja de conexiones | IP-68 |
| ✓ Conectores | PV-SY02 (IP68) compatible con MC4 |
| ✓ Máxima tensión del sistema: | 1500 Vcc |

Los módulos se conectarán entre ellos con latiguillos y cable de 4 mm² y tipo PV-SY02 de grado de protección IP68. Los módulos se instalarán de forma que se optimice la producción y rendimiento de la planta.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



so ZZ-F con conectores
na que se optimice la
VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Todos los módulos fotovoltaicos que integren la planta fotovoltaica serán del mismo modelo y potencia. Todos los módulos deberán estar fabricados en el mismo año de inicio de los servicios de ejecución de la planta fotovoltaica o posterior a este.

El vidrio debe ser de alta resistencia a golpes, estrés térmico y alta velocidad de vientos, incluyendo aquellos con alta concentración de partículas.

Los módulos deberán contar con diodos de by-pass como protección contra sombreados parciales y sobrecalentamientos.

Los módulos fotovoltaicos deberán activarse en el espectro solar definido por las condiciones estándares (STC) conforme a la IEC 61215. Los datos del módulo vendrán referidos a las condiciones estándares de prueba (STC) - radiación 1000 W/m², distribución espectral AM 1.5 temperatura 25°C, de acuerdo con EN 60904 - 3.

El sistema de instalación de los módulos debe cumplir con DIN 53505 para evitar corrosión galvánica debido a la acción electrolítica entre diferentes materiales, por lo que cualquier de contacto entre diferentes metales en el PV módulo marco debe ser aislada eléctricamente. La instalación de los módulos debe ser de acuerdo con el manual de instalación del módulo.


8.1.3 Pruebas

- ✓ El instalador entregará al usuario un documento-albarán en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en alguna de las lenguas oficiales españolas para facilitar su correcta interpretación.
- ✓ Antes de la puesta en servicio de todos los módulos, éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.
- ✓ Las pruebas que realizar por el instalador, con independencia de lo indicado con anterioridad en este documento, serán como mínimo los indicados en la IEC 61215, IEC 61730 e IEC 61701.
- ✓ Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de 10 años contados a partir de la fecha de la firma del acta de recepción provisional.
- ✓ No obstante, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se apreciase que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

8.2 INVERSOR DE STRING Y POWER CENTRAL STATION (PCS)

El sistema de seguridad contará con las tecnologías de vigilancia y detección para garantizar la seguridad de la ampliación de la subestación y su integración con el sistema de seguridad existente.

El inversor de string agrupa hasta 20 string en corriente continua y siendo la salida hacia el PCS único en corriente alterna



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

14/10 2024

VISADO : SE202401580

Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580

Electrónico

Autores

Trabajo nº: F202404624

no se permite la salida hacia el PCS único


Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>



	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

El PCS se compone de los siguientes elementos:

- ✓ Transformador principal
- ✓ Transformador de servicios auxiliares
- ✓ Celdas de MT
- ✓ Cuadro de BT
- ✓ Cuadro de comunicaciones

8.2.1 Códigos y normas aplicables

Todos los inversores a suministrar deberán estar de acuerdo con la ley y a la última revisión de los estándares nacionales e internacionales, especialmente para:

- ✓ Ley 24/2013, de 26 de diciembre del Sector Eléctrico.
- ✓ Reglamento (UE) 2016/631: Código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red.
- ✓ Reglamento (UE) 2016/1388: Código de red en materia de conexión de la demanda.
- ✓ Real Decreto 413/2014: Regulación de la actividad de producción
- ✓ Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- ✓ Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23.
- ✓ Reglamento 631/2016 de requisitos de conexión de generadores a la red.
- ✓ IEC 62116:2014: Inversores fotovoltaicos conectados a la red de las compañías eléctricas. Procedimiento de ensayo para las medidas de prevención de formación de islas en la red.
- ✓ UNE 206007-1:2013: Requisitos de conexión a la red eléctrica. Parte1: Inversores para conexión a la red de distribución.
- ✓ UNE-EN 61439: Conjuntos de aparamenta de baja tensión.
- ✓ UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales (IEC 62093).
- ✓ UNE-EN 61724: Monitorización de sistemas fotovoltaicos. Guías para la medida, el intercambio de datos y el análisis.
- ✓ UNE-EN 62446: Sistemas fotovoltaicos (FV). Requisitos para ensayos, documentación y mantenimiento.
- ✓ UNE-HD 60364: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- ✓ REGLAMENTO (UE) No 548/2014 DE LA COMISIÓN de 21 de mayo de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes.
- ✓ UNE-EN 60076: Transformadores de potencia.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580

Trabajo nº: F202404624

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

- ✓ UNE-EN 62056: Intercambio de datos para los equipos de medida de la energía eléctrica. El conjunto DLMS/COSEM.
- ✓ UNE-EN 62271: Aparamenta de alta tensión.
- ✓ UNE-EN 60255: Relés de medida y equipos de protección.
- ✓ UNE-EN 62271-103: Aparamenta de alta tensión. Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- ✓ UNE-EN 62271-200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- ✓ UNE-EN 62271-105: Aparamenta de alta tensión. Parte 105: Combinados interruptor-fusibles de corriente alterna.
- ✓ UNE-EN 61000: Compatibilidad electromagnética (CEM).
- ✓ UNE-EN 62109: Seguridad de los convertidores de potencia utilizados en sistemas de potencia fotovoltaicos.
- ✓ UNE-EN 61204: Fuentes de alimentación de baja tensión de salida en corriente continua.
- ✓ UNE-EN 50178: Equipo electrónico para uso en instalaciones de potencia.

8.2.2 Inversores

Los equipos deberán ser capaces de transformar la energía en forma de corriente continua generada por los módulos en energía alterna y elevar su tensión para su transmisión. La red de evacuación a la que estarán conectados ser en corriente alterna en media tensión.

Los elementos principales de que consta una PCS son: Caja de conexiones de cableado de continua, inversor de corriente, transformador principal, transformador de servicios auxiliares, equipos de protección, equipos electrónicos de control y gestión y las celdas de media tensión.


Todos los elementos serán o estarán protegidos contra las condiciones ambientales con un grado mínimo IP54 y para la temperatura máxima de funcionamiento, se considerará mínimo 50°C.

Para el control de la planta y cumplimiento del Reglamento de Código de Red, los equipos de la PCS estarán integrados dentro del sistema de control de planta y será responsabilidad se repartirá de acuerdo con lo indicado en el citado documento.

Todos los valores de referencia para los distintos parámetros de funcionamiento del PCS están reflejados en ese documento.

El inversor o inversores deberán:

- ✓ Ser aptos para montaje exterior en armario o cubierta con protección IP54 y con protección IP66 para la electrónica.
- ✓ Contar con ventilación natural
- ✓ Contar con tarjeta de comunicaciones para su control desde la sala de control de planta (PPC). En especial, deberá contar con protección de funcionamiento en isla.

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

- ✓ Realizar un SPMP (Seguimiento del punto de máxima potencia o MPPT "Maximun power point tracking") de forma electrónica que permita entregar la máxima potencia en cualquier condición de carga. El SPMP será realizado de forma automática y podrá ser configurable.
- ✓ Contar con sistema de monitorización de las entradas de corriente continua, así como control de fallo de aislamientos, de forma que se puedan detectar situaciones peligrosas o de fallo.
- ✓ Contar con un interruptor automático de protección motorizado en los lados de corriente continua y alterna. Estas protecciones contarán con la posibilidad de accionamiento a través del sistema de gestión conforme a los requerimientos del Código de Red y lo indicado en la especificación del Sistema de Control.
- ✓ Contar con descargadores de sobretensión en los lados de corriente continua y alterna de tipo II para descargas transitorias.

8.2.3 Transformador principal BT/MT

El transformador de BT/MT deberá ser de tipo Seco o en Aceite y deberá cumplir con lo indicado en el Eco Código. El transformador tendrá las siguientes características:

- ✓ Tipo de instalación: Exterior integrada en PCS.
- ✓ Se incluyen los circuitos y cables entre inversores y transformador, y entre el transformador y las celdas de media tensión.
- ✓ Potencia de transformador: El transformador deberá de transferir la máxima potencia aparente de los inversores en cualquier modo de funcionamiento del PCS.
- ✓ Ventilación: ONAN.
- ✓ En caso de que el transformador sea de tipo Aceite deberá contar con cuba de recogida de aceite integrada en la misma cimentación del mismo. Esta cuba deberá tener capacidad para la recogida de todo el aceite del transformador o transformadores.

8.2.4 Transformador servicios auxiliares BT/BT


El PCS deberá de contar con un transformador de BT/MT para el suministro a los servicios auxiliares del propio PCS así como de servicios auxiliares de la planta en caso de ser necesario. deberá ser de tipo Seco o en Aceite y deberá cumplir con lo indicado en el Eco Código.

El transformador tendrá las siguientes características:

- ✓ Tipo de instalación: Exterior integrada en ITS.
- ✓ Ventilación: ONAN.
- ✓ Potencia 40 KVA mínimo para ITS con alimentación a equipos auxiliares de planta.
- ✓ Potencia 10 KVA mínimo para resto.

8.2.5 Celdas MT

El PCS contará un sistema de celdas o cabinas de media tensión para la evacuación de energía y para la protección del transformador de la propia PCS. Estas cabinas estarán ubicadas en el mismo PCS e integradas en el equipo.

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Las principales características de las celdas son:

- ✓ Tipo de instalación: Exterior integrada en ITS.
- ✓ Índice de protección: IP54 / IK10 mínimo.
- ✓ Construcción modular.
- ✓ Aislamiento: SF6.
- ✓ Posibilidad de conexión de dos cables por fase.
- ✓ Funciones de protección mínimas: 50/51; 51N.

8.2.6 Cuadro de baja tension

Los PCS contarán cada uno con un (1) cuadro de distribución de baja tensión con salidas para la protección de los circuitos de los inversores.

Las protecciones será tipo caja moldeada o bastidor abierto según calibre.

Se dispondrán salidas del calibre necesario para el descargador de sobretensiones y PID/PLC.

Todas las protecciones serán trifásicas de 3 polos del poder corte necesario.

Se dispondrán en cada uno de los paneles de un vigilante de aislamiento, capaz de generar avisos visuales y acústicos en el propio ITS, además de transmitir una señal al PPC.

8.2.7 Cuadro de comunicaciones

El PCS dispondrá de un cuadro de comunicaciones que incluirá un datalogger que se comunicará por PLC (Power Line Carrier) y enviar los comandos necesarios para el control desde el PPC.

En el cuadro también se incluirán los equipos de comunicaciones necesarios para la gestión de la red, las conversiones de fibra óptica a cobre y la integración de los sistemas adicionales (trackers, sistema contra incendios, relé de protección de media tensión, etc.).


Al menos dispondrá de dos switches de comunicación tipo industrial en capa 2 para la integración de dos anillos de fibra óptica monomodo, uno dedicado al sistema de trackers y, otro para inversores y resto de elementos.

8.2.8 Protección contra incendios

El PCS estará equipado con un sistema de detección de incendios mediante detectores de humo y central de incendios para cada ITS. Las alarmas generadas en dicha central serán comunicadas por el datalogger y visualizadas en el edificio de control.

8.2.9 Pruebas

El instalador entregará al usuario un documento-albarán en el que se detallarán los componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en alguna de las lenguas oficiales españolas para facilitar su correcta interpretación.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

14/10 2024

VISADO : SE202401580

Validación coilaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580

Electrónico

Trabajo nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coilaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coilaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Antes de la puesta en servicio de los inversores, éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.

Las pruebas a realizar por el instalador, con independencia de lo indicado con anterioridad en este documento, serán como mínimo las siguientes:

- ✓ Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- ✓ Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.
 - Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.
- ✓ Concluidas las pruebas y la puesta en marcha, se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. No obstante, el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema suministrado, y además se hayan cumplido los siguientes requisitos:
 - Entrega de toda la documentación requerida en este documento, y como mínimo la recogida en la norma UNE-EN 62466: Sistemas fotovoltaicos conectados a red. Requisitos mínimos de documentación, puesta en marcha e inspección de un sistema.
 - Durante este período el suministrador será el único responsable de la operación de los sistemas suministrados, si bien deberá adiestrar al personal de operación.
 - Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de tres años, contados a partir de la fecha de la firma del acta de recepción provisional.
 - No obstante, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se apreciase que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

8.3 SEGUIDOR

8.3.1 Códigos y normas aplicables

Todos los seguidores, uniones, componentes y materiales a suministrar deberán estar de acuerdo con la ley y a la última revisión de los estándares nacionales e internacionales, especialmente para:

- ✓ Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- ✓ Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO : SE202401580

Trabajo nº: F202404624

Autóres
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

8.3.2 Descripción del sistema

Se han propuesto seguidores de acero galvanizado en caliente. Son dispositivos con seguimiento solar, orientados N-S con rotación E-O para alcanzar mejores ratios de generación de energía.

El seguidor preliminar propuesto es un bifila con una configuración 2V x 26 o 2V x 13, que se compone de dos filas de módulos en posición vertical, para un total de 52 ó 26 módulos.

8.3.3 Materiales

Los seguidores deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.

El seguidor ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.

El diseño y la construcción del seguidor y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

El seguidor se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en el seguidor se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección del seguidor.

La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que el seguidor sea galvanizado se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos al mismo, que serán de acero inoxidable.

Los topes de sujeción de módulos y el propio seguidor no arrojarán sombra sobre los módulos.

El seguidor será calculado según la normativa vigente para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.

Se considerará el suministro completo de los seguidores y todos los componentes necesarios para la instalación del equipo completo.

8.4 ESTACIONES METEOROLÓGICAS Y MONITORIZACIÓN AMBIENTAL

Los equipos por suministrar serán al menos los incluidos en la memoria y dispondrán de un certificado de calibración para cada instrumento mediante un sistema trazable de medida con aprobación metrológica internacional.

Para las estaciones meteorológicas:

- ✓ Los instrumentos serán conectados a un sistema de recogida de información (data logger) y se comunicarán mediante tarjeta de protocolo industrial Ethernet a un sistema de control de planta (PPC).
- ✓ En caso de falla de comunicación el sistema será capaz de almacenar los datos para su envío posterior al sistema de control de planta.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10/2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



Ingenieros Industriales Andalucía Occ

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

- ✓ La alimentación será de forma autónoma mediante panel fotovoltaico y baterías, disponiendo de una conexión de respaldo para evitar indisponibilidad en las medidas.
- ✓ Para el sistema de monitorización ambiental:
 - Se incluirá un cuadro de conexionado intermedio plástico o metálico con un grado de protección ambiental mínimo IP65.
- ✓ Los instrumentos se cablearán hasta los PCS's dónde serán sus señales recogidas mediante tarjetas de adquisición de datos, para posteriormente proceder a su envío hasta el sistema de control de planta.

8.5 ZANJAS CABLEADO ELÉCTRICO

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida de 1,30 m, colocándose entubaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga preciso. Se procurará dejar un paso de 50 cm 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. La tierra excavada y el pavimento deben depositarse por separado. La planta de la zanja debe limpiarse de piedras agudas, que podrían dañar las cubiertas exteriores de los cables.

El tendido se efectúa en zanja, que se abrirá en el terreno por todo su recorrido, con una profundidad necesaria en cada caso para cumplir con Normativa.

El cable se tenderá directamente enterrado con protección mecánica y tubo en los cruces de viales y arroyos. Al tender el cable en la zanja se rodeará de arena en toda su longitud, además se colocarán cintas de señalización, teniendo en cuenta que su distancia mínima al suelo será de 10 cm, y a la parte superior del cable 30 cm.

Los cruces de calzada irán bajo tubo corrugado reforzado, de color rojo, de 200 mm de diámetro, y se recubrirán con una capa de hormigón en masa de 0.30 m de altura.

En caso de preverse la presencia de instalaciones enterradas ya existentes, la apertura de la zanja se hará de forma manual, con las debidas precauciones y protecciones para evitar daños a esos servicios. La reparación, perdidas de servicio, otros daños y cualquier otro tipo de responsabilidad serán por parte de la empresa contratista.

Si deben abrirse las zanjas en terreno de relleno o de poca consistencia debe recurrirse al entibado en previsión de desmontes.

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramientos.

La preparación y protección de conducciones eléctricas estará formada por: la cama de arena de asiento para los circuitos eléctricos, así como los tubos de polietileno corrugado bicapa. En zanjas de terreno se dispondrán los cables y tubos con una cubrición de arena de río lavada sobre la cual se colocarán placas de protección normalizadas.

En el caso de cruces la zanja será entubada con tubos de polietileno bicapa instalados con separadores que aseguren el espacio suficiente para que sean "mojados" por el hormigón en toda su superficie exterior. Todo este prisma quedará cubierto de hormigón tipo H-125 o superior. Su vertido se realizará sobre una pala o útil similar que impida que la cinética del chorro de hormigón pueda



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL




VISADO SE202401580
Electrónico
Trabajo nº: F202404624
Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

desplazar la configuración de tubos y, al menos, en dos tandas que permitan colocar entre las ternas, dentro del prisma de hormigón, pero a una cierta altura sobre el terreno.

Encima de cada una de las ternas y sobre el prisma de hormigón se colocará una cinta de señalización de riesgo eléctrico.

El resto de la zanja se rellenará con tierra compactada en tongadas de 300 ó 250 mm. Dependiendo de la superficie a reponer (terrizo, vial, calzada...) las últimas capas podrán variar.

Los materiales para las zanjas serán:

- ✓ Arena para recubrimiento: Serán del tipo silíceas y con la humedad necesaria para su compactación, que deberá alcanzar el noventa por ciento (90%) Proctor; su composición granulométrica será, en proporción en peso: granos gruesos, entre 2 y 5 mm, el 50%; granos medios, entre 0,5 y 2 mm, el 25%, y el resto, granos finos. Las arenas deberán estar limpias de sustancias terrosas o extrañas, así como de piedras de bordes cortantes u otros cuerpos que puedan perjudicar a los cables.
- ✓ Cinta de señalización de cables enterrados: Será de polietileno de 15 cm. \pm 0,5 de ancho y 0,1 mm. \pm 0,01 de espesor. Será opaca, de color amarillo naranja vivo B532 según UNE 48103 y llevará una impresión indeleble a tinta negra que diga "Atención Debajo hay cables eléctricos". La cinta tendrá una resistencia a la tracción mínima de 100 Kg/cm² longitudinalmente y 80 Kg/cm² transversalmente.
- ✓ Tubos de PEAD: Fabricada en polietileno de alta densidad, estará compuesto de doble capa, la exterior corrugada y de color rojo, y la interior lisa, siendo en su conjunto rígido e inalterable a una extensa gama de productos químicos. Posee gran flexibilidad y elasticidad para absorber posibles asentamientos del terreno. La unión se realiza mediante bocas enchufables hembra-hembra. Posee una gran resistencia al aplastamiento, como 5 veces la presión nominal de trabajo.

Placas de protección mecánica: Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para el caso de los cables instalados directamente enterrados, se colocará una placa de protección de polietileno libre de halógenos conforme a la recomendación UNESA RU0206B. esta placa tendrá una resistencia a sales inorgánicas, sustancias causticas y ácidos minerales. La dureza de la placa será conforme a la norma DIN 53505 y será de color amarillo con la leyenda impresa en color negro, incluirá el marcado con triangulo de riesgo eléctrico todo ello de forma indeleble.

En los cruces la protección mecánica la proporcionará el recubrimiento de hormigón tipo H-125 en todo su recorrido del cruce.

En el caso de que cruces de viales y elementos especiales, la zanja se canalizará y se realizará bajo tubo de polietileno de alta densidad corrugado bicapa. El suministro de accesorios se efectuará en dimensiones comerciales.

El corte y roscado del tubo a la medida especificada se hará de forma que los bordes libres de los tubos queden redondeados y exentos de aristas. Para ello se emplearán herramientas apropiadas y se efectuará un mandrilado con mandril de sección igual al 80 % de la sección interior de los tubos.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO Profesional

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Durante el montaje de los tubos en general se tomarán las precauciones necesarias para evitar que entren en las mismas aguas, polvo o cualquier tipo de suciedad, agentes contaminantes, etc. Además, una vez terminado el montaje y en tanto no se pasen los cables a través de los tubos, los extremos de los mismos se cerrarán con tapas estancas.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas a practicar en los tubos serán continuas (radio constante) y no originarán en los mismos aplastamientos o reducciones de sección interior útil que representen más de un 2% de dicha sección en los tubos de diámetro superior a 3", ni más de 1% en los tubos de diámetro igual o inferior a 3". A este respecto, el Contratista deberá prever la utilización de herramientas y plantillas adecuadas, tanto si el curvado se realiza en frío, como en caliente.

Se fijarán los radios de curvatura del tubo de acuerdo con el criterio que resulte más exigente de los que a continuación se indican:

- ✓ Radio mínimo, según las especificaciones del fabricante del cable.
- ✓ Radio mínimo admisible, según las especificaciones del fabricante del tubo, en el caso de que este vaya provisto de aislamiento interior.

Los tubos serán identificados con etiquetas marcadas de forma indeleble, las cuales se colocarán:

- ✓ En los extremos, junto a los puntos de entrada de equipos y en los registros.
- ✓ A ambos lados de cualquier penetración.

Los tubos dispondrán de ensamblamientos que eviten la posibilidad de rozamientos internos contra los bordes durante el tendido. A pesar de ello, se ensamblarán teniendo en cuenta el sentido de tiro del cable, para evitar enganches contra dichos bordes.

Al construir la canalización con tubos se dejará un alambre en su interior que facilite posteriormente el enhebrado de los elementos para limpieza y tendido. La limpieza consiste en pasar por el interior de los tubos un cilindro de diámetro ligeramente inferior a ellos, con el propósito de eliminar las filtraciones que pudieran haber penetrado por las juntas, y posteriormente, de forma similar, pasar un escobillón de arpillera, trapo, etc. para barrer los posibles residuos.

Todos los conductores empleados en las instalaciones de 18/30 KV serán de marcas con red de distribución en España y con más de 10 años en el mercado español. Los cables que se instalarán son del tipo aislamiento seco, campo radial, apantallados, contruados para una tensión de 18/30 kV. Los cables instalados deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes.

Los conductores serán de cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, clase 2, según UNE-EN 60228.

La designación de los cables de tensiones nominales entre 1 y 36 kV será de acuerdo con la norma UNE 21.123. Las siglas de la designación indicarán las siguientes características:

- ✓ Tipo constructivo.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



Ingenieros Industriales Andalucía Occ.

VISADO SE202401580

Elaborado con la herramienta de trabajo nº: F202404624

Características:

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

- ✓ Tensión nominal del cable en kV.

Indicará los valores de U_0 y U en la forma U_0/U expresado en kV, siendo:

U_0 = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

No se admitirán cables que presenten desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen. No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distintas en el mismo circuito.

Las líneas estarán constituidas por tres conductores unipolares de sección adecuada de aluminio de la serie para 18/30 KV, con aislamiento de polietileno reticulado y pantalla. En ejecución subterránea bajo zanja adecuada y señalizada y los entronques y empalmes en las líneas de la infraestructura existente serán del tipo termorretráctiles.

Para la determinación del conductor se han tenido en cuenta tres consideraciones:

- ✓ Intensidad máxima admisible por el cable en servicio permanente.
- ✓ Intensidad máxima admisible por el cortocircuito durante un tiempo limitado.
- ✓ Caída de tensión máxima (2,5%).

La energía en media tensión dentro de la planta hasta el centro de seccionamiento se transmitirá en corriente alterna trifásica a 50 Hz de frecuencia y una tensión compuesta de 20 kV. Por ser alta tensión igual o inferior a 30 kV, queda clasificada esta línea como de tercera categoría, según Art. 3, del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

El aislamiento está constituido por un dieléctrico seco extruido, de polietileno reticulado químicamente (XLPE), de espesor radial 3.5 mm, como mínimo, adecuado a la tensión nominal del cable, de excelentes características dieléctricas, térmicas, y de gran resistencia a la humedad.

Las pantallas de cobre de los conductores se conectarán a tierra a través de los sistemas generales de puesta a tierra de los Centros de Transformación. Los conductores llevarán en su conexión en los Centros de Transformación, cajas terminales para cable seco y servicio interior, con aislamiento para 18/30 kV, unipolares.

8.5.1 Ejecución

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina. Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre una de las tapas.

Cuando las bobinas se colocan llenas en cualquier tipo de transportador, estas deberán quedar en línea, en contacto una y otra y bloqueadas firmemente en los extremos por el largo de sus tapas.

El bloqueo de las bobinas se debe hacer con tacos de madera lo suficiente largos y duros con un total de largo que cubra totalmente el ancho de la bobina y puedan apoyarse los perfiles de las dos tapas. Las caras del taco tienen que ser uniformes para que las duelas no se puedan romper dañando entonces el cable.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

En sustitución de estos tacos también se pueden emplear unas cuñas de madera que se colocarán en el perfil de cada tapa y por ambos lados se clavarán al piso de la plataforma para su inmovilidad. Estas cuñas nunca se pondrán sobre la parte central de las duelas, sino en los extremos, para que apoyen sobre los perfiles de las tapas.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque. En caso de no disponer de elementos de suspensión, se montará una rampa provisional formada por tablones de madera o vigas, con una inclinación no superior a 1/4. Debe guiarse la bobina con cables de retención. Es aconsejable acumular arena a una altura de 20 cm al final del recorrido, para que actúe como freno.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Cuando las bobinas deban trasladarse girándolas sobre el terreno, debe hacerse todo lo posible para evitar que las bobinas queden o rueden sobre un suelo u otra superficie que sea accidentada. Esta operación será aceptable únicamente para pequeños recorridos.

En cualquiera de estas maniobras debe cuidarse la integridad de las duelas de madera con que se tapan las bobinas, ya que las roturas suelen producir astillas que se introducen hacia el interior con el consiguiente peligro para el cable.

Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, pues pueden presentarse deterioros considerables en la madera (especialmente en las tapas, que causarían importantes problemas al transportarlas, elevarlas y girarlas durante el tendido).


Cuando deba almacenarse una bobina de la que se ha utilizado una parte del cable que contenía, han de taponarse los extremos de los cables, utilizando capuchones retráctiles.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible el tendido en sentido descendente.

El Contratista estará obligado a la elaboración de un documento (sábanas de tendido) en el que quedarán reflejados todos los cables a tender, haciendo constar para cada uno de ellos, como mínimo, la siguiente información:

- ✓ Número de identificación.
- ✓ Tipo y composición.
- ✓ Longitud prevista.
- ✓ Equipos de origen y destino.
- ✓ Ruteado de cables.

La información contenida en el documento citado en el párrafo anterior se pasará a fichas individuales (una por cada cable), denominadas "fichas de tendido", en las que se reservará espacio para los aspectos más significativos del tendido y conexionado, tales como:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

14/10 2024

VISADO : SE202401580

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

- ✓ Longitud exacta utilizada.
- ✓ Resistencia de aislamiento medida después de tendido.
- ✓ Nº de regleta y borna de ambos extremos, a efectos de determinar el corte del cable correspondiente en cada caso.

En ningún caso, excepto en los considerados excepcionales que se indican en el párrafo siguiente, se permitirán empalmes de cables, es decir, las conexiones se realizarán cortando trozos de longitud suficiente para evitar empalmes intermedios entre las mismas.

Como casos excepcionales, en los que los empalmes se habrán de efectuar utilizando manguitos termorretráctiles, se considerarán los siguientes:

- ✓ Conexión intermedia diseñada por proyecto.
- ✓ Imposibilidad de ejecución sin conexión intermedia.

El tendido se llevará a cabo de forma que no se produzcan daños en el cable, bien por roces con la propia canalización o por excesiva tensión del mismo, para lo cual se deberán tomar, al menos, las siguientes precauciones:

- ✓ Los extremos de los conductos de cualquier tipo por donde haya de pasar el cable se protegerán con terminales adecuados. Para facilitar el paso de los cables a través de los conductos no se emplearán grasas ni materiales que puedan perjudicar el aislamiento de los mismos. El tiro del cable se hará con malla metálica, sin sobrepasar el esfuerzo máximo de tracción admitido en cada caso por el fabricante del cable.
- ✓ La longitud del cable a dejar por cada extremo para su conexión al equipo será, en general, de vez y media el recorrido interior de un hilo desde dicho extremo hasta el punto de conexión más alejado del equipo al que vaya destinado el cable.
- ✓ El extremo final del cable, antes de su pelado, deberá entrar libremente al equipo a través de prensa estanco o perfil de sujeción apropiado.

Las etiquetas con el número de identificación o designación de los cables se colocarán en los extremos de los mismos, a la entrada de los equipos o componentes conectados. Adicionalmente, cada 15 metros de tendido, se marcarán los cables con el número de identificación, a fin de facilitar el seguimiento de los mismos.

Antes de proceder al conexionado definitivo de los cables a sus equipos, el Contratista llevará a cabo las siguientes operaciones y comprobaciones:

- ✓ Proceder al pelado de los hilos, para lo que se emplearán herramientas adecuadas con el fin de no deteriorar el hilo ni su aislamiento.
- ✓ Efectuar una comprobación al 100% de la continuidad eléctrica entre los extremos de cada uno de los hilos que se pretendan conectar. Esta comprobación se realizará con el circuito abierto, alimentado con una batería c.c. y utilizando un aparato de resistencia variable.
- ✓ Realizar, asimismo, una comprobación al 100% del aislamiento de los conductores y entre cada uno de ellos con tierra.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

14/10/2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401580

Trabajo nº: F202404624

Electrónico
Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Para la medida de la resistencia de aislamiento se utilizará un Megger capaz de proporcionar una tensión continua en vacío comprendida entre 500 y 1.000 voltios, para circuitos de baja tensión y de 2.500 a 5.000 voltios, para circuitos de alta tensión.

El valor de la resistencia de aislamiento, medida en ohmios, se considerará aceptable cuando supere el valor mínimo de 250.000 ohmios la cantidad que se obtenga al multiplicar por 1.000 la tensión máxima de servicio, expresada en voltios.


Para la conexión de los diferentes hilos, se empleará una herramienta de engaste que garantice el control de la presión sobre el terminal. Será obligatorio por parte del Contratista, utilizar terminales para las conexiones a realizar en armarios eléctricos y paneles. En general, serán del tipo de presión preaislado de punta u ojal, según exija el punto donde vaya conectado.

La conexión de los cables de alta tensión se hará siguiendo las instrucciones del fabricante de los mismos.

Paralelamente a la ejecución del conexionado, se llevará a cabo el etiquetado del cable, así como de los hilos que lo compongan, ajustándose a los siguientes requisitos:

- ✓ La etiqueta del cable se colocará en el punto de interrupción de la cubierta exterior.
- ✓ La etiqueta del cable llevará marcado con tinta indeleble su número de identificación y composición.
- ✓ Dichas etiquetas consistirán en un manguito termorretráctil.
- ✓ La etiqueta del hilo se colocará inmediatamente antes de su conexión a las regletas de origen y destino.
- ✓ La etiqueta del hilo llevará marcado con tinta indeleble el número de identificación del cable al que pertenezca y la borna de conexión de origen y destino.
- ✓ Dichas etiquetas consistirán en un manguito tipo omega. o termorretráctil. Simultáneamente con el conexionado, se realizarán "in situ" las operaciones de taladrado, enhebrado del cable y apriete de la prensa que deban llevarse a cabo para asegurar la estanqueidad del paso del cable o el grapado en perfiles normalizados que aseguren su firmeza.
- ✓ Previo al tendido de los cables por el interior de los tubos, se procederá a la limpieza interior de los mismos utilizando para ello un disco-gálbo.
- ✓ Todos los cables que discurren por la misma tubería serán tendidos al mismo tiempo, formando un mazo para facilitar el tendido y, con el fin de facilitar la realización de futuros tendidos, se dejará introducido en la tubería un alambre guía en acero inoxidable de 3 milímetros de diámetro.
- ✓ Se utilizarán los dispositivos de limitación de tensión de tendido para no dañar los componentes del cable.
- ✓ Se identificarán los cables a la entrada y salida de los tubos.


La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580
Electrónico
Trabajo nº: F202404624
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina. La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación. Al retirar las duelas de protección se cuidará hacerlo de forma que ni ellas, ni el elemento empleado para enclavarla, puedan dañar el cable. Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable. Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro; dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Se distanciarán entre sí de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que facilitan el deslizamiento deben disponerse otros verticales para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. Siendo la cifra mínima recomendada de un rodillo recto cada 5 m y tres rodillos de ángulo por cada cambio de dirección. Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina se colocará un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.


Para evitar que en las distintas paradas que pueden producirse en el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollándose cable que no circula, es conveniente dotarla de un freno, por improvisado que sea, para evitar en este momento curvaturas peligrosas para el cable.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento. El cable puede calentarse antes de su tendido almacenando las bobinas durante varios días en un local caliente o se exponen a los efectos de elementos calefactores o corrientes de aire caliente situados a una distancia adecuada. Las bobinas han de girarse a cortos intervalos de tiempo, durante el precalentamiento. El cable ha de calentarse también en la zona interior del núcleo. Durante el transporte se debe usar una lona para cubrir el cable. El trabajo del tendido se ha de planear cuidadosamente y llevar a cabo con rapidez, para que el cable no se vuelva a enfriar demasiado.

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando hay obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solarán en una longitud de 0,50 m.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares, cada dos metros envolviendo las tres fases, se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

14/10/2024

VISADO : SE202401580

Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]





VISADO SE202401580

Electrónico

Trabajo nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Nunca se pasarán dos circuitos, bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

8.5.2 Pruebas

Los ensayos de tracción se realizarán mediante una probeta de cuatrocientos (400) mm. de longitud y una separación entre mordaza de sujeción de trescientos (300) mm. El tiempo de duración del ensayo estará comprendido entre cero cinco (0,5) y dos (2) minutos. La resistencia a la tracción conseguida expresada en Kgs/mm² satisfará a los valores indicados en las tablas del apartado 4.13. de la Norma UNE-EN 60889:1997.

El ensayo de torsión se hará sobre una longitud útil de probeta de doscientos (200) m manteniendo fijo uno de los extremos mientras que la otra gira con una velocidad uniforme de una (1) r.p.m. sometido a la vez a una tracción de un (1) Kg/mm² sin pasar de cinco (5) Kg.

El ensayo de plegado se efectuará doblando el alambre sobre mordazas de diez (10) mm. ϕ , hasta un diámetro de alambre dos con cinco (2,5) mm., a partir del cual la mordaza tendrá veinte (20) mm. ϕ .

Las condiciones que debe cumplir en los dos anteriores ensayos se especifican en la tabla mencionada UNE-EN 60889:1997.

Los ensayos eléctricos de resistividad y conductividad se detallan en dicha Norma UNE.

8.6 CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN

En este apartado se incluyen los conductores rígidos y flexibles para transporte de energía eléctrica, para tensiones nominales de hasta 1.000 V en alterna y 1800 V en corriente continua, construidos en cobre o aluminio.

Para el cableado de continua de la planta fotovoltaica se permite una máxima caída de tensión total de 2,5 %, repartiéndose esta entre el circuito de strings y el cableado hasta los inversores.

Los conductores serán en general unipolares y se distinguirán por los colores normalizados.


La sección de los conductores se dimensionará de acuerdo con el REBT. En ningún caso se instalarán secciones inferiores a las indicadas en proyecto ni secciones inferiores a 1,5 mm².

La sección de los conductores se determinará en base a la intensidad máxima admisible y a la máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y los puntos de utilización, de acuerdo con las condiciones de la instalación.

Para las intensidades máximas admisibles se tomará el menor entre los valores marcados por el REBT y los aconsejados por el fabricante, de tal manera que en ningún caso la temperatura resultante de trabajo supere la admitida por el conductor.

En cuanto a la caída de tensión máxima admisible entre el origen de la instalación y los puntos de utilización, se seguirán las instrucciones del REBT (ITC-BT-19 en su artículo 2.2.), que fijan valores del 3 % de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para otros usos.

Se comprobará también que la caída de tensión en régimen transitorio, durante el arranque de los motores de gran potencia, no provoque condiciones como parpadeo de alumbrado, reconexión de contactores, etc.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

14/10 2024

VISADO : SE202401580

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores




Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Los cables a instalar en la planta serán de primeras marcas y con marcado CE.

8.6.1 Materiales

Los cables serán normalizados, de doble capa, con conductor de cobre o aluminio. Los conductores deberán llevar impresa en la cubierta envolvente la denominación comercial del fabricante y el tipo de cable según la designación actual en vigor.

Los cables de hasta 1 KV de tensión nominal deberán llevar en la cubierta el número de la norma UNE que le corresponda.

Los cables utilizados responderán a las siguientes designaciones y características:

Cables ZZ-F (AS) (cables de continua)

- Norma Constructiva: EN 50618
- Tensión de aislamiento: 600/1000 V ac; 1800 V cc
- ✓ Conductor:
 - Metal: Cobre electrolítico estañado
 - Flexibilidad: Flexible, clase 5 según UNE EN 60228
 - Temperatura máxima conductor: 120 °C en servicio permanente
250 °C en cortocircuito (max. 5 s)
- ✓ Aislamiento:
 - Material: Goma libre de halógenos
 - Colores: Rojo y negro
- ✓ Ensayos al fuego:
 - No propagación de llama: UNE EN 60332-1-2;
 - Libre de halógenos: UNE EN 60754-1-2;
 - Baja emisión de humos opacos: UNE EN 61034-2;
 - Nula Emisión de gases corrosivos: UNE EN 60754-1; NFC

Cables AI RV-K (AS)

- Norma Constructiva: UNE 21123-4
- Tensión de aislamiento: 0,6/1 kV
- ✓ Conductor:
 - Metal: Aluminio
 - Flexibilidad: Rígido, clase 2
 - Temperatura máxima conductor: 90 °C en servicio permanente
250 °C en cortocircuito



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580
Electrónico
Trabajo nº: F202404624

Autóres
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

8.6.2 Ejecución

Los conductores deberán siempre instalarse protegidos, bajo tubo o sobre bandejas, en galerías, patinillos verticales, falsos techos, etc. No se admitirán conductores directamente empotrados en paramentos.

En los cuadros y cajas de registro los conductores se introducirán a través de boquillas protectoras.

No se admitirán derivaciones de circuitos sin su correspondiente caja de registro. Únicamente se admitirán regletas sin cajas de registro en el interior de aparato de alumbrado, cuando el conductor sea de sección igual o inferior a 2,5 mm² y el número de conductores activos sea uno.

No se admitirán derivaciones y conexiones realizadas mediante retorcimiento de hilos y posterior encintado. Los empalmes se realizarán siempre con regletas o bornes en cajas de registro, nunca en el interior de canalizaciones.

Las conexiones de los conductores se realizarán mediante bornes de hasta 6 mm²; para secciones superiores se utilizarán terminales de acoplamiento, a fin de que la corriente se reparta uniformemente por todos los alambres. En caso de cables de aluminio, los terminales a emplear serán bimetálicos, al objeto de evitar calentamientos.

En cualquier caso, se cuidará que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Las curvas deberán realizarse de forma que no dañe el alma del conductor ni su envolvente.

En el montaje de estos cables, el radio mínimo de curvatura en los ángulos o cambios de sentido en su trazado, equivaldrán a:

- ✓ 10 veces al diámetro exterior del cable en los unipolares.
- ✓ 5 veces el diámetro exterior cuando éste sea menor a 2,5 mm de ϕ .
- ✓ 6 veces el diámetro exterior cuando éste sea de 25 a 50 mm de ϕ .
- ✓ 7 veces el diámetro exterior cuando éste sea superior a 50 mm de ϕ .

Los conductores tendidos sobre bandejas deberán instalarse en una sola copa, manteniendo una distancia de al menos dos veces el diámetro exterior del cable más grande para conductores de hasta 50 mm² y una vez para conductores de sección superior, con el fin de permitir una adecuada disipación de calor. En el caso de instalar bandejas superpuestas, la distancia entre ellas será de al menos 30 cm.

En el trazado sobre bandejas metálicas adosadas mediante garras o bridas a las paredes o colgadas de techos, los cables se sujetarán a éstas por medio de grapas aislantes, atornilladas o abrazadas a la propia bandeja.

En las líneas con conductores unipolares, con el fin de equilibrar los agruparse los conductores de fases distintas, evitando el agrupamiento por fase.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



Los inductivos, deberán
inductores de la misma

VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Los conductores unipolares deben sujetarse a la bandeja de forma apropiada, aún en tramos horizontales, para evitar los desplazamientos consecuencia de las fuerzas electrodinámicas generadas en caso de cortocircuito.

El montaje en los fosos con tapas visitables se hará sobre bastidores, soportes metálicos con garras fijadas a los lados o fondos de éstos.

Los cables sujetos a los bastidores soportes por medio de abrazaderas o grapas no magnéticas, deberán separarse entre sí como mínimo la distancia equivalente a 1,5 veces el diámetro de un cable. La separación entre bastidores no deberá ser superior a 0,40 m. para conductores sin armar y a 0,75 m para los armados.

Código de colores:

Los conductores de corriente alterna se identificarán interiormente por el siguiente código de colores:

- | | |
|----------|--|
| ✓ Fase R | Marrón. |
| ✓ Fase S | Negro. |
| ✓ Fase T | Gris. |
| ✓ Neutro | Azul ultramar. |
| ✓ Tierra | Amarillo con rayas transversales verdes. |

Los conductores para corriente continua se identificarán según:

- | | |
|------------|----------------|
| ✓ Positivo | Rojo. |
| ✓ Negativo | Azul ultramar. |

El color de la funda exterior será:

- | | |
|----------------------------------|--------|
| ✓ Media Tensión | Rojo. |
| ✓ Baja Tensión | Negro. |
| ✓ Cables de seguridad intrínseca | Azul. |

Todos los cables se enviarán a obra en bobinas normalizadas y debidamente protegidas con duelas. Se procurará que los cables sean suministrados, siempre que sea posible, en longitudes exactas de utilización, con el fin de evitar empalmes.

El tendido de cable se hará con sumo cuidado, con medios adecuados al tipo de cable, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

Los cables para cada uno de los distintos sistemas de alimentación estarán convenientemente identificados y separados en el trazado, de manera que sean fácilmente identificables.

Se utilizarán los colores de cubiertas normalizados. Los cables correrán a cada circuito se identificarán convenientemente en el inicio y, también, durante su recorrido, cuando las longitudes sean largas o cuando, por los cambios de trazado, sea difícil su identificación.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
 Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10 2024

VISADO : SE202401580
 Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]






COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401580
Electrónico
 Trabajo nº: F202404624
Autores
 Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H
14/10/2024
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

8.6.3 Pruebas y ensayos

Cada cuadro estará sometido en fábrica a las siguientes pruebas:

- ✓ Inspección del cableado.
- ✓ Comprobación de marca y etiquetas.
- ✓ Verificación de la continuidad eléctrica.
- ✓ Resistencia de aislamiento: se comprobará que cada fase y el neutro tienen por lo menos una resistencia hacia tierra de 1.000 ohmios por voltio de tensión nominal.

Adicionalmente, las pruebas a realizar en obra serán las siguientes:

- ✓ Repaso general de toda la instalación, previa limpieza.
- ✓ Comprobación de cableados, identificaciones de conductores y protecciones.
- ✓ Aislamiento fases-neutro, fase-tierra y neutro-tierra, entre los diferentes circuitos.
- ✓ Continuidad de conductores de protección.

8.7 CIRCUITOS DE MEDIA TENSIÓN

8.7.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES

8.7.1.1 Conductores

El conductor a emplear será unipolar de Aluminio (RHZ1) indicado en el proyecto.

8.7.1.2 Botellas terminales

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el director de obra, o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar la humedad, así como el relleno de las botellas, realizándose esta con calentamiento previo de la b botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Así mismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnados, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

8.7.1.3 Autoválvulas

Los dispositivos de protección contra sobreintensidades de origen autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, acometida aéreo-subterráneo. El conductor de tierra del neutro del interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montante y hasta 3 m. del suelo irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO : SE202401580

Trabajo nº: F202404624

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO


Electrónico

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm e incluidos de manera que, partiendo de una profundidad mínima de 0,6 m, emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

Las autoválvulas se instalarán fijadas a la propia estructura que soporte las terminaciones del cable subterráneo y siempre por debajo de los conductores de la línea. Se procurará que la conexión entre el pararrayos y el terminal del conductor sea lo más corta posible. En las zonas de importancia para la avifauna se tomarán medidas adicionales tal como proteger las aves de contactos directos accidentales con puentes aislados y grapas aisladas y aislamiento de anclaje con una distancia a elementos en tensión de un metro.

8.7.1.4 Conexiones

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable. Así mismo, se procurará que queden completamente horizontales.

8.7.2 TENDIDO, TERMINALES, EMPALMES, PROTECCIONES, CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

8.7.2.1 Tendido

El transporte de bobinas de cable se realizará sobre camiones o remolques apropiados. Las bobinas estarán convenientemente calzadas y no podrán retener con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina sobre la capa exterior del cable enrollado.

La carga y descarga se realizará suspendiendo la bobina por medio de una barra que pasen por el eje central de la bobina y con los medios de elevación adecuados a su peso. No se dejarán caer al suelo desde un camión o remolque.


Los desplazamientos de las bobinas sobre el suelo, rodándolas, se realizarán en el sentido de rotación indicado generalmente con una flecha en la bobina, con el fin de evitar que se afloje el cable.

En las curvas se colocarán los rodillos precisos para que el radio de curvatura de los cables no sea inferior a 20 veces su diámetro, de forma que soporten el empuje lateral de cable.

Antes de empezar el tendido se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina. En caso de trazados con pendiente, suele ser conveniente tender cuesta abajo. Se procurará colocarla lo más alejada posible de los entubados.

La bobina estará elevada y sujeta por medio de la barra y gatos apropiados. Tendrá un dispositivo de frenado eficaz. Su situación será tal que la salida de cable durante el tendido se realice por su parte superior.

Antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento las zanjas al interior de los tubos, para comprobar que se encuentran sin piedra u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido, realizando las verificaciones oportunas (paso de testigo por los tubos).




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

VISADO : SE202401580

Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]





VISADO SE202401580

Electrónico

Trabajo nº: F202404624

Autores

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL


FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre presente que el radio de curvatura del cable será superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 15 veces su diámetro, una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. El cable se guiará por medio de una cuerda sujeta al extremo del mismo por una funda de malla metálica.

El tendido se realizará con los cables soportados por rodillos adecuados que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable, dispondrán además de una base que impida su vuelco y su garganta tendrá las dimensiones necesarias para que circule el cable sin que se salga o caiga.

La distancia entre rodillos será tal que el cable, durante el tendido, no roce con la arena.

También se puede tender mediante cabrestantes, tirando de la vena del cable, al que se habrá adosado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción igual o inferior a 2,4 daN/mm² ó al indicado por el fabricante del cable.

Los cabrestantes u otras máquinas que proporcionen la tracción necesaria para el tendido estarán dotadas de dinamómetros apropiados.

El tendido de los conductores se interrumpirá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C, debido a la rigidez que a esas temperaturas toma el aislamiento.

Los conductores se colocarán en su posición definitiva, tanto en las zanjas como en canales de obra o las galerías, siempre a mano, sin utilizar palancas u otros útiles; quedarán perfectamente alineados en las posiciones indicadas en el proyecto.

Para identificar los cables unipolares se marcarán con cintas adhesivas de colores verde, amarillo y marrón, cada 1,5 m.

Cada 10 m, como máximo, y sin coincidir con las cintas de señalización, se pondrán unas abrazaderas de material sintético de color negro que agrupen la terna de conductores y los mantenga unidos. En los entubados no se permitirá el paso de dos circuitos por el mismo tubo.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina, y sus extremos protegidos convenientemente para asegurar su estanqueidad.

Antes del tapado de los conductores con la segunda capa de arena, se comprobará que durante el tendido no se han producido erosiones en la cubierta.

8.7.2.2 Terminales y empalmes

Los terminales serán del tipo designado por el fabricante para la sección de la red y estarán de acuerdo con la naturaleza del aislamiento del cable en la conexión con la celda de línea en la Subestación.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401580

Elaborado en el Proyecto nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO



Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10/2024

VISADO : SE202401580

Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Confección de terminales

Se utilizarán los del tipo indicado en el proyecto, siguiendo para sus instalaciones las instrucciones y normas del fabricante, así como las reseñadas a continuación.

En la ejecución de los terminales, se pondrá especial cuidado en limpiar escrupulosamente la parte del aislamiento de la que se ha quitado la capa semiconductora. Un residuo de barniz, cinta o papel semiconductor es un defecto grave.

Los elementos que controlan el gradiente de campo serán los indicados por el fabricante y se realizarán con las técnicas y herramientas adecuadas.

Confección de empalmes

La ejecución de los empalmes se realizará siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

Se procurará, a ser posible, no efectuar ningún cruce de fases, y en el caso de ser indispensable, se extremarán las precauciones al hacer la curvatura.

Los manguitos para la unión de las cuerdas serán los indicados por Endesa, y su montaje se realizará con las técnicas y herramientas que indique el fabricante, teniendo la precaución de que durante la maniobra del montaje del manguito no se deteriore el aislamiento primario del conductor.

En la ejecución de empalmes en cables, se tendrá especial cuidado en la curvatura de las fases, realizándola lentamente para dar tiempo al desplazamiento de cable y no sobrepasando en ningún punto el radio mínimo de curvatura.

8.7.2.3 Protecciones


Los cables aislados deberán estar protegidos contra sobretensiones por medio de dispositivos adecuados, cuando la probabilidad e importancia de las mismas así lo aconsejen. Para ello, se utilizará, como regla general, pararrayos de óxido metálico, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión.

Deberán cumplir también en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de auto válvulas, lo que establece en las instrucciones MIE-RAT 12 y MIE-RAT 13, respectivamente, del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

8.7.2.4 Cruzamientos y paralelismos

En los cruzamientos y paralelismos con otros servicios, se atenderá a lo dispuesto por los Organismos Oficiales, propietarios de los servicios a cruzar. En cualquier caso, la separación entre los servicios será, como mínimo, de 25 cm.

No se instalarán conducciones paralelas a otros servicios coincidentes en una proyección vertical. La separación entre los extremos de dichas proyecciones será mayor de 30 cm.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL


Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

14/10 2024

VISADO : SE202401580

Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]





VISADO SE202401580

Electrónico

Trabajo nº: F202404624

Autores:

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

En los casos excepcionales en que las distancias mínimas indicadas anteriormente no puedan guardarse, los conductores deberán colocarse en el interior de tubos de material incombustible de suficiente resistencia mecánica.

La zanja se realizará lo más recta posible, manteniéndose paralela en toda su longitud a los bordillos de las aceras o a las fachadas de los edificios principales.

En los trazados curvos, la zanja se realizará de forma que los radios de los conductores, una vez situados en sus posiciones definitivas, sean como mínimo 15 veces el diámetro del cable.

8.7.3 EJECUCIÓN DE OBRAS

8.7.3.1 Zanjas

Ejecución


Su ejecución comprende:

- ✓ Apertura de zanjas.
- ✓ Suministro y colocación de protección de arena.
- ✓ Suministro y colocación de protección de placa de PVC.
- ✓ Colocación de la cinta de "atención al cable".
- ✓ Tapado y apisonado de las zanjas.
- ✓ Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes.
- ✓ Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

Apertura de zanjas


Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose estibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se dejará un paso de 50 cm. entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
 Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

VISADO : SE202401580
 Validación coiaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

COIIAOC




Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Suministro y colocación de protecciones de arena

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual, si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de miga o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos sean de 2 o 3 mm. como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

Suministro y colocación de protecciones de placa de PVC

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm cuando se trate de proteger un solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm.) por cada cable o terna de cables en mazos, que se añada en la misma capa horizontal.

Las placas de PVC serán normalizadas.

Cuando se tiendan uno o más cables tripolares de M.T. o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm. entre ellos.

Colocación de la cinta de "Atención al cable"

En las canalizaciones de cables de media tensión, se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos "Atención a la existencia del Cable". Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

Tapado y apisonado de zanjas

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierras de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá realizarse a capas sucesivas de 10 cm. de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede sellado el terreno. La cinta de "Atención al Cable", se colocará entre dos de estas capas, al como se ha indicado en el plano que se adjunta. El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por deficiencia en la realización de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tenga que ejecutarse.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10/2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624


Autores: Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

Dimensiones zanja normal para media tensión

Se considera como zanja normal para cables de media tensión las que tiene 0,6 m. de anchura media y profundidad mínima de 1,10 m. tanto para aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del supervisor de obras.

La separación mínima entre ejes de cables tripolares o de cables unipolares, componentes de distinto circuito, deberá ser de 0,2 m. separados por un ladrillo o de 25 cm. entre capas externas sin ladrillo intermedio.

La distancia entre capas externas de los cables unipolares de fase será como mínimo de 8 cm. con un ladrillo o rasilla colocado de canto entre cada dos de ellos a todo lo largo de las canalizaciones.

Al ser de 10 cm. el lecho de arena, los cables irán como mínimo a 1 m. de profundidad. Cuando esto no sea posible y la profundidad sea inferior a 0,7 m. deberán protegerse los cables con chapas de hierro, tubos de fundición u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, siempre de acuerdo y con la aprobación del supervisor de obra.

Dimensiones zanja en roca

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas de tierra. La profundidad mínima será 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

8.8 CABLEADO FIBRA ÓPTICA

8.8.1 Generalidades

La fibra óptica a emplear será de características suficientes para garantizar los niveles de comunicación, para asegurar el buen funcionamiento de las mismas, tendrá estas características:

✓ RENDIMIENTO ÓPTICO

○ Atenuación

- dB/km @ 850 nm $\leq 3,2$
- dB/km @ 1300 nm $\leq 0,8$
- Ancho de banda a 850 nm (MHz.km) ≥ 200
- Ancho de banda a 1300 nm (Mhz.km) ≥ 500
- Punto de atenuación o defectos de escalón (dB) $\leq 0,2$
- Variaciones ampliadas de atenuación (dB) $\leq 0,2$
- Apertura numérica $\geq 0,15$

✓ CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

- Diámetro de superficie de referencia (μm) 125 ± 2



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



07/10/2015

VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

125 ± 2




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

- Diámetro del núcleo (μm) $62,5 \pm 2$
- Error de concentricidad del revestimiento/núcleo (μm) ≤ 3
- No circularidad del núcleo (%) ≤ 6
- No circularidad del revestimiento (%) ≤ 2
- Diámetro total de recubrimiento (μm) 245 ± 2
- Error de concentricidad del recubrimiento (μm) $\leq 12,5$
- No circularidad del recubrimiento (%) ≤ 6

✓ CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

- Nivel de la prueba de resistencia a plena carga (%) ≥ 1 (≥ 100 kpsi)
- Atenuación producida por flexión @ 850 y 1300 nm $\leq 0,5$
- [100 vueltas alrededor de un mandril de 75 mm (dB)]

✓ CARACTERÍSTICAS MEDIOAMBIENTALES

- Termorresistencia @ 850 y 1300 nm
- Atenuación producida entre -60°C y $+80^{\circ}\text{C}$ (dB/km) $\leq 0,1$
- Resistencia anegado en agua @ 850 y 1300 nm
- Atenuación producida a 20°C durante 30 días (dB/km) $\leq 0,2$
- Resistencia al calor húmedo @ 580 y 1300 nm
- Atenuación producida a 85°C y 85% HR durante 30 días (dB/km) $\leq 0,2$


✓ OTRAS CARACTERÍSTICAS

Serán Cables holgados mono tubo con protección dieléctrica hasta 24 fibras ópticas, protegido ante los roedores, y para uso en interior y exterior. La fabricación de estos cables estará sujeta a ensayos mecánicos y térmicos, y ensayos de fuego atendiendo a la normativa internacional de referencia. Dispondrá de un armado metálico o dieléctrico según las distancias en cada caso siendo preferentemente del tipo OS2.

- Protegido de los roedores.
- Fibras Vidrio Reforzadas – WB.
- Resistencia al fuego.

8.8.2 Pruebas

En las fibras ópticas se valorará la realización de mediadas de reflectometría en ambos sentidos, en las que la atenuación deberá estar repartida de forma lógica entre los distintos componentes, no

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

debiendo existir ningún punto de fallo potencial en el futuro. En cualquier caso, la atenuación no superará los 0,5 dB en los conectores y los 0,3 dB en los empalmes de los pigtails.

Las pruebas serán al 100% de los cables y equipos.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

8.9 RED DE TIERRA

8.9.1 Generalidades

En toda instalación receptora, la toma de tierra de protección se efectuará conectando la toma de todos los elementos y equipos a la red conductora.

La toma de tierra se dimensionará de tal manera que la tensión correspondiente a la máxima corriente de fuga que no provoca el disparo de las protecciones diferenciales sea inferior a la exigida por el REBT.

La interconexión entre las distintas tomas de tierra de cada planta se realizará teniendo en cuenta lo establecido en REBT constituyendo una instalación de tierra general.

En caso de realizarse redes de tierras separadas, se tomarán las medidas oportunas para evitar el contacto simultáneo inadvertido con elementos conectados a instalaciones de tierra diferentes, así como la transferencia de tensiones peligrosas de una a otra instalación.

8.9.2 Normativa

La instalación deberá cumplir con la siguiente normativa:

- ✓ Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002
- ✓ UNE 21.022: Conductores de cables aislados.
- ✓ UNE 21.056: Electrodo de puesta a tierra. Picas cilíndricas acoplables de acero-cobre.

Se tendrá en cuenta la aplicación del Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

El Contratista adjudicatario de estas instalaciones dispondrá de equipos y medios necesarios para verificar que las tensiones de paso y contacto no sobrepasa los valores máximos permitidos en la Instrucción MIE-RAT-13.


8.9.3 Materiales

Las líneas de puesta a tierra se realizarán mediante conductores de cobre semiduro y trenzado, o de otros metales o aleaciones de alto punto de fusión, con cubierta de PVC amarillo/verde en los conductores de protección y desnudos en los de la red principal.

Las secciones mínimas de los conductores que constituyen las líneas de enlace con tierra, las líneas principales de tierra y las derivaciones serán las indicadas en REBT.

Los materiales utilizados en las conexiones entre las distintas partes de la instalación de tierra deben garantizar una perfecta conducción de la corriente eléctrica y no ser susceptibles de debilitamiento o destrucción por corrosión.

Los dispersores o electrodos podrán ser picas, placas, pletinas o conductores en forma simple o de malla. Cualquiera que sea el tipo que se utilice, el electrodo no deberá deteriorarse por efecto de las



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

14/10 2024

VISADO : SE202401580

Validación coliaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

acciones químicas del terreno o de la humedad. Las dimensiones mínimas de los electrodos serán las indicadas en REBT.

La sección del electrodo o dispersor nunca será inferior al 25% de la sección del conductor que constituye la línea principal de tierra.

Las arquetas a instalar para la puesta a tierra serán arquetas prefabricadas y registrables para la pica de puesta a tierra. Se tratará de arquetas desmontables y modulares sin fondo.

Dichas arquetas se articularán por la unión mecánica de piezas fabricadas mediante la inyección de polipropileno reforzado.

Las arquetas habrán de ser estancas. El sellado de las piezas y las juntas de EPDM, garantizarán la estanqueidad de la arqueta, tanto en la unión de sus laterales, como en la unión arqueta-tubo.

Las arquetas habrán de ser resistentes a distintos valores de cargas:

- ✓ Pruebas de cargas y paso de camiones.
 - Hasta 17500 kg. en carga.
 - Paso de camiones con 40000 kg.
- ✓ Pruebas de carga en vacío.
 - Resistencia hasta 7500 kg.

Las arquetas serán de polipropileno reforzado posee una buena resistencia química a la mayoría de los ácidos, de forma que se asegure un buen comportamiento ante la mayoría de los ácidos y las sales agresivas.

Deberán tener sus bordes en un solo plano, de forma que su asiento pueda ser perfecto sobre la embocadura de la arqueta.

8.9.4 Ejecución

Las condiciones de ejecución de la red de tierra serán las indicadas en REBT. En particular, se destacan las prohibiciones de incluir en serie las masas y los elementos metálicos en los circuitos de tierra y de interrumpirlos mediante la interposición de seccionadores, interruptores y fusibles.

La instalación incluirá un número suficiente de arquetas para la ejecución de las conexiones de las líneas y, eventualmente, para la accesibilidad de los puentes de seccionamiento durante la medida de la resistencia de tierra.

Cuando la puesta a tierra se realice mediante picas, éstas se clavarán a una distancia entre sí igual, al menos, a 2,5 veces su longitud. En caso de placas, el borde superior de la mismas entre ellas será de al menos 3 metros.

Las picas de alma de acero y recubrimiento de cobre, con una longitud de 18,3 mm. de diámetro, y estarán ejecutadas según norma UNESA.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

14/10
2024

VISADO : SE202401580
 Validación coiaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401580
Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores
Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO




Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>

	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS			
	CÓD. DOC.:	MEM-PC-EC		
	REV.:	00	FECHA:	15/03/2024

En caso de que una toma de tierra no presente un valor suficientemente bajo de resistencia, podrán utilizarse sales minerales o carbones vegetales para mejorar la conductividad del terreno, siempre que éstas no ataquen químicamente el electrodo.

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en Baja Tensión, debido a faltas en la red de alta tensión, el neutro del sistema de baja tensión se conecta a la toma de tierra independiente del sistema de alta tensión, de tal forma que no existe influencia en la red general de tierra. El contratista se asegurará que con una distancia mínima de 15 metros entre las redes de baja tensión y el neutro del trafo no exista influencia, quedando las tierras mejoradas.

Ambas redes, conectadas de forma independiente a una misma pletina constarán de conductores distintos.

El contratista se asegurará que todos los herrajes de los aparatos de elevación, partes metálicas de tuberías, conductos y herrajes varios de las instalaciones del edificio queden puestas a tierra.

La conexión a la red de tierra de los distintos embarrados existentes, entre sí y con la red de tierra del edificio, se efectuará con conductor de cobre aislado de la menos 0,6/1 KV. de 50 mm² de sección. En tramos en los que se considere oportuno se instalará bajo tubo por problemas de corrosión o problemas de contactos de personas.

La instalación de baja tensión de la red de tierra se realizará por medio de un conductor desnudo de 35 mm² de sección mínima, enterrado en zanja.


Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

8.9.5 Pruebas y ensayos

Se realizarán las pruebas reflejadas en la normativa vigente, especialmente los siguientes ensayos:

- ✓ Medidas de continuidad eléctrica.
- ✓ Medida de resistencia a tierra.
- ✓ Media de tensiones de paso y contacto.

Sevilla, agosto de 2024



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Habilitación Profesional

14/10/2024

VISADO : SE202401580

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVMVDZKMXXJXHVI0H]





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202401580

Electrónico Trabajo nº: F202404624

Autores Marta Romero del Pozo

Col. nº 07637 MARTA ROMERO DEL POZO

Colegiado N.º 7637. COIIAOC



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVMVDZKMXXJXHVI0H

14/10/2024

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVMVDZKMXXJXHVI0H>