



Plantilla de Control de Firmas

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

El Ingeniero Industrial firmante certifica que los parámetros consignados en esta ficha corresponden fielmente al Documento presentado a visar, y que cumple con todos los requisitos que especifica el Reglamento de visados del COEIB.



Pé

PROYECTO	Proyecto rehabilitación de la red de aguas carrer Germans de la Caritat	 GESTIÓN DE PROYECTOS
PROYECTO Nº	2510	
CLIENTO	Ajuntament de Costitx	
FECHA	17/07/2025	
UBICACIÓN	Costitx	

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025

Probal 2020 S.L. | B-16661969 | C/Miquel Porcel pedagog, 19 | 07500



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

INTRODUCCIÓN	7
PETICIONARIO	7
ANTECEDENTES	7
FOTOS ESTADO ACTUAL	8
.....	9
UBICACIÓN	12
.....	12
TÉCNICO RESPONSABLE	13
NORMATIVA APLICABLE	13
LEGISLACIÓN EUROPEA.....	13
LEGISLACIÓN NACIONAL.....	13
NORMAS UNE.....	14
SISTEMA DE UNIDADES	15
DEFINICIONES DE LOS ELEMENTOS	16
ACOMETIDAS.....	16
DISPOSITIVOS DE TOMA.....	16
RAMAL.....	16
LLAVE DE REGISTRO.....	16
INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO.....	16
TUBO DE CONEXIÓN.....	17
LLAVE DE PASO DEL CONTADOR.....	17
CONTADOR.....	17
Llave de paso al abonado.....	17
TUBO DE ALIMENTACIÓN.....	18
LLAVE DE PASO A LA BATERÍA DE CONTADORES.....	18
BATERÍA DE CONTADORES.....	18
RECINTO DE MEDICIÓN.....	18
TUBO ASCENDENTE O MONTANTE.....	18
DESCRIPCIÓN SITUACIÓN Y SOLUCIÓN ADOPTADA	19
DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS	
COORDINACIÓN CON POLICÍA.....	

Pé



PROYECTO 156712/0001 29/07/2025



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

APERTURA DE ZANJAS	20
EXCAVACIÓN DE TIERRAS.....	21
INSTALACIÓN DE CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE CONTROL.....	21
FORMACIÓN DE ARQUETA ENTERRADA,.....	23
RELLENO ZANJAS	23
REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS	24
EJECUCIÓN DE ACOMETIDAS.....	25
CONSIDERACIONES TÉCNICAS	25
SOBREPRESIONES DEBIDAS AL GOLPE DE ARIETE.....	25
CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS	27
TRANSPORTE	27
ALMACENAMIENTO	27
MANIPULACIÓN	29
INSTALACIONES EN ZANJA.....	29
GEOMETRÍA DE LAS ZANJAS	29
EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS.....	30
AGOTAMIENTO DE ZANJAS Y REBAJAMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO	31
CAMAS DE APOYO	31
COLOCACIÓN Y MONTAJE DE LA CONDUCCIÓN	32
UNIONES.....	33
RELLENOS.....	34
REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO	36
BANDAS DE PROTECCIÓN DE LAS CONDUCCIONES	36
METODOLOGÍA EN CASO DE CRUCES ENTRE INSTALACIONES	37
CRUCE DE TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO CON INFRAESTRUCTURAS LINEALES.....	37
CRUCE DE TUBERÍAS BAJO INFRAESTRUCTURAS LINEALES EXISTENTES.....	37
LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA TUBERÍA	38
LIMPIEZA GENERAL.....	38
DESINFECCIÓN	39
CONDICIONES TÉCNICAS PARA LAS ACOMETIDAS INDIVIDUALES	40
ACOMETIDA.....	40
PURGADORES.....	40

Pé

COL. LEGI. OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS



PROYECTO 156712/0001 29/07/2025



3
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

LLAVE DE REGISTRO	41
ARQUETA PARA ALOJAR LA LLAVE DE REGISTRO.....	41
TUBO DE CONEXIÓN.....	41
CONTADOR ÚNICO.....	41
BATERÍAS DE CONTADORES DIVISIONARIOS.....	42
DIMENSIONADO MECÁNICO DE LAS CONDUCCIONES	42
CONSIDERACIONES GENERALES.....	42
TUBOS DE POLIETILENO (PE)	44
ESTUDIO DE LA NATURALEZA DEL TERRENO	45
POROSIDAD	45
HUMEDAD.....	45
ANCLAJE DE CONDUCCIONES A PRESIÓN.....	45
EMPUJES.....	45
DISEÑO	49
TRAZADO EN PLANTA	49
TRAZADO EN ALZADO.....	50
VINCULACIÓN CON LA ACTUACIÓN SUBVENCIONABLE.....	51
PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA	52
PLIEGOS Y CONDICIONES.....	54
HABILITACIÓN EMPRESARIAL O PROFESIONAL EXIGIDA	54
RESPONSABLE DEL CONTRATO.....	54
DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL LICITADOR	54
ADJUDICACIÓN	57
NORMAS EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	58
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	58
INTRODUCCIÓN.....	58
RECURSOS PREVENTIVOS.....	58
DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS	58
EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	59
PRINCIPIOS BÁSICOS	
EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.	

Pé

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS



PROYECTO 156712/0001 29/07/2025



4
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

DATOS GENERALES	61
PRESUPUESTOS, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA	61
SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR	62
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:	62
OPERACIONES PREVIAS	63
REPLANTEOS.....	65
ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	66
EXCAVACIONES.....	68
RELLENOS DE TIERRA	70
PAVIMENTOS EXTERIORES.....	72
AGUA POTABLE	73
PROTECCIÓN DE LA CABEZA	75
PROTECCIÓN DEL APARATO AUDITIVO	77
PROTECCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO	79
PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES	83
PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES	86
PROTECCIÓN ANTICAÍDAS.....	89
PROTECCIONES COLECTIVAS.....	92
MAQUINARIA DE OBRA	95
PEQUEÑA MAQUINARIA	113
ANEXOS	123
CLASIFICACIÓN DE LOS CONTRATISTAS:	124
JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS Y MEDICIONES.....	130
MODELO DE DECLARACIÓN RESPONSABLE	131
MODELO DE OFERTA ECONÓMICA.....	133
PLANOS.....	134
SITUACIÓN COSTITX.....	134
EMPLAZAMIENTO CARRER GERMANS DE LA CARITAT.....	134
PLANO GENERAL ACTUACIONES DE LAS REHABILITACIÓN RED DE AGUAS CARRER GERMANS DE LA CARITAT	134

Pé



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



5
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



6
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

INTRODUCCIÓN

Este proyecto tiene como objetivo el diseño, calculo, dimensionado y el levantamiento de mediciones de las obras a ejecutar y servir estas de base para las tramitaciones legales y administrativas necesarias para su puesta en servicio. Todo ello con el objetivo de subsanar los puntos débiles de la red de abastecimiento de agua potable de Costitx, que de no solucionarse pueden llegar a poner en riesgo tanto la garantía de suministro como la calidad del agua distribuida.

En concreto el fin del presente documento es la definición, justificación técnica y valoración con el nivel de detalle correspondiente al proyecto de las obras de renovación de la red de distribución de la calle Germans de la Caritat.

PETICIONARIO

El peticionario y promotor de este proyecto es el Ayuntamiento de Costitx

Domicilio: Plaça de la Mare de Déu, núm. 15

CIF: P0701700G

Localidad y código postal: 07144. Costitx. Illes Balears

Teléfono: 971 87 60 68

Dirección de Internet del perfil del contratante: <http://contrataciondelestado.es>

ANTECEDENTES

El municipio de Costitx pertenece al Pla de Mallorca situado en la comunidad autónoma de Illes Balears. Dispone de una población censada de 1.516 habitantes (INE 2024), con una superficie de 15.37 Km² y una densidad de población de 100.3/Km.

Debido al crecimiento urbanístico que se ha producido en el municipio en los últimos 40 años (683 habitantes año 1981, 1542 habitantes censo del año 2024), junto con la antigüedad de las infraestructuras (depósito de distribución instalado en 1985), se ha decidido intervenir sobre los puntos débiles del sistema de abastecimiento de aguas de Costitx para no poner en riesgo la garantía del suministro de agua potable a la población y trabajar para erradicar las pérdidas de agua.

FOTOS ESTADO ACTUAL

Inicio de la calle Germans e la Caritat en la intersección con la calle Rafel Horrach



Pé

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS
VISAT
COEIB

PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



8
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>



Pé

COL·LEGI D'INGENYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



9
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>



Finalización de la calle Germans de la Caritat cuando cruza con la calle Caps de Bou

Pé

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



10
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>



Pé

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



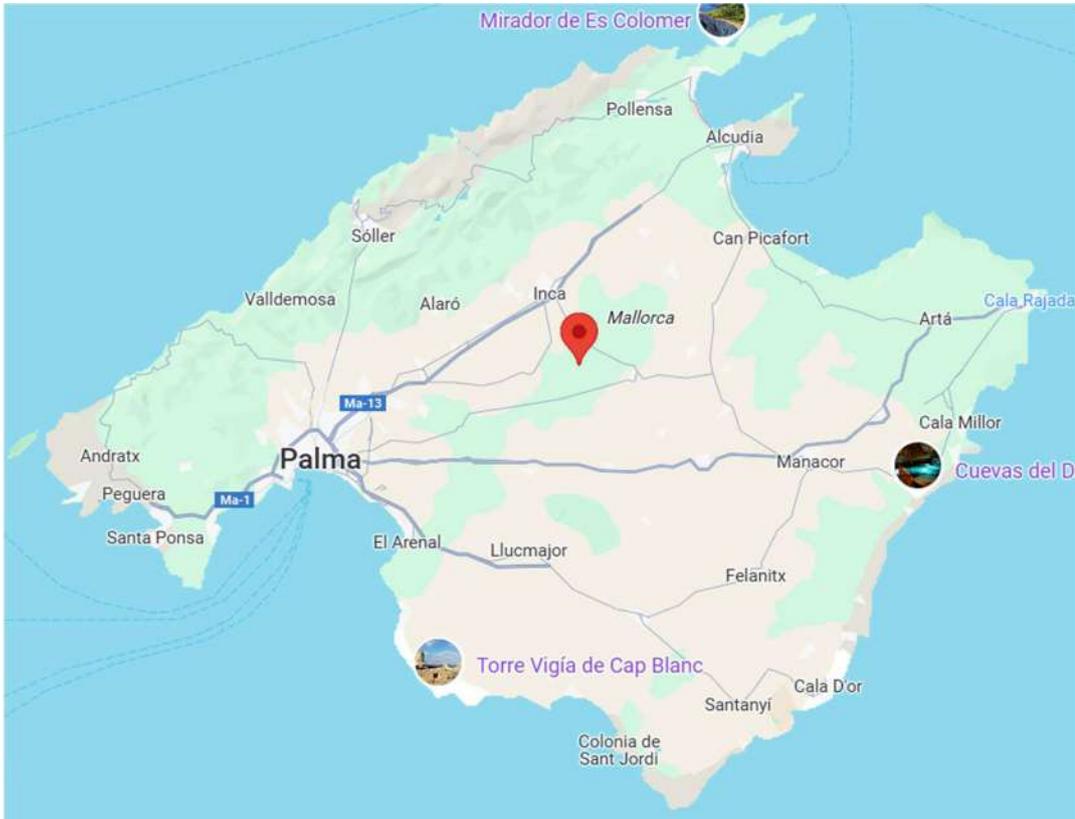
11
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

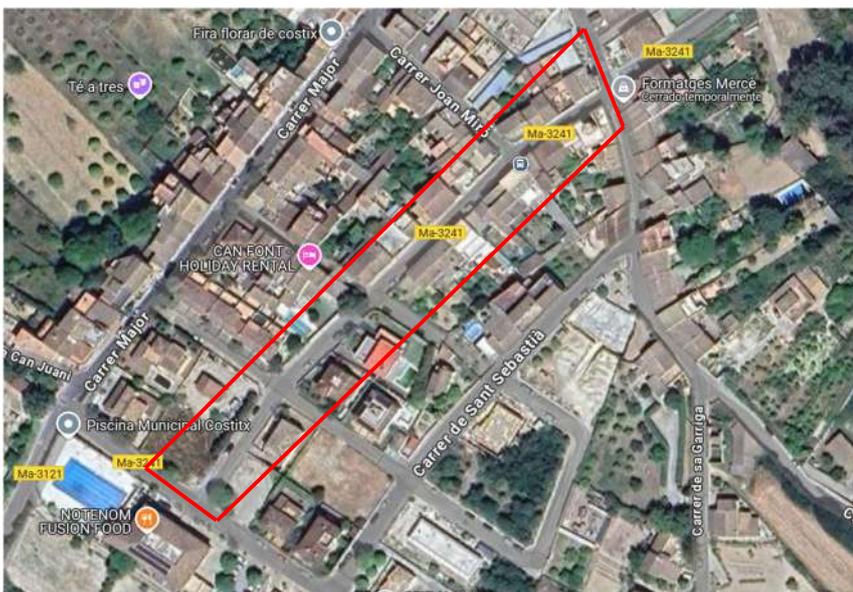
<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

UBICACIÓN

La ejecución de los trabajos del proyecto se realizará en municipio de Costitx.



La actuación de la red de aguas se lleva a cabo en la calle Germans de la Caritat.



COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS
VISAT  **COEIB**

PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



12
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

TÉCNICO RESPONSABLE

El técnico facultativo responsable del diseño, dimensionado y legalización de las instalaciones en el mencionado proyecto es el ingeniero industrial:

- Antoni Servera Lull, colegiado nº 870 en el COEIB.

NORMATIVA APLICABLE

La elaboración de las presentes Normas se ha realizado conforme a lo establecido en las leyes, reales decretos, decretos, órdenes y normas técnicas de ámbito internacional, europeo, nacional, autonómico y local que aparecen detalladas más adelante. En ese apartado se indican tanto el código y el título como el año de publicación de la versión consultada de cada disposición.

Dicha legislación y normativa, así como sus futuras actualizaciones o disposiciones que las sustituyan, deberán ser consideradas a la hora de proyectar, ejecutar y mantener las redes de abastecimiento incluidas en el ámbito de aplicación de estas Normas.

En particular, deberá observarse lo especificado en el Real Decreto 3/2023, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano; el Plan Hidrológico de las Islas Baleares; la norma UNE-EN 805 de Abastecimiento de agua - Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.

En los diferentes apartados de estas Normas se hace referencia a una serie de disposiciones legales y normativas que han servido de base para su redacción y que se deben tener en cuenta para su aplicación.

La relación de las versiones correspondientes a las disposiciones aplicables en cada caso, con referencia a su fecha de aprobación, es la que se indica a continuación.

LEGISLACIÓN EUROPEA

Directiva 2006/42/CE Máquinas.

LEGISLACIÓN NACIONAL

Ley 25/1988 Ley de Carreteras.

Ley 54/1997 Ley del Sector Eléctrico.

RD Leg 1/2001 Texto Refundido de la Ley de Aguas.

RD 3275/1982 Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, estaciones de transformación y redes de distribución de energía eléctrica.

RD 1812/1994 Reglamento General de Carreteras.



PROYECTO 156712/0001 29/07/2025



13
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

RD 849/1996 Reglamento del Dominio Público Hidráulico

RD 486/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

RD 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

RD 3/2023 Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

RD 314/2006 Código Técnico de la Edificación

RD 2032/2009 Unidades legales de medida.

Orden FOM/1382/2002, de 16 mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).

Orden SCO/1591/2005 Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo.

Orden SAS/1915/2009 Sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano.

NORMAS UNE

UNE 53331 IN Plásticos. Tuberías de policloruro de vinilo (PVC) no plastificado y polietileno (PE) de alta y media densidad. Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas.

UNE 53394:2006 IN Materiales plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.

UNE 103101:1995 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.

UNE 103104:1993 Determinación del límite plástico de un suelo.

UNE 103500:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.

UNE 103503:1995 Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por el método de la arena.

UNE-EN 124 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.

UNE-EN 545:2011 Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE-EN 571-1:1997 Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 1: Principios generales.

UNE-EN 681 Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje.

UNE-EN 736 Válvulas. Terminología.

UNE-EN 805:2000 Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.

UNE-EN 837 Manómetros

UNE-EN 809 Bombas y grupos motobombas para líquidos. Requisitos comunes de seguridad

UNE-EN 1074 Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados.



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



14
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

1074-1:2001 Parte 1. Requisitos generales.

1074-1:2001 ERRATUM:2008 Parte 1. Requisitos generales.

1074-2:2001 Parte 2. Válvulas de seccionamiento.

1074-2:2004/A1:2004 Parte 2. Válvulas de seccionamiento.

1074-3:2001 Parte 3. Válvulas antirretorno.

1074-4:2001 Parte 4. Purgadoras y ventosas.

1074-5:2001 Parte 5. Válvulas de control.

UNE-EN 1508:1999 Abastecimiento de agua. Requisitos para sistemas y componentes para el almacenamiento de agua.

UNE-EN 13331 Sistemas de entibación de zanjas.

SISTEMA DE UNIDADES

Las unidades adoptadas en las presentes Normas corresponden a las del Sistema Internacional de Unidades (SI) que, según especifica el *Real Decreto 2032/2009, de 30 de diciembre, por el que se establecen las unidades legales de medida*, es el sistema legal de unidades de medida vigente en España. Sus unidades básicas son las indicadas en la Tabla.

Pé

Tabla 1. Unidades básicas del Sistema Internacional.

Magnitud	Unidad	
	Nombre	Símbolo
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s

Son unidades derivadas del Sistema Internacional las indicadas en la Tabla 2.

Unidades derivadas del Sistema Internacional.



Magnitud	Unidad		Equivalencia en otras unidades
	Nombre	Símbolo	
Superficie	metro cuadrado	m ²	
Volumen	metro cúbico	m ³	
Velocidad	metro por segundo	m/s	
Aceleración	metro por segundo cuadrado	m/s ²	
Fuerza	newton	N	kg·m/s ²
Presión	pascal	Pa	N/m ²
Energía	julio	J	N·m
Potencia	vatio	W	J/s
Densidad	kilogramo por metro cúbico	kg/m ³	
Caudal	metro cúbico por segundo	m ³ /s	

DEFINICIONES DE LOS ELEMENTOS

ACOMETIDAS

Comprende el conjunto de tramos de tuberías y otros elementos que unen las conducciones viarias con la instalación interior del inmueble que se pretende abastecer. Constará de los siguientes elementos: dispositivos de toma, ramal y llave de registro. Pé

A continuación, se explicarán todos los elementos por individual para finalmente dar las directivas constructivas de las acometidas.

DISPOSITIVOS DE TOMA

Los dispositivos de toma se encontrarán colocados sobre la red de distribución y abrirán el paso a la acometida, mediante la llave de toma.

RAMAL

El ramal será el tramo de tubería que unirá el dispositivo de toma con la llave de registro

LLAVE DE REGISTRO

La llave de registro estará situada al final del ramal de acometida en la vía pública y junto al inmueble. Constituye el elemento diferenciador entre la Entidad suministradora y el abonado, en lo que respecta a la conservación y delimitación de responsabilidades.

INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO

Se entenderá por instalación interior de suministro de agua el conjunto de tuberías y sus elementos de control, manobra y seguridad, posteriores a la llave de registro en el sentido de la circulación normal del flujo de agua.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT 

PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



16
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

TUBO DE CONEXIÓN

El tubo de conexión será aquella tubería que enlaza la llave de registro situada en la vía pública con la llave de paso del contador alojado en un armario dedicado exclusivamente para tal fin, situado en el muro o pared exterior del inmueble que se pretende abastecer.

LLAVE DE PASO DEL CONTADOR

La llave de paso del contador estará situada sobre el tubo de conexión y abre paso al contador.

CONTADOR

Toda contratación de suministro de agua potable deberá realizarse para suministro con contador.

La medición de los consumos que ha de servir de base para la facturación de todo suministro se realizará siempre mediante contador.

Los contadores de agua fría, a los que se refiere esta Normativa son aparatos de medida integradores que determinan de manera continua el volumen de agua que pasa por ellos (excluido cualquier otro líquido). Dichos contadores incluyen un dispositivo medidor que acciona un dispositivo indicador. Se considera que el agua está fría cuando su temperatura oscile entre 0º C y 30º C.

Se entiende por contador definitivo aquel que se utiliza para contabilizar el volumen de agua suministrada a la/s vivienda/s y/o local/es del inmueble una vez que la obra esté totalmente concluida.

El contador definitivo se compone de: el propio contador, la llave de paso al contador, llave de paso al abonado y válvula de retención.

A efectos contractuales y en función de las características del inmueble el equipo de medida definitivo será:

A.- Contador único

Se instalará contador único sobre la acometida destinada a alimentar inmuebles de una sola vivienda o local.

B.- Contador totalizador

Se instalará contador totalizador sobre la acometida destinada a alimentar inmuebles de más de una vivienda y/o local/es; a continuación, sobre el tubo de alimentación general se instalará una batería de contadores divisionarios.

C.- Contador divisionario

Se instalará sobre una batería de contadores al final del tubo de alimentación y contabilizará los consumos individuales de cada abonado.

Llave de paso al abonado

La llave de paso estará situada en la unión de la acometida con el tubo de alimentación, en el mismo armario que el propio contador y la llave de paso al contador.

TUBO DE ALIMENTACIÓN

El tubo de alimentación es la tubería que enlaza la llave paso al abonado con la llave de corte general de la instalación particular. Este tubo alimentará al aljibe y al *by-pass* de alimentación directa, bien de la instalación interior bien de la batería de contadores.

LLAVE DE PASO A LA BATERÍA DE CONTADORES

La llave de paso a la batería de contadores es una válvula de cierre esférico situada sobre el tubo de alimentación que abre paso a la batería de contadores.

La batería para centralización de contadores responderá a tipos y modelos oficialmente aprobados y homologados por el Ministerio competente en materia de industria, o en su defecto autorizados por la Conselleria de Industria.

BATERÍA DE CONTADORES

En ningún caso se autorizarán baterías fabricadas in situ mediante tuberías roscadas u otro sistema en que toda la batería no quede galvanizada, incluidas sus uniones.

Las baterías estarán formadas por un conjunto de tubos horizontales y verticales que alimenten los contadores divisionarios, sirviendo de soporte a dichos aparatos y sus válvulas. Los tubos que integran la batería formarán circuitos cerrados, permitiéndose como máximo tres tubos horizontales. La batería de contadores dispondrá de una llave de corte general a la entrada de la misma, denominada llave de paso de a la batería de contadores

Pé

RECINTO DE MEDICIÓN

Se denomina recinto de medición al armario o cámara dónde se aloja la batería de contadores.

TUBO ASCENDENTE O MONTANTE

Es el tubo que une la válvula de retención situada en la salida del contador con la instalación interior particular. Dicho tubo deberá ser capaz de tomar la forma necesaria para enlazar la salida del contador con la posición vertical, se recomienda realizar este enlace con un elemento de conexión flexible ("flexo").

DESCRIPCIÓN SITUACIÓN Y SOLUCIÓN ADOPTADA

La calle Germans de la Caritat, aunque no soporta una presión de suministro excesiva, es una de las calles de mayor circulación de vehículos del municipio por lo que el asentamiento de la calzada ha provocado averías de diversa consideración sobre los dos colectores que por allí discurren.

En la calle encontramos un colector de PVC de diámetro 160 mm que realiza las labores de distribución, y otro colector, de polietileno de alta densidad de diámetro 110 mm, que es el colector de impulsión del pozo, es decir, el que lleva el agua del pozo hasta el depósito de distribución.

De la documentación facilitada por el ayuntamiento de Costitx para la renovación de la red de distribución de la calle Germans de la Caritat se extraen los siguientes puntos a intervenir:

- 1_ Renovación de ambos colectores, tanto la impulsión del pozo al aljibe realizado en polietileno de alta densidad D= 110mm como el colector de D=160 mm que realiza las labores de distribución.
- 2_ Sustitución de las 35 acometidas individuales que se ven afectadas en la intervención objeto de ese proyecto.
- 3_ Instalación de 9 válvulas de seccionamiento con su consecuente pozo de registro.
- 4_ Asfaltado de toda la calle

La renovación de la red de distribución de agua comprenderá desde el colector de impulsión situado cerca del cruce de la calle Germans de la Caritat con el cruce de con la calle dels Caps de Bou, a la altura de la vivienda nº1 de la calle Germans de la Caritat. Hasta la vivienda nº 27 de la calle Germans de la Caritat con el cruce con la calle Rafel Horrach.

Pé

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS

COORDINACIÓN CON POLICÍA

Para el desvío del tráfico y señalización durante las actuaciones de la calle Germans de la Caritat.

Durante la ejecución de las obras se prevén las siguientes afectaciones al tráfico rodado y peatonal:

Tráfico rodado:

Durante la ejecución de las zanjas de trabajo, se podrán producir cortes parciales o totales en las vías afectadas, implementándose desvíos provisionales debidamente señalizados. En caso de ser necesario, se establecerá un sistema de circulación alternativo para garantizar el flujo vehicular. La planificación de los cortes y la señalización correspondiente se coordinarán con las autoridades locales, con el fin de minimizar molestias a los usuarios y asegurar la seguridad vial en la zona de intervención.

Tráfico peatonal:

Se habilitarán pasos peatonales alternativos, debidamente señalizados y protegidos, para garantizar la circulación segura de los peatones. Se mantendrá en todo momento la accesibilidad a portales, comercios y equipamientos públicos. En los tramos donde la ocupación completa de la acera sea inevitable, se asegurará el paso seguro mediante la instalación de pasarelas peatonales o desvíos accesibles, cumpliendo con la normativa de accesibilidad vigente.



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



19
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

Medidas de mitigación:

Se implementarán medidas de mitigación mediante la instalación de señalización vertical y horizontal de obra conforme a lo establecido en el Real Decreto 1428/2003, que aprueba el Reglamento General de Circulación, la Norma 8.3-IC de Señalización de Obras de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, y la normativa municipal específica sobre ocupación de vía pública y cortes de tráfico. Se informará previamente a vecinos y usuarios mediante carteles, buzono o medios electrónicos, indicando la duración prevista de las obras y las alternativas disponibles. Además, se coordinará con los servicios de emergencia y transporte público para garantizar su operatividad durante toda la fase de ejecución.

APERTURA DE ZANJAS

Demolición manual de pavimento de aglomerado asfáltico, se ejecutará mediante martillo neumático y la carga de escombros se cargará en camión o contenedor.

Se llevará a cabo la excavación de las nuevas zanjas necesarias para alojar las canalizaciones proyectadas. Estas zanjas seguirán el trazado definido en los planos del proyecto, respetando en todo momento las condiciones de seguridad, los anchos mínimos exigidos y las pendientes necesarias para garantizar una correcta ejecución, directrices y según planos adjuntos:

Demolición de pavimento

Se procederá a la demolición del pavimento de aglomerado asfáltico en la calzada mediante martillo neumático, con la posterior carga manual del material demolido en camión o contenedor para su adecuada evacuación.

La excavación de tierras

La excavación de tierras para la formación de zanjas se ejecutará mediante medios mecánicos, principalmente retroexcavadora, procurando que las zanjas mantengan una traza lo más recta posible en planta y alzado, excepto en los puntos de encuentro con pozos de registro, válvulas u otras piezas especiales. La profundidad de excavación será de hasta 80 cm en suelo de tránsito, alcanzando la cota especificada en el proyecto. El trabajo incluirá el transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción y retirada de los materiales excavados, así como su carga en camión para su evacuación.

Transporte de tierras con contenedor

El transporte de tierras se realizará mediante contenedor de 4,2 m³ a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

La ejecución de las zanjas se realizará cumpliendo con la normativa técnica y de prevención de riesgos laborales vigente, entre la que se incluye:

UNE-EN 1610: Instalación y pruebas de sistemas de conducción enterrados para aguas residuales y agua potable.
Requisitos técnicos para la ejecución de zanjas, fondo de zanja, cama de apoyo y relleno.



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Se aplicarán medidas preventivas específicas para trabajos en zanjas (protección contra desprendimientos, accesos seguros, atmósferas peligrosas, etc.).

Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, y su normativa de desarrollo.

Normas municipales y ordenanzas locales sobre movimientos de tierra, ruidos y ocupación temporal de la vía pública.

Asimismo, cuando la profundidad o la tipología del terreno lo requiera, se adoptarán sistemas de sostenimiento o entibación conforme a la evaluación de riesgos específica del tramo, garantizando en todo momento la estabilidad de los taludes y la seguridad del personal.

El fondo de zanja

El fondo de zanja se ejecutará limpio de materiales sueltos o no aptos, procediéndose a la extensión de una cama de asiento adecuada conforme a lo establecido en el proyecto, garantizando las condiciones necesarias para la correcta colocación de la tubería según las prescripciones técnicas aplicables.

EXCAVACIÓN DE TIERRAS

Excavación de tierras para formación de zanjas hasta una profundidad de 80 cms y una anchura de 60 cms según detalle en anexo de planos, en suelo de tránsito, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el proyecto, incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

Transporte de tierras con contenedor de 4,2 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta.

INSTALACIÓN DE CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE CONTROL

Según trazado en planos adjuntos, la impulsión desde el pozo se realizará en polietileno de alta densidad apto para consumo humano del tipo PN-16 en diámetro D110mm, se realizarán las uniones mediante electrosoldadura, en este caso no será necesario registro ni llave de seccionamiento.

Para la instalación del colector general de las acometidas desde el depósito se va a sustituir el actual tubo de PVC D160mm por uno de polietileno de alta densidad tipo PN-16 en diámetro D160mm, se realizarán las uniones mediante electrosoldadura, se van a instalar 6 llaves de paso, una en cada bifurcación de la red (ver distribución en anexo de planos).

Las acometidas se realizarán polietileno de alta densidad tipo PN-16 en diámetro D25mm.

Los diámetros de la red se mantienen tanto la de la impulsión del pozo (D110) como el colector de distribución de la red (D160). Estas zanjas seguirán el trazado definido en los planos del proyecto, respetando los anchos mínimos exigidos y las pendientes necesarias para garantizar una correcta ejecución, funcionamiento hidráulico.

También se colocarán válvulas de corte y sectorización en los puntos estratégicos, permitiendo realizar futuras intervenciones sin afectar a la totalidad de la red.

Las tuberías no se apoyarán directamente sobre el fondo natural de la zanja, sino sobre una cama de arena o grava seleccionada, con granulometría adecuada, que actuará como lecho de apoyo y protección frente a posibles daños por

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

elementos duros del terreno como rocas, escombros, raíces. Esta cama, correctamente nivelada y compactada, garantiza la estabilidad de la conducción, mejora la precisión en la colocación y evita tensiones localizadas.

Una vez instalada la tubería se comprobará que la instalación está completa y correctamente anclada incluyendo válvulas, accesorios y acometidas. La red deberá llenarse con agua limpia y desaireada eliminando todo aire mediante purgas y se procederá al cierre de válvulas y puntos de alimentación no implicados en la prueba.

Condiciones de prueba:

Parámetro	Valor
Presión nominal de tubería (PN)	16 bar
Presión de prueba (1,5 × PN)	24 bar
Duración fase de estabilización	1 hora mínimo
Duración del ensayo	2 horas
Temperatura del agua	Entre 5 °C y 25 °C (compensar si varía)

1. Llenado y purgado

El llenado y purgado del tramo de prueba se realizará relleno lentamente con las válvulas de purga abiertas para permitir la salida del aire. Una vez que el tramo esté completamente lleno se cerrarán las válvulas de purga cuando el agua salga sin presencia de aire.

2. Fase de estabilización

Durante la fase de estabilización se presurizará lentamente el tramo hasta alcanzar una presión de 24 bar que corresponde a 1,5 veces la presión nominal. Se mantendrá la presión constante durante un período mínimo de una hora y no se permitirá iniciar la prueba oficial hasta que la presión esté completamente estabilizada.

3. Fase de prueba

Durante la fase de prueba se iniciará un conteo de dos horas manteniendo la presión constante. Se registrarán posibles caídas de presión o la necesidad de reposición de agua. No se permitirá la existencia de fugas visibles ni pérdidas apreciables de presión durante este periodo.

Resultados y criterios de aceptación

La prueba se considerará satisfactoria: cuando no se detecten fugas visibles, la caída de presión sea inferior al 10% por ciento en un periodo de dos horas sin necesidad de reposición de agua y no se observe deterioro alguno en los accesorios e uniones instaladas.



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

La prueba se considerará fallida: cuando se detecten pérdidas visibles o aparición de humedad sea necesario añadir agua para mantener la presión o la caída de presión sea significativa, superior al dos por ciento durante el periodo de prueba.

El acta de prueba deberá incluir: la fecha y ubicación de la realización el diámetro y la longitud del tramo probado el material y la presión nominal de la tubería la presión inicial y final durante el ensayo la duración total del mismo, así como las observaciones relevantes y la firma del técnico responsable

FORMACIÓN DE ARQUETA ENTERRADA,

Formación de arquetas enterradas, de dimensiones interiores 51x51x100 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico perforado, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, para alojamiento de la válvula; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas.

Se colocarán 5 arquetas en los cruces de la calle Germans de la Caritat con las calles:

- Carrer de la Balanguera
- Carrer de Costa i Llobera
- Carrer de Joan Miró
- Carrer Rafael Horrach
- Carrer dels Caps de Bou

5 arquetas con 9 válvulas. 2 válvulas en cada arqueta que tiene calle a los dos lados y 1 llave en la calle Joan Miró que únicamente tiene calle a un lado de la arqueta.

RELLENO ZANJAS

Formación de relleno envolvente de instalaciones en zanja, mediante grava de machaqueo de 20 a 30 mm de diámetro, dispuesta en tongadas sucesivas de un espesor máximo de 20 cm, con compactación mediante bandeja vibrante de guiado manual. Los trabajos incluyen la carga, transporte y descarga a pie de tajo del árido necesario, así como su humectación para facilitar la compactación. Se colocará, además, cinta de señalización tipo "Atención tubería de agua" sobre la instalación una vez completado el relleno envolvente.

La ejecución de estos trabajos deberá cumplir, entre otras, con las siguientes normas técnicas y reglamentarias:

UNE-EN 1610: Instalación y pruebas de sistemas de conducción enterrados para aguas residuales y de agua potable. Regula la ejecución de zanjas, camas de apoyo, rellenos y compactaciones.

UNE 103501: Compactación del terreno. Determinación del ensayo Proctor normal y modificado.

PG-3 del Ministerio de Transportes (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras): especialmente en lo relativo a materiales de relleno y zahorras artificiales (artículos 330 y 510).

Normativa de urbanización municipal en lo relativo a secciones de calzada, materiales autorizados y nivel de compactación requerido.



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Recomendaciones del Ministerio para la señalización de redes enterradas: uso obligatorio de cintas de señalización específicas según tipo de servicio.

La dirección facultativa podrá requerir en cualquier momento ensayos de compactación "in situ" o en laboratorio, así como pruebas de estanqueidad en arquetas y pozos, para verificar la conformidad de los trabajos ejecutados con el proyecto y la normativa vigente.

REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Una vez finalizados los trabajos subterráneos y verificada la compactación del relleno de las zanjas.

Procedimiento técnico:

Previa limpieza y preparación de la superficie se extenderá una capa de mezcla bituminosa en caliente con un espesor mínimo de 8 cm pudiendo aplicarse en dos capas si fuera necesario utilizando maquinaria especializada como extendedora asfáltica de cadenas rodillo vibrante autopropulsado y compactador neumático autopropulsado. En los encuentros con el pavimento existente se realizarán cortes rectos y verticales que aseguren un empalme firme y sin fisuras. Se emplearán riegos de adherencia entre capas con emulsión bituminosa tipo ECR-1 o equivalente conforme a lo establecido en el PG-3.

Normativa aplicable:

La ejecución de la reposición de pavimentos deberá cumplir, al menos, con la siguiente normativa técnica vigente:

PG-3 (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana):

Artículo 510: Excavaciones y rellenos en zonas urbanas.

Artículo 520: Pavimentación con mezclas bituminosas en caliente.

Artículo 540: Riegos con emulsiones bituminosas.

Artículo 550: Reposición de firmes y capas granulares.

Normas UNE aplicables:

UNE-EN 13108-1: Mezclas bituminosas. Especificaciones de mezcla densa en caliente tipo AC.

UNE-EN 12697-30/31: Métodos de compactación de probetas de mezcla bituminosa.

UNE-EN 13808: Emulsiones catiónicas para adherencia entre capas.

Ordenanzas municipales de urbanización y pavimentación: En cuanto a secciones tipo, materiales, normativa de accesibilidad, mobiliario urbano y coordinación con otros servicios.

Normativa de accesibilidad universal (Ley 8/2013 y normativa autonómica): Aplicable a la reposición de aceras, pasadizos de peatones, vados y señalización táctil.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT

PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

EJECUCIÓN DE ACOMETIDAS

La ejecución de las acometidas se realizará al colector principal mediante T de 160-25-160; el conexionado en el interior del armario de contadores existente, manteniendo los elementos en uso si su estado lo permite. En caso de detección de deterioro, se renovarán los elementos de conexión (llaves, enlaces, etc.).

Este punto será supervisado por la empresa que posee la concesión de aguas, en este caso Hidrobal.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

SOBREPRESIONES DEBIDAS AL GOLPE DE ARIETE

Al objeto de determinar la presión máxima de diseño (MDP) y las depresiones máximas en el interior de la conducción, el cálculo de las presiones que puedan actuar sobre la tubería debe incluir la determinación del golpe de ariete (sobrepresiones y depresiones).

Estas variaciones de presión se calcularán mediante el empleo de las ecuaciones dinámicas del modelo elástico, teniendo en cuenta la compresibilidad cruzada del agua y de las paredes de las conducciones. Para su resolución podrán emplearse métodos de resolución numérica como, por ejemplo, el de las características.

Para reducir el efecto de este fenómeno se analizará la instalación de elementos como chimeneas de equilibrio, calderines, etc.

En cualquier caso, la presión máxima de diseño (MDP) no será inferior a 1,20 veces la presión de diseño (DP).

Para una estimación provisional, y como paso previo al cálculo más preciso indicado anteriormente, se pueden utilizar las fórmulas simplificadas de Michaud o de Allievi, en función de cuál sea el tiempo T de cierre de la válvula o de parada de la bomba.

$$\text{- Cierre lento, } T > \frac{2 \cdot L}{a} \quad \Delta P = \pm \frac{2 \cdot L \cdot v}{g \cdot T} \quad (\text{Fórmula de Michaud})$$

$$\text{- Cierre rápido, } T < \frac{2 \cdot L}{a} \quad \Delta P = \pm \frac{a \cdot v}{g} \quad (\text{Fórmula de Allievi})$$

Siendo:

P Sobrepresión debida al golpe de ariete (m).

L Longitud de la tubería (m).

v Velocidad de circulación del agua (m/s).

T Tiempo efectivo de cierre o parada (s). El tiempo de cierre depende del tipo de la válvula y de su forma de accionamiento. El tiempo de parada en bombeo se puede obtener mediante la fórmula de Mendiluce:



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

$$T = C + \frac{K \cdot L \cdot v}{g \cdot H_m}$$

C Coeficiente empírico que depende de la pendiente hidráulica de la tubería. Toma el valor de 1 segundo para pendientes hidráulicas ascendentes de hasta el 20% y se va reduciendo hasta 0 segundos

para pendientes del 40%.

K Coeficiente empírico que depende de la longitud de la tubería. Su valor puede obtenerse de la Tabla 45, propuesta por Mendiluce.

Tabla 45. Coeficiente K de la fórmula de Mendiluce

Longitud de tubería (m)	K
L < 500	2
L ≈ 500	1,75
500 < L < 1.500	1,5
1.500 ≈ L	1,25
1.500 < L	1

Hm Altura manométrica proporcionada por el grupo de bombeo.

g Aceleración de la gravedad (g = 9,81 m/s²).

a Celeridad (velocidad de propagación de las ondas) (m/s):

$$a = \frac{9.900}{\sqrt{48,3 + K_c \frac{D_m}{e}}}$$

$$K_c = \frac{10^{10}}{E}$$

Dm Diámetro medio de la tubería (mm).

e Espesor de la tubería (mm).

E Módulo de elasticidad del material de la tubería (kp/m²)

Pé



Tabla 46. Valores del módulo de elasticidad de las tuberías en función del material constitutivo

Material	E (kp/m ²)	K _e
Fundición	17 · 10 ⁹	0,59
Hormigón	3 · 10 ⁹ *	3,33 *
Acero	21 · 10 ⁹	0,48
PE	10 ⁸	100,00
PVC-O	3 · 10 ⁸	33,33
PRFV	2 · 10 ⁹ *	5,00 *

* Estos valores son orientativos puesto que varían con la composición del material.

Para evitar un golpe de ariete en la instalación se formará a los mantenedores para que la apertura de las llaves se realice lentamente tomando la operación 10 segundos.

CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS

Para el replanteo y la realización de las obras se tendrán en cuenta todas las consideraciones administrativas y de carácter legal que sean necesarias para la ejecución de estas. Se prestará una atención especial a las medidas de protección medioambiental y de seguridad y salud.

Las operaciones de transporte, almacenamiento y manipulación de todos los componentes deberán hacerse sin que ninguno de estos elementos sufra golpes o rozaduras, teniendo que depositarlos en el suelo sin brusquedades y sin dejarlos caer en ningún momento. En el caso de los tubos, debe evitarse que rueden sobre piedras. Cualquier defecto, daño o deterioro detectado en los mismos podrá ser razón suficiente para su rechazo.

TRANSPORTE

Las operaciones de transporte de los tubos deberán hacerse, en su caso, conforme a las vigentes normas de seguridad vial y tráfico. En primer lugar, deberá cuidarse que, en los camiones o en el medio en el que se realice el transporte a obra, el piso y los laterales de la caja estén exentos de protuberancias o bordes rígidos o agudos que puedan dañar a los tubos u otros componentes.

Si el transporte incluye tubos de distinto diámetro, será preciso colocarlos en sentido decreciente del mismo desde la hilera de la base hacia arriba. No se admitirán cargas adicionales sobre los tubos que puedan producirles deformaciones excesivas. También se garantizará su inmovilidad y se apilarán de forma que no queden en contacto unos con otros, disponiendo para ello cuñas de madera o elementos elásticos.

Los tubos con uniones de enchufe y extremo liso deberán colocarse con los extremos alternados, de tal modo que los enchufes no queden en contacto con los tubos inferiores.

ALMACENAMIENTO

Cuando los tubos se almacenen sobre el terreno deberá comprobarse que éste tenga la suficiente resistencia para soportar las cargas a las que vaya a estar sometido y sea lo suficientemente liso para que aquellos se apoyen en toda su longitud, sin riesgo de poder ser dañados por piedras u otros salientes.



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



27
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

El número de hileras superpuestas en los acopios y la disposición de estas (piramidal o prismática) deberá ser tal que ninguno de los tubos apilados sufra daños. Cuando la manipulación sea manual, la altura máxima será inferior al alcance que, en condiciones de seguridad, tenga el personal que realice el trabajo, no debiendo exceder los 3 metros en ningún caso. En la Tabla 63 se relacionan unos valores recomendados para las alturas máximas de apilamiento.

El tiempo de almacenamiento deberá restringirse al mínimo posible, no debiendo prolongarse innecesariamente. Además, habrá que procurar la adecuada protección frente a posibles daños externos, especialmente en los anillos elastoméricos y las válvulas, los cuales deberán situarse en lugar cerrado y protegidos de la luz solar y de temperaturas elevadas.

Tabla 63. Alturas máximas (número de hileras) de almacenamiento de los tubos

DN	Fundición	Hormigón	Acero	PE	PVC-O	PRFV
≤ 100	16			10	12	
200	11			6	7	
300	9				4	
400	7					
500	5					
600	5					
700	4					
800	3		3			2
900			3			2
1.000		1	3			2
1.100		1	2			2
1.200		1	2			2
1.400		1	2			1
> 1.500		1	1			1

Los tubos de materiales plásticos no deberán estar en contacto con combustibles o disolventes, se protegerán de la luz solar y se evitará que su superficie alcance temperaturas superiores a 45 ó 50 °C.

El acopio de las juntas elastoméricas se realizará en locales cerrados y se tendrán en cuenta las siguientes precauciones:

- Las juntas se mantendrán limpias y no se expondrán a la intemperie hasta el momento de su utilización.
- La temperatura de almacenaje estará comprendida entre 10 y 25 °C.
- Los anillos elastoméricos se protegerán de la luz, en especial de la radiación solar directa y de las radiaciones artificiales con un elevado porcentaje de ultravioletas, y se almacenarán en contenedores opacos.
- Estos anillos también se protegerán del aire en circulación, envolviéndolos y almacenándolos en envases cerrados.
- Las juntas no se almacenarán en locales con equipos capaces de generar ozono como, por ejemplo, lámparas de vapor de mercurio, material eléctrico de alta tensión u otro tipo de equipos que puedan producir chispas o descargas eléctricas silenciosas.

También deberán protegerse de los gases de combustión y los vapores orgánicos, ya que pueden producir ozono por vía fotoquímica.

- Las juntas se almacenarán libres de tensión, compresión u otra deformación. Por ejemplo, no deberá estar suspendidas por ninguna parte de su circunferencia.

- No estarán en contacto con materiales líquidos o semisólidos, en especial disolventes, aceites y grasas, ni con metales.



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



28
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

MANIPULACIÓN

Las operaciones de carga y descarga deberán realizarse de tal manera que los distintos elementos no se golpeen entre sí o contra el suelo. La descarga se hará, en la medida de lo posible, cerca del lugar donde vayan a ser colocados, evitando que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Si la zanja no estuviera abierta en el momento de la descarga de los tubos, éstos deberán colocarse, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquél en que se piensen depositar los productos de la excavación, de tal forma que queden protegidos del tránsito de vehículos, explosivos, etc.

En general, las operaciones de carga y descarga de los tubos habrá que realizarlas mediante equipos mecánicos, si bien, para diámetros reducidos, podrán emplearse medios manuales. Nunca se suspenderá el tubo por un extremo ni se descargará por lanzamiento. Sin embargo, sí es admisible la descarga mediante estrobos, enganchando para ello las bocas del tubo.

En cualquier caso, no se admitirán dispositivos formados por cables desnudos ni cadenas en contacto con el tubo, siendo recomendable, por el contrario, el uso de bandas de cinta ancha, eslingas recubiertas de caucho o procedimientos de suspensión a base de ventosas. Cuando se empleen cables metálicos, deberán protegerse con un recubrimiento adecuado.

No será admisible la rodadura o el arrastre de los tubos sobre el terreno, especialmente si los tubos tienen revestimientos exteriores.

La descarga de los tubos de materiales plásticos, cuando se transporten unos dentro de otros, deberá comenzarse por los del interior.

Pé

INSTALACIONES EN ZANJA

En el presente apartado se especifican una serie de recomendaciones para la instalación de las conducciones en el caso más frecuente de que las mismas discurran enterradas en zanjas.

En el caso de instalación de conducciones de PE, además de lo expuesto en el presente apartado se tendrá en cuenta lo indicado en la norma UNE 53394 IN.

La clasificación de los suelos en este apartado se realiza en base a las características intrínsecas de sus materiales según el artículo 330 del *Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3)*.

GEOMETRÍA DE LAS ZANJAS

En general se procurará excavar las zanjas con un talud estable de forma natural siguiendo las recomendaciones de los estudios geotécnicos, con el fin de evitar tablestacados. Si esto no fuera posible y de dichos estudios se desprendiera que hay riesgo de inestabilidad en las paredes de la zanja, éstas deberán entibarse conforme a lo establecido en el epígrafe de entibaciones.

El valor mínimo del ancho del fondo de zanja, b , será función de la profundidad de la misma y del diámetro de la conducción, debiendo adoptarse una anchura mínima no inferior a 50 cm y dejar, al menos, un espacio de 15 a 30 cm a cada lado del tubo, siendo la profundidad mínima exigible de 80 cm y como se muestra también en el plano de secciones de zanjas.

Cuando se sitúen dos o más tuberías en la misma zanja, se deberá respetar un espacio de trabajo horizontal mínimo entre las generatrices interiores de las canalizaciones. Deberá ser de 0,30 m si el DN es menor de 700 mm o de 0,50 m para tuberías mayores.



29
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:
FV402113-2586629

Cuando la profundidad de la zanja o la pendiente de la solera sean grandes, deberá preverse un sobreebanco de la zanja, para poder satisfacer las exigencias de montaje, en su caso, con medios auxiliares especiales, tales como pórticos, carretones, etc.

EJECUCIÓN DE LAS ZANJAS

Las zanjas para el alojamiento de la tubería serán lo más rectas posibles tanto en planta como en alzado. La excavación se hará de tal forma que minimicen las líneas quebradas, procurando tramos de pendiente uniforme de la mayor longitud posible.

La pendiente de la zanja será de un 0,2% como mínimo. En general, se procurará excavar las zanjas en el sentido ascendente de la pendiente para dar salida a las aguas por el punto bajo. El contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar que las aguas superficiales inunden las zanjas abiertas realizando los trabajos necesarios de agotamiento y evacuación de las aguas para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las camas de apoyo. En particular, si la tubería discurre por una media ladera de acusada pendiente, podrá llegar a ser necesaria la construcción de una cuneta de recogida de aguas.

Cuando el fondo de la zanja quede irregular por presencia de piedras, restos de cimentaciones, etc., será necesario realizar una sobre excavación por debajo de la rasante de unos 15 a 30 cm, para su posterior relleno, compactación y regularización. El relleno de estas sobre excavaciones, así como el de las posibles grietas y hendiduras que hayan aparecido en el fondo de la zanja, se efectuará preferentemente con el mismo material que constituya la cama o apoyo de la tubería. En los casos de huecos de profundidad grande, mayor que el espesor de esta cama, el tipo y calidad del relleno los indicarán la dirección facultativa, de forma que no se produzcan asientos perjudiciales para la tubería.

Se cuidará que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera posible, se compactará con medios adecuados hasta conseguir su densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 kg/cm², deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación.

La sustitución consistirá en la retirada de material inadecuado (artículo 330 del PG-3) y la colocación de seleccionado (artículo 330 del PG-3), como arena, grava o zahorra. El espesor de la capa de este material será el adecuado para corregir la carga admisible hasta los 0,5 kg/cm². El tamaño máximo del árido del material de sustitución será de 30 mm.

La modificación o consolidación del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado (artículo 330 del PG-3) al suelo original y posterior compactación. Se podrán emplear zahorras, arenas y otros materiales inertes con un tamaño máximo del árido de 30 mm, con adiciones de cemento o productos químicos, si fuese conveniente.

Entre la apertura de la zanja, el montaje de la tubería y el posterior relleno parcial deberá transcurrir el menor tiempo posible.

En función del tipo de unión a emplear podrán ser necesarios nichos en el fondo y en las paredes de la zanja, los cuales se efectuarán conforme avance el montaje de la tubería. En general, deberá excavar hasta un espesor por debajo de la línea de la rasante igual al de la cama de apoyo, si existe, siempre que el terreno sea uniforme y no meteorizable.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias en los que las zanjas vayan a estar abiertas durante un plazo en el que su rasante pueda deteriorarse, deberán dejarse sin excavar unos veinte centímetros sobre dicha rasante, ejecutándose éstos poco antes del montaje de la tubería. Especial atención habrá que prestar a la estabilidad de la zanja al comienzo de períodos lluviosos tras una temporada de tiempo seco.

Los productos de la excavación aprovechables para el relleno posterior de la zanja deberán depositarse en caballeros situados a un solo lado de la zanja, dejando una banqueta del ancho necesario para evitar su caída, con un mínimo de 1 m. Los que no sean utilizables en el relleno se transportarán y depositarán en los vertederos o escombros previstos. En particular, deberá



PROYECTO 156712/0001 29/07/2025



30
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

remove la tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, recomendándose su acopio y posterior reposición en la traza de la tubería, al objeto de paliar el impacto ambiental que la misma haya podido producir.

AGOTAMIENTO DE ZANJAS Y REBAJAMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO

La presencia de agua en el interior de las zanjas deberá ser evitada a toda costa, achicándola antes de comenzar las tareas de montaje de los tubos y comprobando que los codales de la entibación, en caso de ser necesaria, no se hayan relajado.

Algunos de los métodos más frecuentes para el control de las aguas subterráneas son los siguientes:

- Bombeo desde el fondo de la zanja.
- Pozos profundos.
- Tubos filtrantes (well points) verticales.
- Drenaje por tubería horizontal.
- Pozo aductor.

En los casos que sea necesario, a juicio del proyectista podrá requerirse el correspondiente drenaje longitudinal de la tubería, el cual podrá ir a uno o a ambos lados de la misma. Si se adopta la solución de dos drenes, éstos deberán unirse cada cierto intervalo, preferentemente en la zona de uniones.

CAMAS DE APOYO

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. No deberán apoyarse directamente en el fondo de la zanja, sino que deberán hacerlo en una cama de apoyo en un ángulo de 60º como mínimo. La cama de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones exteriores sobre la conducción. Se prestará especial atención en el caso de los tubos de PRFV.

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la tubería.

Para tuberías con protección exterior, el material y ejecución de la cama de apoyo deberán ser tales que el revestimiento protector no sufra daños.

En los casos en que la tubería esté colocada en zonas de agua circulante, deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cama.

Las camas de apoyo deberán ser con gravilla de 20 a 30 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual.

Las camas de apoyo serán, en general, de material granular, debiendo cumplir con las especificaciones que se indican a continuación.

El espesor mínimo será de 10 cm para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

El material a emplear para asiento y protección de tuberías deberá ser no plástico, exento de materias orgánicas y con tamaño máximo de 25 mm, pudiendo utilizarse arenas gruesas o gravas rodadas, con granulometrías tales que, en cualquier caso, el material sea autoestable (condición de filtro y de dren). Igualmente, los materiales granulares empleados en la construcción de estas camas no contendrán más de 0,3% de sulfato, expresado en trióxido de azufre.

En los puntos donde sea factible, deberá darse salida al exterior a la cama granular para la evacuación del exceso de drenaje.

Pé



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



31
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

Las camas granulares se realizarán en dos etapas. En la primera se ejecutará la parte inferior de la cama, con superficie plana, sobre la que se colocan los tubos, acoplados y acufiados. En una segunda etapa se realizará el resto de la cama rellenando a ambos lados del tubo hasta alcanzar el ángulo de apoyo indicado en el proyecto.

En ambas etapas los rellenos se efectuarán por capas del orden de 7 a 10 cm compactadas mecánicamente. Los grados de compactación serán tales que la densidad resulte como mínimo el 95% de la máxima del ensayo Proctor normal o bien, el 70% de la densidad relativa si se tratara de material granular libremente drenante, de acuerdo con las normas UNE 103500 y NLT-204.

Las camas granulares simplemente vertidas no se realizarán en ningún caso. Además, deberá prestarse especial cuidado en las operaciones de extensión y compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería.

COLOCACIÓN Y MONTAJE DE LA CONDUCCIÓN

Previamente a la instalación de la tubería, y una vez realizado el replanteo general de las obras y ejecutada la excavación de la zanja, se realizará el replanteo de la tubería, para lo que se señalarán sus vértices y se fijarán puntos de referencia, de alineación y de nivel, a partir de los cuales se colocarán los tubos.

Las tuberías, sus accesorios, el material de juntas y, cuando sean aplicables, los revestimientos de protección interior o exterior se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

El descenso de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados tales como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar la conducción sus revestimientos. Sólo se podrá realizar de forma manual si la profundidad de la zanja no excede de 1,5 m, los tubos no son demasiado pesados y de diámetro inferior a 300 mm y el borde de la zanja es suficientemente estable.

En caso contrario se deben emplear medios mecánicos, como, por ejemplo, las propias retroexcavadoras de las obras o grúas ligeras montadas sobre los camiones de transporte. En el caso de tubos de gran diámetro se requiere el empleo de grúas automotrices.

Una vez situados los tubos en el fondo de la zanja, deberán examinarse de nuevo para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, suciedad, etc., para a continuación realizar su centrado y alineación. Posteriormente deberán ser calzados y acodalados con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

En general, no se colocarán más de cien metros de tubería sin proceder al relleno parcial de la zanja. En cualquier caso, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posible flotación de la tubería.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso de que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, se dispondrá un cierre estanco al agua suficientemente asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes, con una desviación máxima respecto al trazado en planta y alzado del proyecto de ± 10 mm.

En el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que esto no sea posible, se tomarán las debidas precauciones para evitar el deslizamiento de los tubos.

Los extremos libres de las tuberías instaladas deberán ser tapados diariamente al finalizar la jornada de trabajo.

Una vez montados los tubos y el resto de los elementos, se procederá a la sujeción y apoyo de los mismos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y, en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT

PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



32
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

desviaciones perjudiciales. Estos apoyos o sujeciones serán de hormigón, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente, y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

A una distancia de 0,50 m sobre la generatriz superior de la conducción, se colocará una banda señalizadora (ver plano sección zanja). Dicha banda será de color azul (PANTONE 3005 ó RAL 5005, 5007, 5010, 5015 ó 5017) y deberá incluir el texto AGUA CONSUMO HUMANO.

UNIONES

En general, el montaje de unos tubos con otros debe realizarse en el interior de la zanja. Solo los tubos de PVC-O, los de PE y los de acero con soldadura a tope podrán ser montados en el exterior de la zanja e introducirse en ella una vez unidos.

Para el montaje de las uniones se observarán las siguientes especificaciones, según tipologías.

a) Uniones de bridas. Las uniones de bridas se instalan interponiendo entre las dos coronas una arandela de material elastomérico centrada, que es comprimida con los tornillos pasantes de la unión, mediante llave dinamométrica. Las tuercas deben apretarse alternativamente. Si debido a la existencia de fugas de agua fuese necesario ajustar más las bridas, esta operación se haría de igual forma.

b) Uniones de enchufe y extremo liso. En este tipo de unión deberá cuidarse especialmente que las superficies del tubo en contacto con el anillo elastomérico estén limpias y exentas de defectos superficiales, tales como coqueras o aristas que puedan afectar a la estanquidad o dañar al anillo. Durante el montaje de la unión se efectúa el encaje correcto del anillo, comprobándose que los paramentos verticales del enchufe y del extremo liso están separados lo suficiente, para poder absorber los movimientos de la unión.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos, cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños. La secuencia de acciones a seguir para la instalación de una unión de este tipo será la siguiente:

- Limpieza de la superficie interior de la campana.
- Lubricado, cuando proceda, de la superficie interior de la campana.
- Limpieza del enchufe del tubo.
- Colocación del anillo elastomérico en el enchufe del tubo a unir.
- Lubricado del anillo, una vez montado, en la zona de contacto con la campana.
- Alineación del enchufe y extremo liso y emboquillado de la unión.

c) Uniones mecánicas. Estas uniones están constituidas, en general, por elementos metálicos, independientes del tubo, un anillo elastomérico y tornillos con collarín de ajuste o sin él. Los extremos de los tubos no han de quedar a tope, sino con un pequeño huelgo. En los elementos mecánicos se debe comprobar que no haya rotura ni defectos de fundición, en su caso, examinándose el buen estado de los filetes de las roscas de los tornillos y de las tuercas y comprobándose también que los diámetros y longitudes de los tornillos son los que corresponden a la unión propuesta y al tamaño del tubo.

d) Unión mediante manguito. Este tipo de unión solo es aplicable en tuberías de PRFV. Cuando la unión de los tubos se efectúe mediante manguito y anillo elastomérico ha de cuidarse especialmente el centrado de la unión, sobre todo cuando la tubería describa una curva.

Los extremos de los tubos no deben quedar en contacto, dejando una separación entre ellos de unos 15 mm. Los anillos elastoméricos pueden ser de sección circular o en V, pudiendo disponerse uno o varios por manguito que se ajustarán en los trabajos.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



33
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

dispuestos a tal efecto. La colocación de estos anillos en las ranuras del manguito se efectúa, normalmente, fuera de la zanja, cuidando la limpieza de las ranuras. La posición final de la unión se obtiene desplazando el manguito hacia el tubo bien a mano o mecánicamente mediante trácteles, cables y ganchos, con la ayuda o no de travesaños de madera y previa lubricación del extremo liso del tubo y de los anillos elastoméricos que sean necesarios.

e) Uniones soldadas. En general, para los materiales metálicos la preparación y soldeo de las uniones debe realizarse según lo indicado en las normas UNE-EN ISO 15607, UNE-EN ISO 15609-1 y UNE-EN ISO 15614-1 y por soldadores cualificados de acuerdo con lo especificado en la norma UNE-EN 287-1. Según como sea la soldadura, estas juntas pueden ser a tope, mediante manguito o con embocadura (junta abocardada).

En el caso particular de los tubos de PE, el método de fusión debe cumplir con lo especificado en la norma UNE 53394 IN y es recomendable que la empresa adjudicataria de la instalación y montaje de la conducción certifique que dispone de soldadores con el carné de especialista en instalación de sistemas de tuberías plásticas emitido por ASETUB.

RELLENOS

Una vez instalada la tubería se efectuará el relleno y compactado de la zanja por capas, distinguiendo dos zonas: baja y alta (ver Figura 82).

La zona baja de las zanjas para tubos de fundición dúctil, hormigón y acero alcanzará una altura de unos 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo. En ella se empleará relleno seleccionado (artículo 330 del PG-3) con un tamaño máximo recomendado de 3 cm, y se colocará en capas de pequeño espesor hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95% del Proctor normal.

En el caso de tubos de material plástico (PE, PVC-O y PRFV) se rellenará la zanja con gravilla de canto rodado hasta 15 cm por encima de la clave de la tubería. Se prestará especial atención a la colocación en obra sobre los tubos de PRFV; el manual AWWA M45 recomienda un tamaño máximo de partícula de 25.

En la zona alta se empleará relleno adecuado (artículo 330 del PG-3) con un tamaño máximo recomendado de 15 cm, que se colocará en tongadas horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100% del Próctor normal.

El material del relleno, tanto para la zona alta como para la baja, podrá ser, en general, procedente de la excavación de la zanja, a menos que sea inadecuado (artículo 330 del PG-3).

Deberá prestarse especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto habrá de reducirse en lo necesario el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación. Asimismo, en el caso de los tubos flexibles, habrá que prestar especial atención a la compactación del relleno. En cualquier caso, no deberá rellenarse la zanja en tiempo de heladas o con material helado, salvo que se tomen medidas para evitar que queden enterrados restos de suelo congelado.

En cuanto a la instalación de tubos de acero, podrá rellenarse parte de la zanja con hormigón, en cuyo caso se deberá llegar hasta los riñones de la tubería.

También se debería prestar especial atención al relleno en el paso de arroyos y de carreteras. Se presenta la Figura 83 como solución orientativa, pero, en todo caso, la solución que finalmente se considere deberá contar con la aprobación de la dirección facultativa.

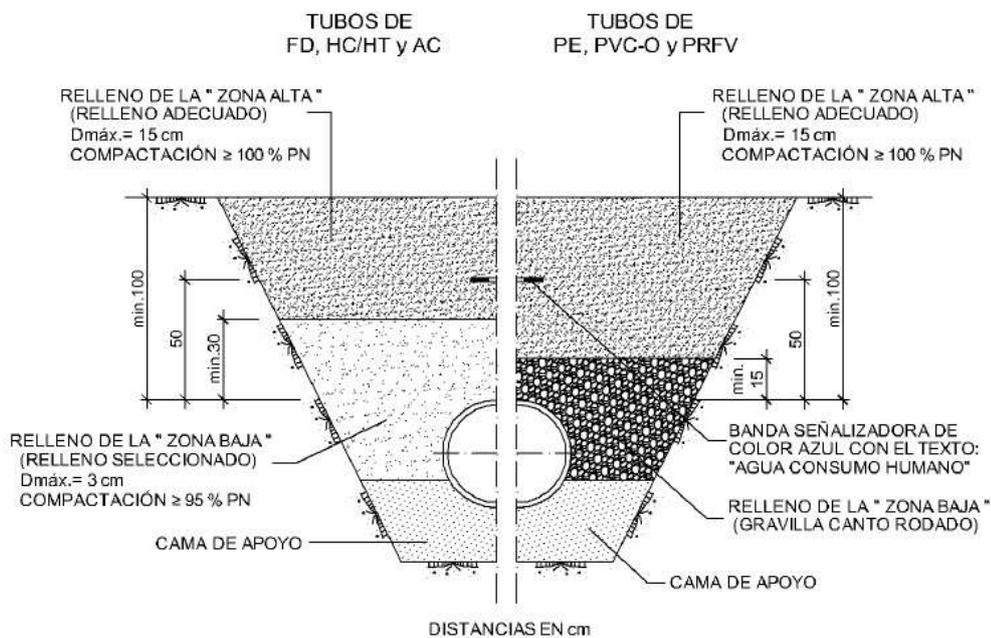
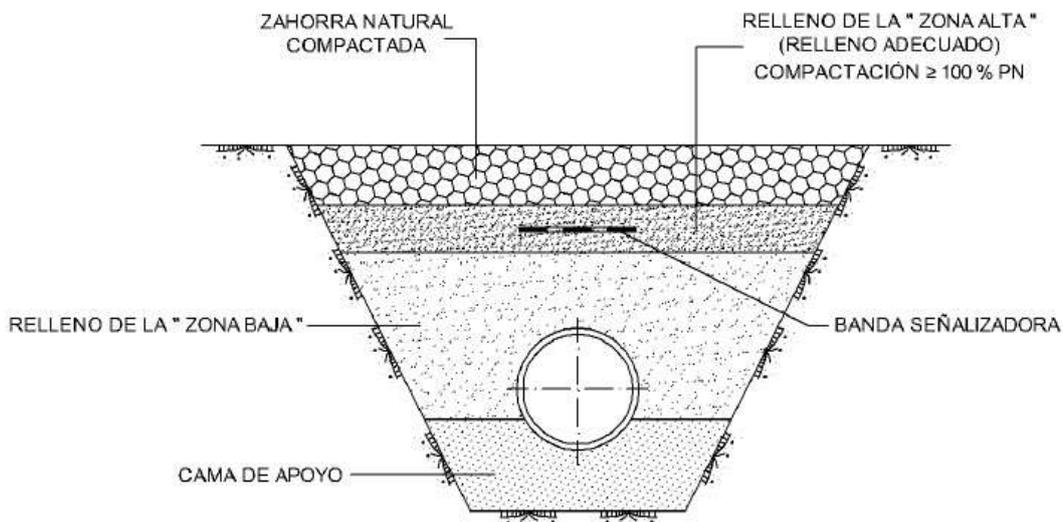


Figura 82. Rellenos en tubos enterrados en instalaciones convencionales

Pé



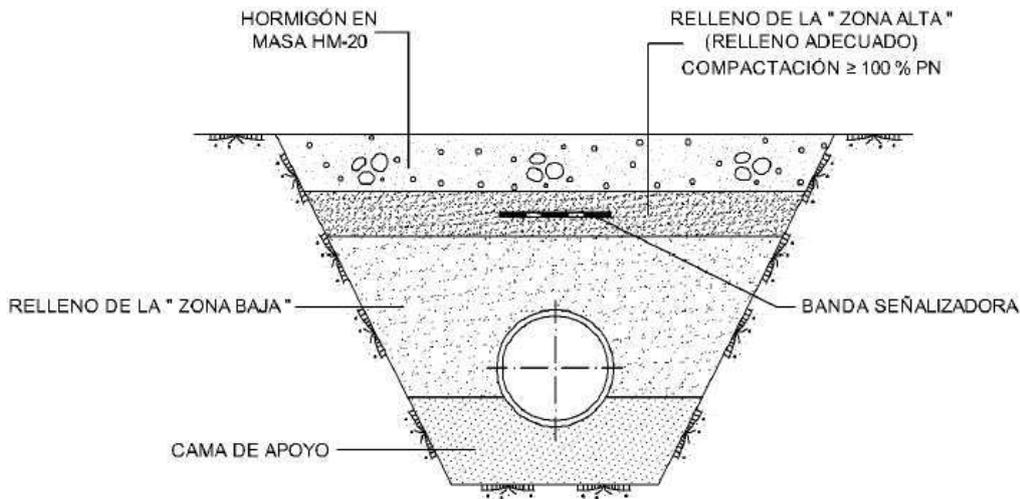


Figura 83. Rellenos en tubos enterrados en cruces de arroyos (arriba) o pasos bajo viales (abajo)

REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO

Una vez realizadas las pruebas de instalación, que deberán cumplir con lo indicado en sobre rellenos, se procederá a la reposición del pavimento afectado por la instalación de la conducción. La reposición se efectuará con materiales análogos a los existentes antes de la excavación manteniéndose las mismas condiciones de urbanización en el vial por el que discurra la traza y conforme a las condiciones impuestas en las preceptivas licencias o permisos.

Por lo tanto, el criterio que se ha optado para la reposición en los pavimentados (después de haber rellenado (ver plano zanjas) y compactado tal como se ha indicado anteriormente, se procederá a la formación de pavimento asfáltico con mezcla bituminosa continua en caliente AC 16 surf D para capa de rodadura, de composición densa, árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración.

BANDAS DE PROTECCIÓN DE LAS CONDUCCIONES

Por el interés estratégico que representan las grandes conducciones en el abastecimiento de agua, es necesario garantizar su seguridad frente a actuaciones de terceros. Para tal fin, a lo largo del trazado de las mismas, se definen Bandas de Infraestructura de Agua (BIA).

Estas zonas de afección a la protección de las infraestructuras se establecen con independencia de las titularidades y derechos legales que recaigan sobre los suelos ocupados y sin diferenciación en la clasificación y calificación urbanística de los mismos.

Se denomina Banda de Infraestructura de Agua (BIA) a una zona de un ancho determinado en función de las características técnicas y ubicación de las conducciones, en la que se establece una prohibición absoluta para construir y una fuerte limitación sobre cualquier actuación que se pretenda realizar en dicha banda.

Su anchura será de 20 cm y su color será verde.

Sobre las Bandas de Infraestructura de Agua serán de aplicación las siguientes condiciones de protección.

- No se establecerán estructuras, salvo las muy ligeras que puedan levantarse con facilidad, y en cuyo caso se requerirá la conformidad expresa la dirección facultativa.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS
COEIB

VISAT

PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



36
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- No se colocarán instalaciones eléctricas que puedan provocar la aparición de corrientes parásitas.
- Se prohíbe la instalación de colectores.
- Cualquier actuación de plantación o ajardinamiento, instalación de viales sobre las Bandas de Infraestructura de Agua, así como su cruce por cualquier otra infraestructura, requerirá la conformidad técnica y patrimonial de la dirección facultativa y la propiedad de la misma red.

Cuando exista un condicionante de interés general que impida el cumplimiento de lo establecido en los puntos anteriores, la propiedad en este caso el Ayuntamiento de Costitx estudiará y propondrá una solución especial de protección que deberá ser aceptada por el solicitante para su ejecución.

METODOLOGÍA EN CASO DE CRUCES ENTRE INSTALACIONES

CRUCE DE TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO CON INFRAESTRUCTURAS LINEALES

Los criterios que aquí se establecen se refieren tanto al cruce de tuberías de nueva construcción bajo infraestructuras existent

es como al paso de infraestructuras de nueva construcción sobre tuberías, ya sean estas existentes o previstas.

Se limita a 1.000 mm, como máximo, el diámetro (DN) de la tubería de agua de abastecimiento afectada. Para los casos en los que el diámetro de la tubería supere esta dimensión ($DN \geq 1.000$ mm), será necesaria la realización de un proyecto específico, a consensuar con la administración correspondiente.

Pé

CRUCE DE TUBERÍAS BAJO INFRAESTRUCTURAS LINEALES EXISTENTES

Se recomienda la realización del cruce con la estructura en aquellas zonas por las que el trazado de ésta discurra en terraplén.

El cruce de la conducción se ejecutará mediante hinca de tubería, en cuyo interior se alojará la tubería de agua para abastecimiento. El diámetro mínimo contemplado para la tubería en estas condiciones será de 200 mm ($DN \geq 200$ mm). El diámetro de la tubería de hinca (DNH) excederá, como mínimo, en 300 mm al diámetro de la tubería de agua ($DNH \geq DN + 300$ mm).

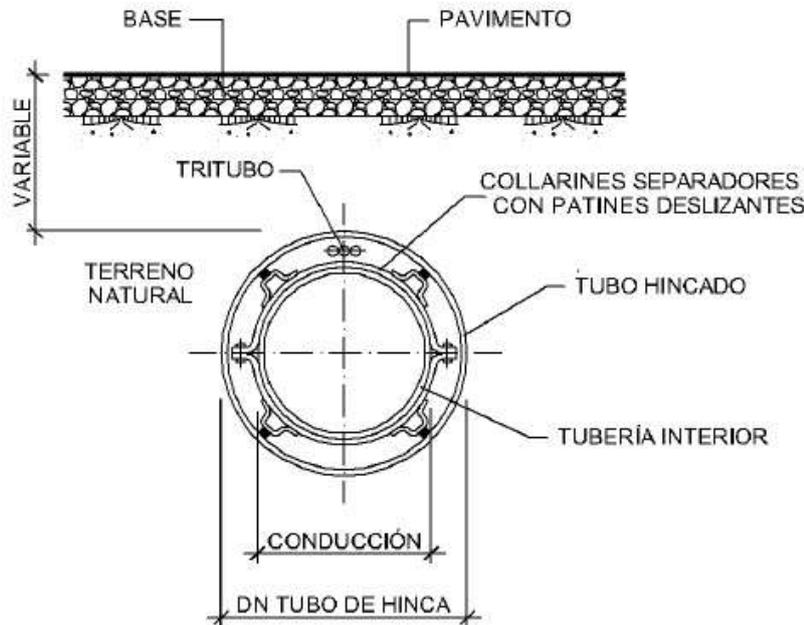


Figura 84. Sección transversal de hincada de tubería

La tubería de agua a instalar en el interior de la hincada, dependiendo de las condiciones del terreno, ambientales, etc., será de fundición dúctil con unión flexible acerrojada según UNEEN 545, de acero al carbono con protección anticorrosión, o de acero inoxidable AISI 316L según UNE-EN 10088-1, con junta soldada, y espesor (e) mayor o igual que la centésima parte de su diámetro (DN) y nunca inferior de 6 mm ($e \geq DN / 100$ y $e \geq 6$ mm).

El control, mantenimiento y explotación de la tubería de agua, objeto de la actuación, se realizará mediante la instalación de dos válvulas de seccionamiento, alojadas en cámaras, dispuestas a ambos lados de la infraestructura lineal, y cuya ubicación se adecuará a los requerimientos legales y a las condiciones del entorno. Se continuará la vaina hincada hasta las cámaras de válvulas con el fin de conducir por dicha vaina las posibles fugas que se puedan producir.

En el caso de que se produzca el mencionado cruce se comunicará a la dirección facultativa y se determinará la solución a aplicar en el caso concreto.

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA TUBERÍA

En las conducciones para el transporte de agua para consumo humano, una vez realizada la instalación de la tubería y ejecutadas las pruebas de la tubería instalada o después de cualquier actividad de mantenimiento o reparación que pueda suponer un riesgo de contaminación del agua de consumo humano, y antes de su puesta en funcionamiento, debe procederse a la limpieza general y desinfección del tramo afectado con alguna de las sustancias establecidas en el RD 3/2023

Deberá contabilizarse el agua empleada en las operaciones de limpieza y desinfección mediante la instalación de un contador.

LIMPIEZA GENERAL

El lavado de la tubería se realiza llenándola varias veces de agua. Esta operación de limpieza se realiza mediante el cierre de las válvulas de seccionamiento adecuadas.



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



38
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

El llenado de la conducción se realiza, en general, por el punto más bajo de la misma, mediante aperturas parciales y controladas de la válvula de llenado.

Se abrirán las válvulas de desagüe del sector aislado y se hará circular el agua alternativamente desde cada una de las conexiones del sector con la red general.

Se recomienda que la velocidad de circulación del agua esté comprendida entre 1 m/s y 3 m/s.

Tras la limpieza, y en el caso de agua para consumo humano, debe comprobarse que el olor, sabor, turbidez, color, conductividad, concentración de E. coli, de amonio, de bacterias coliformes y del ion hidrógeno o pH del agua se mantiene dentro de los límites aceptables para que se cumplan las condiciones establecidas en el RD 3/2023

La limpieza general no podrá en modo alguno sustituir a la desinfección previa al servicio tal como se indica a continuación.

DESINFECCIÓN

Tras la limpieza interior de la red, debe procederse a la desinfección de la misma. Para ello se introducirán los productos químicos adecuados (Tabla 65) con la red llena de agua, aislada y con los desagües cerrados.

Tabla 65. Productos químicos recomendados para la desinfección de la tubería (UNE-EN 805)

Desinfectante	Concentración máxima recomendada (mg/l)	Agentes neutralizantes
Cloro gas (Cl ₂)	50 (como Cl)	Dióxido de azufre (SO ₂) Tiosulfato de sodio (Na ₂ S ₂ O ₃)
Hipoclorito de sodio (NaClO)	50 (como Cl)	Dióxido de azufre (SO ₂) Tiosulfato de sodio (Na ₂ S ₂ O ₃)
Hipoclorito de calcio, (Ca(ClO) ₂)	50 (como Cl)	Dióxido de azufre (SO ₂) Tiosulfato de sodio (Na ₂ S ₂ O ₃)
Permanganato potásico (KMnO ₄)	50 (como KMnO ₄)	Dióxido de azufre (SO ₂) Tiosulfato de sodio (Na ₂ S ₂ O ₃) Sulfato de hierro (FeSO ₄)
Peróxido de hidrógeno (H ₂ O ₂)	150 (como H ₂ O ₂)	Tiosulfato de sodio (Na ₂ S ₂ O ₃) Sulfito de sodio (Na ₂ SO ₃) Sulfito de calcio (CaSO ₃)
Dióxido de cloro (ClO ₂)	50 (como Cl)	Tiosulfato de sodio (Na ₂ S ₂ O ₃)

En general, se utilizará una dilución de hipoclorito de sodio (NaClO) de 50 ml/m³ excepto para tuberías con recubrimiento interior de mortero de cemento, en cuyo caso será de 100 ml/m³.

El proceso de desinfección comprende las siguientes actuaciones:

- Primer día:
- Vaciado de la tubería para su posterior llenado.
- Adición de hipoclorito de sodio, dejando la conducción llena durante 24 h.
- Segundo día:



- Vaciado de la tubería y aclarado durante una hora.
- Llenado de la tubería dejándose cargada durante 24 h.
- Tercer día:
- Vaciado de la tubería, aclarado durante una hora y llenado de la misma.
- Toma de una muestra de agua para su análisis, dejando provisionalmente la tubería en carga, hasta que se disponga de los resultados del análisis de la muestra.
- Los resultados del análisis de la muestra deben certificarse por la dirección facultativa, el cual los comunicará al Servicio correspondiente. En caso de que los resultados no fueran los adecuados para dejar la nueva conducción en servicio, deberá repetirse todo el proceso de desinfección.

Efectuadas las operaciones de limpieza y desinfección de la tubería, debe procederse a una prueba de funcionamiento general de la tubería. Para ello, la conducción se llena desde el punto más bajo de la misma mediante aperturas parciales y controladas de la válvula de llenado. Durante el llenado, deben estar abiertas todas las válvulas, desagües y ventosas hasta que no haya ninguna fuga de aire. Una vez que la conducción esté llena se procede a la prueba de servicio general de la tubería, comprobando que su funcionamiento es satisfactorio.

CONDICIONES TÉCNICAS PARA LAS ACOMETIDAS INDIVIDUALES

ACOMETIDA

El citado tramo será rectilíneo en su trazado en planta y quedará definido por una perpendicular trazada desde el eje del recinto de medición definitivo sobre la línea de separación entre las zonas de dominio público (vial) y de dominio privado (parcelas y edificios).

El suministro de agua a un inmueble se realizará exclusivamente con una sola acometida, que alimentará a todos los contadores que fuera preciso instalar, centralizados en la correspondiente batería; salvo autorización expresa y por escrito de la Entidad suministradora.

Se realizarán con polietileno de alta densidad, tipo RMS 100 de 16 Atm de presión, siendo las piezas de unión de latón, no permitiéndose el uso de otro tipo de piezas.

El diámetro mínimo de las acometidas será de 25 mm. Para acometidas con diámetro superior a 63 mm. los materiales a emplear serán de fundición dúctil. Los collarines de tomas serán de fundición dúctil con abrazaderas de acero inoxidable. También podrán ser utilizados los collarines de fundición dúctil de un solo cuerpo, con válvula y enlace incluidos en él, aunque en este proyecto no aplica.

El tramo de tubo de conexión, entre la acometida y el contador totalizador, será de polietileno, de igual diámetro y características que la acometida. Así mismo, las piezas instaladas hasta el contador serán de latón.

PURGADORES

Si por la situación del edificio respecto a la rasante de la calle, éste se encontrara en un punto superior al nivel de la rasante, podrá instalarse una ventosa en el tubo de conexión, una vez pasada la llave de registro. Esta ventosa irá en el suelo dentro de una arqueta de fábrica de ladrillo y tapa de fundición dúctil.



PROYECTO 156712/0001 29/07/2025



40
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:
FV402113-2586629

LLAVE DE REGISTRO

La llave de registro está constituida por una válvula de cierre esférico, alojada en una arqueta dedicada exclusivamente para tal fin, estará situada al final del ramal de acometida en la vía pública y junto al inmueble.

Las características y diámetro de la llave de registro deberán ser acordes con el diámetro de la acometida y de calidades altas.

ARQUETA PARA ALOJAR LA LLAVE DE REGISTRO

La arqueta para alojar la llave de registro será cuadrada, de 400 mm. de lado y un mínimo de 300 mm. de profundidad, situada en la vía pública lo más próximo posible a la fachada del inmueble, y en la unión de la acometida con el tubo de conexión.

El interior de la arqueta estará enlucido, convenientemente impermeabilizado y dispondrá de un desagüe con capacidad equivalente al caudal máximo de la acometida.

TUBO DE CONEXIÓN

El tubo de conexión se instalará en polietileno de alta densidad tipo RMS 100, de uso alimentario, de diámetro mínimo 25 mm y presión nominal de trabajo mínima de 16 Atm.

En su recorrido por el interior o a través de la pared o muro exterior el tubo de conexión irá enfundado en el interior de un conducto (tubo pasamuros), de modo que el tubo de conexión quede suelto y le permita la libre dilatación, si bien deberá ser rejuntado de forma que a la vez el orificio de entrada y salida del conducto queden impermeabilizados y estancos.

El tubo pasamuros será de material sintético, coarrugado de doble capa, con un diámetro mínimo de 110 mm.

En instalaciones existentes, antes de la aprobación de esta normativa, y siempre que el tubo de conexión sea de plomo, hierro galvanizado o se den otros motivos a juicio de la dirección facultativa.

CONTADOR ÚNICO

Se instalará en los inmuebles o fincas en los que sólo exista una vivienda o local. En estos casos después de cada contador se instalará llave general de corte y válvula de retención. El alojamiento del contador único será normalizado, tal y como se describe a continuación.

El contador único o totalizador se instalará en un armario destinado exclusivamente a tal fin, emplazado en la planta baja del inmueble, junto al portal de entrada en zona común al edificio y empotrado en la fachada o cerramiento de la propiedad que se pretende abastecer.

En caso de edificios que se encuentren en zona privada, o estén retranqueados con respecto a la alineación de la vía pública, o separados de la misma por una cerca o disposición similar, deberá situarse junto a la citada alineación en zona privada.

Para los conjuntos de edificios situados sobre un sótano común, deberá situarse en una de las fachadas comunitarias del edificio, en el límite de la zona privada con la pública.

Los contadores irán alojados en un armario de obra de fábrica con dimensiones interiores según cuadro que se verá a continuación, con posibilidad de lectura y manipulación desde la vía pública.



PROYECTO 156712/0001 29/07/2025



41
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

El contador irá centrado en su alojamiento de modo que permita la fácil lectura y manipulación del mismo. No se permitirán contadores instalados en vertical ni tendidos. Su instalación, en todos los casos, será la adecuada para un correcto funcionamiento del contador.

El puente de contador dispondrá, posterior al contador, de una llave de paso (llave de paso al abonado) y una válvula antirretorno.

El armario donde se sitúe el contador irá perfectamente impermeabilizado y dispondrá de desagüe directo capaz de evacuar el caudal máximo de agua que aporte la acometida.

Este armario irá dotado de una puerta con la inscripción "AIGUA POTABLE" con cerradura universal, GESA nº 4. Las dimensiones de la puerta serán de 45x45x45cm.

A priori no será necesario realizar acometidas de nuevo, simplemente conectar antes de llegar a la acera.

BATERÍAS DE CONTADORES DIVISIONARIOS

Se abastecerán mediante la misma los inmuebles o fincas que tengan más de una vivienda o local. En ella se instalarán los contadores entre llaves.

El dimensionado y determinación de las características de los contadores corresponde a la concesionaria del servicio de aguas.

En todo caso los contadores instalados por la concesionaria serán mantenidos por la misma y la propiedad del mismo será para la empresa.

En la unión de la batería con el tubo de alimentación se instalará una válvula de retención y una llave de paso, acordes con las características de la batería a abastecer.

Tomas de la batería. Estará dotada de tomas originales suficientes para atender a todas las viviendas, locales y servicios existentes en la finca. Dichas tomas estarán perfectamente identificadas de forma esquemática y su soporte estará definido en material inalterable y que no sufra deterioro.

La toma más elevada debe quedar a un máximo de 1,30 m sobre el nivel del suelo, y como mínimo a 0,50 m por debajo del forjado, cubierta, dintel de puerta, etc., de la cámara o armario donde se halla alojada. La toma más baja de la batería de contadores deberá estar a una altura mínima de 35 cm, sobre la solera del recinto de medición.

Todos los elementos de la batería deberán estar a una distancia de las paredes laterales mínima de 15 cm.

En la unión de la batería con el tubo de alimentación se instalará una válvula de retención y una llave de paso, acordes con las características de la batería a abastecer.

No aplica en nuestro proyecto.

DIMENSIONADO MECÁNICO DE LAS CONDUCCIONES

CONSIDERACIONES GENERALES

El presente apartado tiene por objeto establecer los criterios básicos para el diseño mecánico de las conducciones, tanto enterradas con apertura de zanja como aéreas, que formen parte de una red de abastecimiento. Se realizarán cálculos y comprobaciones adicionales no contemplados en las presentes Normas.



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

42
FV402113-2586629

En cualquier caso, las conducciones singulares, por su gran diámetro, altas presiones o disposiciones especiales, requerirán cálculos adicionales no contemplados en el presente apartado serán justificados aparte.

El cálculo mecánico de las conducciones deberá realizarse para todas las disposiciones de las mismas que figuren en el proyecto, y en cada una de sus secciones más desfavorables, al objeto de dimensionar y comprobar su correcto funcionamiento.

En este cálculo, se considerará en cada una de las secciones a estudiar la hipótesis pésima de carga, entendiendo por tal aquella combinación de acciones de cálculo que produzca la máxima sollicitación o deformación en esa sección, habida cuenta del tipo de apoyo adoptado.

Las principales acciones que, en general, deben considerarse en el cálculo mecánico de las conducciones son las siguientes:

a) Acciones gravitatorias

a.1) Peso propio

a.2) Cargas permanentes o cargas muertas

a.3) Sobrecargas de uso

a.3.1) Carga debida al peso del agua en el interior de la tubería

a.3.2) Presión interna actuante, incluyendo el golpe de ariete

b) Acciones del terreno

c) Acciones del tráfico

d) Acciones climáticas

d.1) Acciones del viento

d.2) Acciones térmicas

d.3) Acciones de la nieve

e) Acciones debidas al nivel freático

f) Acciones reológicas

g) Acciones sísmicas

En las instalaciones enterradas, si bien en el proyecto de la conducción deberán considerarse todas las acciones antes indicadas y sus posibles combinaciones, habitualmente las más determinantes son las derivadas del terreno, del tráfico y de la presión interior, de manera que la hipótesis pésima de carga se producirá usualmente por alguna de las siguientes combinaciones de acciones:

Estado tensional debido a la acción exclusiva de la presión interna.

Estado tensional debido a la acción exclusiva de las acciones externas.

Estado tensional debido a la acción conjunta de las acciones externas y de la presión interna.

Deformación causada por la acción exclusiva de las acciones externas.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



43
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

Deformación causada por la acción conjunta de las acciones externas y de la presión interna.

Pandeo o colapso producido por la acción exclusiva de las acciones externas o en combinación con la posible presión interna negativa.

Según la UNE-EN 805, a los efectos de su diseño mecánico, los tubos se clasifican en:

Rígidos: Aquellos cuya capacidad de carga está limitada por la rotura, sin que previamente aparezcan deformaciones significativas en su sección transversal.

Flexibles: Aquellos que su capacidad de carga está limitada por la deformación admisible (ovalización y/o deformación circunferencial) sin romperse o sin tensión excesiva. Es el caso que nos aplica en el presente proyecto ya que las tuberías de Polietileno son flexibles.

Semirrígidos: Aquellos cuya capacidad de carga puede estar limitada bien por la rotura o bien por la deformación, en función de su rigidez circunferencial, de las condiciones de instalación y de las acciones actuantes.

De este modo, las combinaciones que presentan más probabilidades de ser la limitante dependen de la tipología de la conducción.

En los apartados siguientes se indican, en función del material de los tubos, las combinaciones que con más frecuencia representan la hipótesis pésima de carga, así como las especificaciones que deberán tenerse en cuenta para su comprobación.

En cualquier caso, todos los componentes a instalar en la conducción, y no sólo los tubos, deberán cumplir las tres condiciones siguientes:

$PFA \geq DP$

$PMA \geq MDP$

$PEA \geq STP$

Siendo:

PFA Presión de funcionamiento admisible del componente.

PMA Presión máxima admisible del componente.

PEA Presión de prueba en obra admisible del componente.

DP Presión de diseño de la red en el punto donde se ubica el componente.

MDP Presión máxima de diseño de la red en el punto donde se ubica el componente.

STP Presión de prueba de la red en el punto donde se ubica el componente.

TUBOS DE POLIETILENO (PE)

Se realiza el dimensionamiento mecánico de los tubos de PE conforme a lo especificado por la norma UNE 53331 IN (método de la norma ATV 127).

En los tubos enterrados de PE la hipótesis pésima de carga y la sollicitación condicionante.

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT 

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

44

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629



<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

ESTUDIO DE LA NATURALEZA DEL TERRENO

Deberá estudiarse la agresividad del terreno por el que se prevé que discurrirá la tubería.

En base al Manual de Corrosión y Protección de Tuberías de AEAS, 2001, los factores del suelo que tienen una incidencia más directa sobre la corrosión son los siguientes

POROSIDAD

La porosidad de un suelo es la relación existente entre el volumen relativo de los espacios vacíos y el volumen aparente total de una masa de tierra dada.

$$\text{Porosidad} = (VA - VR) / VA$$

Siendo:

VA Volumen aparente

VR Volumen real

Se ha encontrado una corrosión máxima cuando la relación entre la humedad y la porosidad es del orden de 0,5.

HUMEDAD

En general, los suelos húmedos y conductores son más agresivos que los secos y resistivos. La humedad también está muy relacionada con la disponibilidad de iones, ya que estos se pueden difundir más fácilmente y disminuir considerablemente la resistividad del suelo.

El suelo objeto del proyecto no es húmedo, por lo que no debería existir este inconveniente.

ANCLAJE DE CONDUCCIONES A PRESIÓN

EMPUJES

En muchas situaciones, en las redes de abastecimiento de agua a presión aparecen fuerzas no equilibradas tanto de origen hidrostático como hidrodinámico, haciendo necesaria la disposición de sistemas de anclaje que impidan la separación de las juntas.

La presencia de estas fuerzas no equilibradas se traduce en empujes sobre los componentes afectados, tanto en conducciones aéreas como enterradas. La magnitud de los empujes de origen hidrodinámico es, generalmente, muy inferior a los valores derivados de las presiones hidrostáticas, por lo que suelen ser ignorados en el diseño de los anclajes.

La presión hidrostática, como su nombre indica, es debida al peso del fluido en reposo en la tubería. Las componentes radiales de dicha presión se contrarrestan a través de la tensión circunferencial de la pared de la tubería, mientras que las componentes axiales actuando en un plano perpendicular a la conducción, se equilibran por la misma fuerza actuando en el lado contrario del plano (ver Figura 56).



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

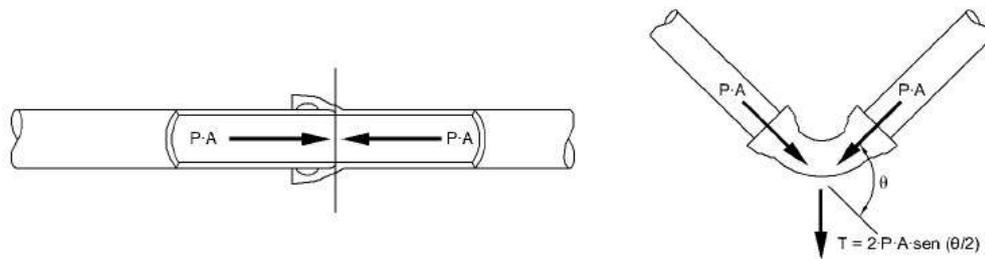


Figura 56. Equilibrio de fuerzas internas. Empuje en un codo

Sin embargo, en el caso, por ejemplo, de un codo, las componentes axiales a cada lado del elemento no se equilibran, dando lugar al vector suma resultante, T , denominado normalmente empuje.

La necesidad de estos sistemas de anclaje se plantea fundamentalmente en aquellas situaciones en las que se produce un cambio de dirección o de sección de la conducción. En estos puntos, los empujes pueden ocasionar el desplazamiento de las tuberías, comprometiendo de este modo la funcionalidad de la red y causando daños estructurales en dicho sistema y en su entorno. En este sentido, en el diseño de las redes de abastecimiento, debe prestarse especial atención al anclaje de la tubería en los siguientes casos:

- Codos horizontales.
- Codos verticales.
- Derivaciones ("T", "Y", etc.).
- Conos de reducción (disminución del diámetro).
- Válvulas (enterradas o alojadas).
- Extremos finales.
- Tramos de pendientes elevadas.

Pé

El valor del empuje resultante para varios de los casos anteriores se determina en las figuras siguientes.

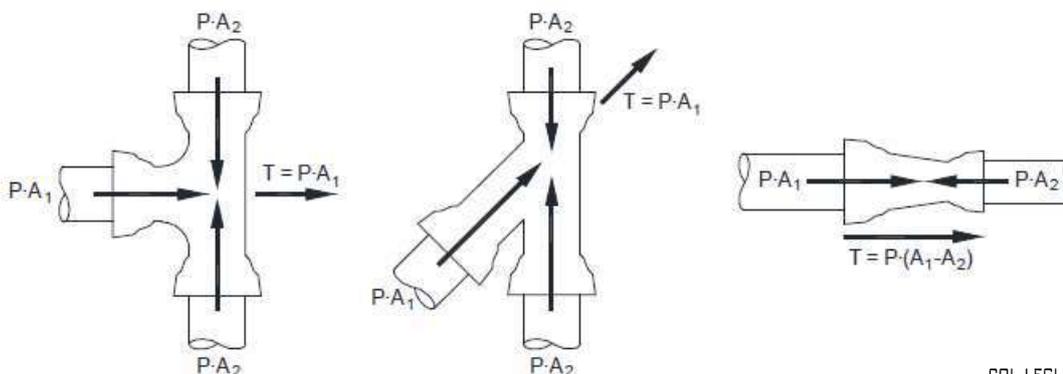


Figura 57. Derivaciones en T e Y, y Conos de reducción



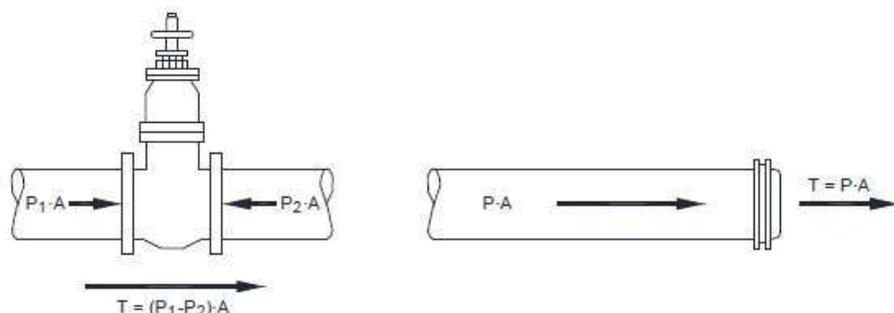


Figura 58. Válvula cerrada y extremo final de tubería

Cuando los tramos de una tubería se encuentran apoyados sobre un terreno en pendiente, la componente del peso propio de la tubería en la dirección de su trazado (ver Figura 59) favorece el deslizamiento de la misma, circunstancia que aumenta en función del ángulo de inclinación de dicha pendiente.

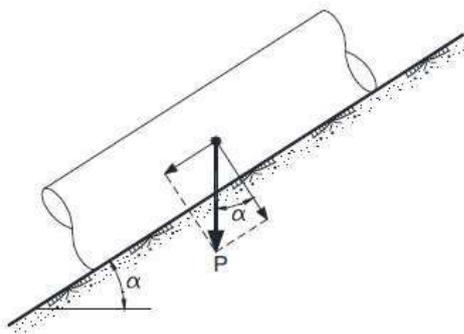


Figura 59. Tubería en pendiente

En el caso de pendientes pequeñas, esta componente se contrarresta gracias al rozamiento existente entre el relleno y las paredes de la conducción, aspecto que se encuentra condicionado por la tipología del recubrimiento exterior de la tubería.

Con carácter general, si en el trazado de una canalización están previstos tramos en los que el perfil longitudinal de la conducción presente pendientes superiores al 20%, se deberán colocar macizos de anclaje. A priori en nuestra red no se encuentra ninguna pendiente superior al 20% aunque se incluye debido a las posibles variaciones de trazado durante la ejecución.

El anclaje de las instalaciones en pendiente puede realizarse de dos maneras diferentes:

- Anclaje de tubo a tubo. Consiste en disponer un anclaje detrás del enchufe de cada tubo, siendo la unión entre tubos mediante juntas automáticas o mecánicas sin acerrojar. Esta configuración debe permitir la posible absorción de dilataciones térmicas que puedan producirse.

- Anclaje de todo el tramo en pendiente a partir de tuberías cuyas uniones son acerrojadas, se puede hacer en varios puntos del tramo mediante un macizo de anclaje en el punto más alto (ver Figura60). En caso de que la longitud máxima del tramo a anclar fuera superior a la admisible por la longitud de acerrojamiento, deberán realizarse varios tramos independientes, anclando cada uno de ellos en su cabecera mediante macizo de anclaje.



- Garantizar la actuación de una longitud de acerojado, L , mínima en un tramo horizontal superior de la conducción (ver Figura 61). En este caso, la tracción existente es resistida por rozamiento.

La actuación consiste en "colgar" la totalidad del tramo en pendiente por medio de un macizo de anclaje o a través del tramo complementario.

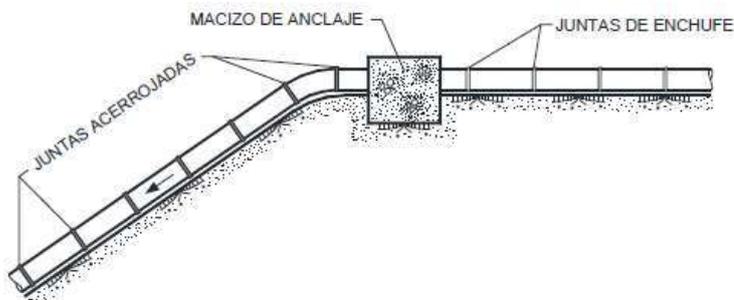


Figura 60. Anclaje de tubería en pendiente mediante macizo de anclaje

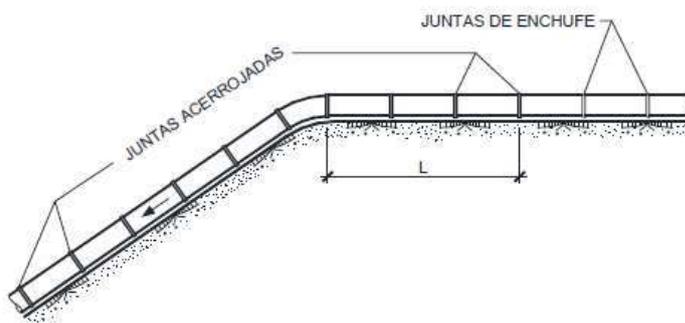


Figura 61. Anclaje de tubería en pendiente mediante la actuación de una longitud L de acerojado

Por tanto, como posibles soluciones al anclaje de tuberías en pendiente se proponen macizos de anclaje de hormigón armado como el representado esquemáticamente (ver Figura 62), el empleo de uniones acerojadas, o la combinación de ambas.

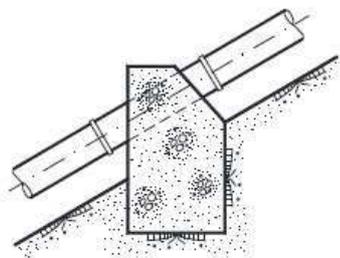


Figura 62. Macizo de anclaje en tubería en pendiente



DISEÑO

Para el diseño de la red de abastecimiento de agua para consumo humano, habrá que garantizar que no se produzca ninguna interconexión con las redes de saneamiento, reutilización o de cualquier otro tipo.

Las tuberías de abastecimiento de agua de consumo humano estarán siempre a una cota superior respecto a las tuberías de alcantarillado, saneamiento y reutilización.

Las separaciones mínimas entre las generatrices externas de las tuberías de abastecimiento alojadas en zanja y las de los conductos, o las aristas de los prismas, de los demás servicios instalados serán las siguientes:

Tabla 36. Separaciones mínimas con otros servicios

Servicio	Separación en planta (cm)	Separación en alzado (cm)
Reutilización	150	30
Saneamiento	100	100
Gas	50	50
Electricidad-alta	30	30
Electricidad-baja	20	20
Comunicaciones	30	30

Cuando no sea posible mantener esas distancias mínimas de separación, será necesario disponer de protecciones especiales aprobadas por el ayuntamiento o la empresa suministradora correspondiente, según los casos.

Pé

TRAZADO EN PLANTA

Para el diseño del trazado en planta, se ha seguido el trazado viario. La separación en planta respecto otras redes o servicios será la máxima posible, respetando al menos los mínimos anteriormente representados en la gráfica. Se ha diseñado el trazado de las tuberías de la nueva red de abastecimiento por terrenos únicamente de titularidad Municipal y anulando los tramos de la red de abastecimiento existentes que discurren por terrenos de particulares.

Aunque en principio no procede en nuestro proyecto, en caso de encontrar algo imprevisto, de acuerdo con la Ley 16/1985 *del Patrimonio Histórico Español*, deberá tenerse en cuenta que cualquier obra o remoción de terreno que se proyecte realizar en un sitio histórico o en una zona arqueológica declarados bien de interés cultural deberá ser autorizada por la Administración competente para la protección de dichos bienes, que podrá, antes de otorgar la autorización, ordenar la realización de prospecciones y, en su caso, excavaciones arqueológicas.

En el caso de afección a instalaciones de generación, transporte o distribución de energía eléctrica deberá contemplarse lo establecido en la Ley 54/1997 *del Sector Eléctrico* respecto al ejercicio de la servidumbre de paso (tanto aérea como subterránea) y dado el especial carácter de las obras a realizar en las inmediaciones de una línea eléctrica cumplir lo establecido en el RD 614/2001 sobre *Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico*.

En el caso de afección a cualquier otro tipo de servicio o infraestructura, como líneas de telecomunicaciones, gaseoductos, oleoductos, etc., deberá tenerse en cuenta la legislación específica al respecto y establecer en el proyecto las limitaciones por afecciones que, en cualquier caso, serán determinadas en base al informe preceptivo del organismo gestor o compañía responsable correspondiente.

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **FV402113-2586629**

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

TRAZADO EN ALZADO

La profundidad mínima de las conducciones se determinará de forma que se garantice que la conducción quede protegida frente a las acciones externas, especialmente el tráfico rodado y preservada de las variaciones de temperatura.

En todo caso la profundidad de enterramiento sobre la generatriz superior del tubo será igual o superior al mayor entre el valor del diámetro exterior y un metro. Cuando este recubrimiento mínimo no pueda respetarse, deberán tomarse las medidas de protección necesarias.

El trazado en alzado no podrá sobrepasar en ningún punto la línea piezométrica y deberá ser tal que se garanticen en todas las secciones de la red las condiciones de presión establecidas.

La pendiente mínima de las conducciones será del 0,4% o del 0,2%, según que el agua vaya en dirección descendente o ascendente, respectivamente.

La separación en alzado de otras redes o servicios será la máxima posible, cumpliendo los valores mínimos indicados en la Tabla 36. En caso de no ser posible, se adoptarán las medidas de protección que la dirección facultativa considere oportuna.

REPOSICIÓN DE INFRAESTRUCTURAS O SERVICIOS AFECTADOS

Cualquier infraestructura o servicio urbano que resulte afectado por las actuaciones (alumbrado, telecomunicaciones, redes de saneamiento, etc.) será repuesto o reubicado conforme a las directrices de los organismos titulares, garantizando su correcto funcionamiento tras la intervención.

Pé

SERVICIOS AFECTADOS

Durante la ejecución de las obras de rehabilitación y sustitución de la red de suministro de agua potable, es previsible que se produzcan interferencias con diversos servicios urbanos existentes en la zona de actuación. Estas interferencias deberán ser identificadas, valoradas y gestionadas conforme a lo indicado a continuación:

Identificación de servicios afectados

Redes de saneamiento: colectores y pozos de aguas residuales y pluviales, con posible necesidad de protección o refuerzo.

Redes eléctricas: cables de media y baja tensión, conducciones aéreas o subterráneas.

Redes de telecomunicaciones: fibra óptica, cable coaxial, centrales de telecomunicación.

Redes de gas natural y combustibles: conducciones subterráneas de gas y tuberías asociadas.

Servicios de alumbrado público y señalización vial: postes, luminarias y elementos de tráfico.

Otros servicios urbanos: sistemas de riego, tuberías de calefacción urbana, canalizaciones de baja tensión, etc.



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados durante la ejecución de las obras (materiales de excavación, restos de tubería, escombros, etc.) serán clasificados, almacenados temporalmente y gestionados según lo establecido en la normativa vigente. Se priorizará la reutilización y el reciclaje cuando sea posible, minimizando el impacto ambiental.

La gestión de residuos se llevará a cabo conforme a la siguiente normativa vigente:

Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados.

Real Decreto 105/2008, sobre traslado de residuos.

Real Decreto 180/2015, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Normativa autonómica y local específica sobre gestión de residuos.

El adjudicatario será responsable de la correcta gestión de todos los residuos generados durante la obra, debiendo entregar a la dirección facultativa la documentación acreditativa del tratamiento y destino final de los residuos.

Se fomentará la minimización de residuos mediante planificación adecuada, uso eficiente de materiales y reutilización siempre que sea posible.

Pé

VINCULACIÓN CON LA ACTUACIÓN SUBVENCIONABLE

A efectos económicos, estas obras están incluidas en el plan *Convocatòria de subvencions 2024 per a garantir el subministrament urbà d'aigua potable a la població dels municipis de Mallorca (Pacte per l'Aigua)*, publicado en el BOIB nº123 de 19 de septiembre de 2024.

De acuerdo con dicho plan las actuaciones subvencionables pueden ser las siguientes para:

- a. Detección y reparación de fugas para evitar pérdidas.
- b. Instalación de contadores digital y equipamientos asociados.
- c. Sectorización de redes de abastecimiento.
- d. Construcción/ampliación de depósitos de regulación e infraestructuras asociadas.
- e. Ejecución de nuevos pozos, pozos de garantía y pozos de reserva e infraestructuras asociadas.
- f. Instalación, mejora, ampliación de infraestructuras de potabilización del agua.
- g.- Renovación o mejoras de la red existente de distribución de agua potable que incremente la garantía de suministro en condiciones normales o de sequía (desde la captación de agua, sistemas de bombeo, distribución, almacenamiento, tratamiento, o la potabilización).



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



51
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

Con la renovación de esos dos tramos de la red de distribución de la calle Germans de la Caritat va a permitir:

- Instalación de contadores sectoriales (punto c.)
- Reducir puntos conflictivos de averías y mejorar la eficiencia de la red de transporte (punto g.)

PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

El plazo de ejecución de las obras contenidas en el presente Proyecto es de CUATRO (4) semanas. Durante dicho plazo el contratista queda obligado a mantener las obras e instalaciones en perfecto estado de funcionamiento y conservación subsanando las deficiencias y averías que se produjeran.

Transcurrido el plazo de garantía, se procederá, si las obras están en perfectas condiciones a levantar la correspondiente Acta de Recepción Definitiva.

El plazo de garantía de las obras será de un año a contar desde la recepción de las mismas.

CRONOGRAMA DETALLADO

MES	1	2	3	4	5	6	7	8
Fase I: Redacción Proyecto								
Redacción del proyecto								
Fase II: Licitación y adjudicación del Proyecto								
Licitación y adjudicación del proyecto								
Fase III: Ejecución del Proyecto								
Excavaciones								
Colocación de tuberías y pruebas								
Tapado de las zanjas								
Asfaltado								
Fase IV: Entrega Proyecto empresa Gestora Servicio Municipal								
Recepción por parte empresa gestora								

Pé

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS




PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



52
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



53
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

PLIEGOS Y CONDICIONES

HABILITACIÓN EMPRESARIAL O PROFESIONAL EXIGIDA

Los licitadores deberán presentar una declaración responsable de acuerdo con el modelo adjunto, en el cual se indique que cumple la habilitación empresarial exigida. Y en el caso que la propuesta de adjudicación sea a su favor, deberá presentar previamente a la adjudicación del contrato los documentos exigidos en este pliego.

RESPONSABLE DEL CONTRATO

Se designará por el Ayuntamiento un responsable del contrato que tendrá las funciones de coordinación general entre intervinientes y realizará la supervisión del cumplimiento de los objetivos de programación y ejecución de las actuaciones objeto del presente pliego. Será el encargado de promover y convocar las reuniones que resulten necesarias al objeto de solucionar cualquier incidente en la ejecución del objeto del contrato, en los términos que mejor convengan a los intereses públicos.

También tendrá las funciones de proponer al órgano de contratación la resolución de los incidentes surgidos durante la ejecución del contrato, proponer la imposición de penalidades y la prórroga del contrato

El responsable del contrato será el encargado de interpretar este Pliego e informar sobre el nivel de cumplimiento, adecuación e idoneidad de los trabajos llevados a cabo por el adjudicatario, todo ello sin perjuicio de las cláusulas del contrato a este respecto. Suscribir la/s acta/s de recepción (o documento que acredite la conformidad o disconformidad en el cumplimiento) y, de ser el caso, dar o no la conformidad a las facturas presentadas

El responsable del contrato desempeñará una función coordinadora y establecerá los criterios y líneas generales de la actuación del adjudicatario. En consecuencia, el responsable del contrato no será responsable, ni directa ni solidariamente, de las consecuencias de acciones y omisiones tomadas en base a informaciones inexactas o erróneas del adjudicatario, ni de lo que se derive de lo que con plena responsabilidad técnica y legal decida, controle, informe, valore o calcule.

Se deberá mantener una correcta relación entre el personal del adjudicatario y el responsable del contrato o personal dependiente de éste. En caso de que el personal contratado por el adjudicatario manifieste incapacidad técnica o realice actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, deberá tomar las medidas necesarias para que el contrato de servicios se realice en tiempo y forma

DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL LICITADOR

1.- El licitador que haya presentado la oferta económicamente más ventajosa deberá acreditar, en el plazo máximo de 10 días hábiles, desde el día siguiente a aquel en que haya sido requerido para ello, que cumple las condiciones de capacidad

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

54

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **FV402113-2586629**

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>



representación y, en su caso, solvencia que se exigen en este Pliego, y que se encuentra al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones tributarias y con la Seguridad Social.

2.- Para acreditar el cumplimiento de las condiciones de capacidad, representación el licitador deberá presentar los documentos que se indican a continuación, pudiendo sustituir algunos de ellos por el certificado a que hace referencia la siguiente cláusula 4 de este Pliego:

a) La acreditación de la personalidad del empresario. Cuando se trate de un empresario individual deberá presentarse su Documento Nacional de Identidad, NIF, o, en su caso, pasaporte.

Si se trata de una persona jurídica española, deberá presentar el NIF de la empresa y la escritura de constitución, y/o modificación, en su caso, debidamente adaptada a la Ley e inscrita en el Registro Mercantil cuando este requisito fuere exigible conforme a la legislación mercantil que le sea aplicable. Si no lo fuere, deberá presentar la escritura o el documento de constitución, de modificación, estatutos o acta fundacional, en que consten las normas por las que se regula su actividad, inscritos en el correspondiente registro público.

b) La acreditación de la representación, cuando se actúe mediante representante.

Cuando el licitador actúe mediante representante, se deberá aportar el DNI del representante, así como el documento fehaciente acreditativo de la existencia de la representación y del ámbito de sus facultades para licitar y contratar, debidamente inscrita en el Registro Mercantil.

c) La acreditación de la solvencia económica, financiera y técnica o profesional.

Además, el licitador deberá especificar los nombres y la cualificación profesional del personal responsable de ejecutar la prestación, así como presentar los documentos que acrediten la efectiva disposición de los medios personales o materiales que se hubiese comprometido a adscribir a la ejecución del contrato.

Cuando el licitador pretenda acreditar su solvencia mediante la solvencia y medios de otras entidades, de conformidad con el artículo 63 del TRLCSP deberá justificar la suficiencia de esos medios externos y presentar el correspondiente documento de compromiso de disposición. Este compromiso deberá hacer referencia expresa al contrato objeto del procedimiento de adjudicación.

d) La habilitación empresarial o profesional que sea exigible para la realización de la actividad o prestación objeto del contrato.

3.- El licitador deberá acreditar que se encuentra al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones tributarias y con la Seguridad Social de conformidad con las reglas que se indican a continuación.

3.1.- La acreditación de estar al corriente en el cumplimiento de las obligaciones tributarias y con la Seguridad Social de conformidad con las reglas que se indican a continuación, documentación, original o copia auténtica o compulsada, de acuerdo con la normativa de desarrollo del TRLCSP.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS
COEIB

VISAT

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

55
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629



<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

a) Último recibo del Impuesto sobre Actividades Económicas o el documento de alta en el mismo, cuando ésta sea reciente y no haya surgido aún la obligación de pago, junto con una declaración responsable de no haberse dado de baja en la matrícula del impuesto. En el supuesto de que el licitador esté incluido en alguno de los supuestos de exención del impuesto, deberá presentar el documento de alta y una declaración responsable en la que se acredite dicha circunstancia.

b) Certificación administrativa expedida por el órgano competente de la Administración del Estado, por lo que respecta a las obligaciones tributarias con este último o autorización al órgano de contratación para que recabe en su nombre dicha certificación.

El licitador que no esté obligado a presentar todas o alguna de las declaraciones o documentos correspondientes a las obligaciones tributarias que sean exigibles, habrá de acreditar tal circunstancia mediante declaración responsable.

La Administración comprobará de oficio que el licitador está al corriente en el cumplimiento de las obligaciones tributarias con el Ayuntamiento de Costitx

3.2.- La acreditación de estar al corriente en el cumplimiento de las obligaciones con la Seguridad Social se realizará mediante certificación expedida por la autoridad administrativa competente. En el supuesto que haya de tenerse en cuenta alguna exención, se habrá de acreditar tal circunstancia mediante declaración responsable.

3.3.- Las certificaciones de estar al corriente en el cumplimiento de las obligaciones tributarias y con la Seguridad Social deberán ser expedidas de acuerdo con lo dispuesto en la legislación que sea de aplicación y, en su caso, podrán ser remitidas al órgano de contratación por vía electrónica, de acuerdo con la normativa vigente aplicable al respecto.

4.- La presentación por el licitador del certificado de estar inscrito en el Registro Oficial de Licitadores y Empresas Clasificadas del Estado, en el Registro Oficial de Licitadores y Empresas Clasificadas del Sector Público o en el Registro de Contratistas de la Comunidad Autónoma de las Illes Balears le eximirá de aportar la documentación relativa a la personalidad y capacidad de obrar, y la representación, así como la habilitación profesional o empresarial y, en su caso, la solvencia económica y financiera o la clasificación que, respectivamente, se requieran o se consideren bastante en este contrato, sin perjuicio de la obligación de presentar la documentación exigida que no conste en dicho certificado.

Este certificado debe ir acompañado en todo caso de una declaración responsable en la que el licitador manifieste que las circunstancias reflejadas en el mismo no han experimentado variación. Esta manifestación deberá reiterarse, en caso de resultar adjudicatario, en el documento en que se formalice el contrato, sin perjuicio de que el órgano de contratación pueda, si lo estima conveniente, efectuar una consulta al Registro.

En el caso de que el certificado pueda ser obtenido por medios electrónicos, el licitador podrá autorizar al órgano de contratación para que lo obtenga de oficio.

5.- El licitador podrá no aportar los documentos cuando estos se encuentren en poder del Ayuntamiento de Costitx.

En este caso, el licitador deberá presentar, de conformidad con los artículos 4 y 10 del Decreto 6/2015, de 8 de febrero, de medidas de simplificación documental de los procedimientos administrativos, una comunicación en la que se identifique el documento no presentado, el expediente, registro, base de datos o similar en que se halla el documento no presentado, con



PROYECTO 156712/0001 29/07/2025



56
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

indicación del número o referencia concreta o, en su caso, el código seguro de verificación del documento, y el órgano que custodia el registro o el expediente donde obra el mismo. En esta comunicación deberá autorizar al órgano de contratación a obtener dicha documentación mediante una transmisión telemática.

Esta facultad podrá ejercerse siempre que, respecto de los documentos que el licitador decida no aportar y se conserven solo en papel, no hayan transcurrido más de 5 años desde la finalización del procedimiento en el que se hallen

ADJUDICACIÓN

1.- El órgano de contratación deberá adjudicar el contrato dentro de los cinco días hábiles siguientes a la recepción de la documentación. Este plazo quedará en suspenso hasta tanto no haya transcurrido el plazo concedido para subsanar.

2.- La adjudicación del contrato se notificará a los candidatos o licitadores y se publicará en el perfil de contratante del órgano de contratación.

Será de aplicación a la motivación de la adjudicación la excepción de confidencialidad contenida en el artículo 153 del TRLCSP.

3.- La adjudicación del contrato deberá dictarse en el plazo máximo de quince días naturales a contar desde el día siguiente al de la apertura de las proposiciones o de dos meses a contar desde la apertura de las proposiciones, cuando en el contrato se valoren, respectivamente, un único criterio de adjudicación o varios criterios.

4.- Transcurrido este plazo sin haberse producido la adjudicación, los licitadores podrán retirar sus ofertas y, en su caso, las garantías provisionales constituidas.

5.- La adjudicación deberá dictarse en todo caso, siempre que alguna de las ofertas presentadas reúna los requisitos exigidos en el Pliego de cláusulas, no pudiendo en tal caso declararse desierta la licitación.

No obstante, en los términos previstos en el artículo 155 del TRLCSP, el órgano de contratación, antes de dictar la adjudicación, podrá renunciar a celebrar el contrato por razones de interés público, o desistir del procedimiento tramitado, cuando éste adolezca de defectos no subsanables.

NORMAS EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

La empresa contratista dotará al personal del equipo mecánico y manual necesario para el desarrollo de los trabajos, según se especifica a continuación.

Será obligación del contratista dotar al personal de todos los elementos de protección necesarios para la realización de los trabajos, de acuerdo con lo establecido en la vigente Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales y normativa complementaria.

La contratista será responsable de que el personal cumpla la normativa de obligado cumplimiento aplicable en cada momento, tanto de carácter técnico, como de seguridad e higiene.

La contratista será responsable de los accidentes que puedan suceder a su personal en la realización de los trabajos objeto del presente contrato, estando obligada a tener cubierto dicho riesgo, teniendo reglamentada y documentada la situación de los trabajadores a su servicio, quedando el Ayuntamiento de Costitx a. exento de cualquier responsabilidad al respecto.

La empresa contratista será responsable de sus actuaciones en materia de seguridad y prevención de riesgos de sus trabajadores, sin que exista ninguna responsabilidad por parte del Ayuntamiento de Costitx.

Pé

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INTRODUCCIÓN

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores. Servirá para dar las directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y Salud.

RECURSOS PREVENTIVOS

Estas operaciones requieren la presencia de Recursos Preventivos cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos Recursos, para el control de la aplicación de los métodos de trabajo y riesgos, así como para la vigilancia del cumplimiento de las medidas y actividades preventivas, conforme se especifica en la ley 54/2003 artículo cuarto.

DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

COL. LEGI. OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT

COEIB

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

58

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **FV402113-2586629**



<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.
2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley. El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo
3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.
5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que: a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización. b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.
2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



59
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

PRINCIPIOS BÁSICOS

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales: a) Evitar los riesgos. b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar. c) Combatir los riesgos en su origen. d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud. e) Tener en cuenta la evolución de la técnica. f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro. g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo. h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.
3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.
5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

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



PROYECTO 156712/0001 29/07/2025



60
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

Pé

DATOS GENERALES

Descripción de la obra

Renovación y rehabilitación de la red de agua de Costitx.

Situación

La zona objeto de estudio es la renovación de la red de distribución de la calle Germans de la Caritat.

Técnico autor del proyecto

Antoni Servera Llull

Coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de redacción del proyecto

Antoni Servera Llull

PRESUPUESTOS, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

Presupuesto de la obra

El resumen del presupuesto perteneciente al presente proyecto se adjunta en los anexos de proyecto.

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

61

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **FV402113-2586629**



<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

Plazo de ejecución de la obra

El plazo de ejecución estimado de la presente obra es de CUATRO (4) semanas.

Personal previsto

Dadas las características de la obra, se prevé un número máximo en la misma de 6 operarios.

SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

Descripción

Los servicios higiénicos a utilizar en esta obra reunirán las siguientes características:

- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.
- La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
- Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.
- Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.

Riesgos

- Infección por falta de higiene.
- Peligro de incendio.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los andamios especiales de limpieza necesarios en cada caso.
- No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua que no sea apropiada para beber, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto.



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

- Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.
- Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.

Botiquín

- Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.
- En la obra se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico

Riesgos

- Infecciones por manipulaciones indebidas de sus componentes.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Se prohíbe manipular el botiquín y sus componentes sin antes haberse lavado a conciencia las manos.
- Las gasas, vendas, esparadrapo y demás componentes en mal estado por suciedad o manipulación indebida deberán desecharse y reponerse inmediatamente.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.
- En la obra siempre habrá un vehículo para poder hacer el traslado al hospital.
- Existirá un plano de la zona donde se identificarán las rutas a los hospitales más próximos.
- Rótulo con todos los teléfonos de emergencia, servicios médicos, bomberos, ambulancias, etc.

OPERACIONES PREVIAS

Vallado de obra

Descripción:

- Deberá realizarse el vallado del perímetro de la obra, antes del inicio de la obra.

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **63**
FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

Riesgos evitados (operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Mediante la aplicación de medidas técnicas o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente (operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición al ruido.
- Iluminación inadecuada.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Las condiciones del vallado deberán ser:

a) Tendrá al menos 2 metros de altura.

b) Los accesos para el personal y la maquinaria o transportes necesarios para la obra deberán ser distintos. Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

- El vallado como medida de seguridad estará al menos a 2 metros de distancia de cualquier punto de trabajo, para evitar en caso de caída impactos sobre la construcción.

- Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Se colocará a la entrada el cartel de obra con la señalización correspondiente.

Equipos de protección individual (operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento):

- Guantes de neopreno.

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

64

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629



<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.

REPLANTEOS

Procedimiento de la unidad de obra:

- Se efectuará el replanteo siguiendo los datos de los planos, marcando con spray los puntos de referencia.

Riesgos evitados:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:

- Atropellamiento de los trabajadores en la calzada, por el tránsito rodado.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.
- Caídas de personas en zanjas y zonas de excavación.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Seccionamiento de instalaciones existentes.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Se colocarán vallas de protección en las zanjas y zonas de excavación, y se protegerán con cuerdas de banderines a un metro de altura siempre que estos tengan menos de 2 metros.
- La entrada y salida a las zonas de excavación, se efectuará mediante una escalera de mano, que sobresalga 1 metro por encima de la rasante del terreno.
- Las piquetas de replanteo una vez clavadas se señalarán convenientemente mediante cintas, en evitación de caídas.

Equipos de protección individual:

- Ropa de trabajo.
- Guantes.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Desmontajes y vaciados

Procedimiento de la unidad de obra:

- Se incluyen en esta unidad de obra el estudio de aquellos trabajos de desmonte y vaciado de tierras.
- También se estudian las operaciones del transporte de tierras a vertedero.

Riesgos evitados:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:

- Caídas desde el borde de la excavación.
- Excesivo nivel de ruido.
- Atropellamiento de personas.
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

A) Antes del vaciado:

- Se señalizará adecuadamente para que sea claramente visible la zona objeto de vaciado.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Las vallas se situarán a una distancia del borde del vaciado no menor de 1,5 m.

Cuando dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas separadas 10 m., además de en las esquinas.

- No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 1,00 metros del borde de la excavación.
- En las zonas en las que entre el vallado y el borde del vaciado exista más de 2,50 m. de separación, se delimitará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia mayor a dos veces la altura del vaciado en este borde.
- Se eliminarán los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.
- Si hay que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base previo haber sido atirantados para disminuir su caída.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS
VISAT
COEIB

PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



66
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

- La maquinaria empleada mantendrá las distancias de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

- Se prohibirán los trabajos cerca de postes eléctricos que no sean estables.

B) Durante el vaciado:

- Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.

- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública contarán con un tramo horizontal de terreno consistente no menor de 6,00 m.

- Las rampas tendrán un ancho mínimo de 4,50 m., ensanchándose en las curvas.

- Las pendientes de las rampas en tramo recto serán inferiores al 8 por cien y en tramo curvo al 12 por cien.

- Las rampas para el movimiento de camiones y demás maquinaria conservarán el talud lateral que exija el terreno, conforme lo establecido en la Documentación Técnica.

- Se acotará la zona de cada máquina de acción en su tajo.

- Antes de entrar en funcionamiento cualquier máquina lo anunciará con una señal acústica.

- En las operaciones de marcha atrás o poca visibilidad, el maquinista será auxiliado y dirigido por otro operario del exterior del vehículo. Pé

- Se dispondrán topes de seguridad para evitar que los vehículos en las operaciones de carga puedan acceder al borde de la excavación.

- No se realizará la excavación a tumbo, es decir socavando el pie de un macizo para provocar su vuelco.

- No se acopiará material excavado al borde del vaciado, debiendo estar al menos a una distancia de 2 veces la profundidad del vaciado, salvo cuando por necesidades la Dirección Técnica lo autorice.

- Se evitará la formación de polvo, para ello cuando sea necesario se regarán las zonas con la frecuencia apropiada.

- Diariamente y antes de comenzar la jornada (en especial si ha llovido), se revisará el estado de las zanjas, reforzándolas si fuese necesario.

- Se observará con frecuencia el estado de las edificaciones próximas, en cuanto a grietas y asientos se refiere.

- Ante cualquier imprevisto, es la Dirección Técnica la que tomará las medidas oportunas. Ante la ausencia de esta y en caso de gravedad, el contratista tomará las medidas adecuadas comunicándolas con carácter de urgencia a la Dirección Técnica.

- Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar que según la documentación técnica deberían estarlo.

- En todo momento deberán respetarse los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia.

- Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



67
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

C) Después del vaciado:

- Una vez se ha alcanzado la cota de vaciado se revisarán las edificaciones colindantes para observar posibles lesiones, para tomar las medidas que se estimen oportunas.
- No se retirarán los apuntalamientos, apeos, vallas, etc. hasta que no se haya consolidado definitivamente las paredes y el fondo del vaciado.
- Se mantendrá en el fondo del vaciado el desagüe necesario, para evitar inundaciones, encharcamientos y filtraciones.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado, (para los desplazamientos por la obra).
- Trajes impermeables.
- Botas impermeables.
- Guantes.

EXCAVACIONES

Pé

Procedimiento de la unidad de obra:

- Trabajos de excavación y terraplenado del terreno hasta dejarlo a cota de rasante definitiva.
- Transporte de tierras a vertedero.

Riesgos evitados:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:

- Caídas desde el borde de la excavación.
- Excesivo nivel de ruido.
- Atropellamiento de personas.
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Antes de comenzar el tajo, se recabará toda la información necesaria y que sea posible de las compañías suministradoras de energía (gas y electricidad), para localizar líneas enterradas.
- Cuando sea de prever el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrán de vallas móviles que se iluminarán cada 10 metros.
- No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 1.5 metros del borde de la excavación.
- Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.
- Las vallas estarán dispuestas a una distancia mínima de 2,00 metros. Si el tráfico atraviesa la zanja de excavación, esta deberá ser al menos de 4,00 metros.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,3 metros se dispondrán a una distancia no menor de 2,00 metros del borde de la excavación.
- En materiales con tendencia a rodar (tubos, canalizaciones, etc.), los acopios serán asegurados mediante topes.
- Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán, así como las paredes de las excavaciones correspondientes.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.
- No se trabajará en ningún lugar de la excavación en dos niveles diferentes.
- Se acotará las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que empleen, distribuyéndose en el tajo de tal manera que no se estorben entre sí.
- En cortes de profundidad mayor de 1,30 metros, las entibaciones deberán sobrepasar al menos 20,00 centímetros la cota superior del terreno y 75,00 centímetros en el borde superior de laderas.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando cordales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.
- Los elementos de la entibación no podrán utilizarse para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.
- Las entibaciones solo se quitarán cuando dejen de ser necesarias, empezando por la parte inferior del corte.
- Se eliminarán los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.
- Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.

COL. LEGI. OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **FV402113-2586629**

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- Como medida preventiva se dispondrán en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablonos, etc. que no se utilizarán y se reservarán para el equipo de salvamento para socorrer en caso de necesidad a operarios accidentados.
- En aquellas zonas de la excavación cuya altura de caída sea superior a 2,00 metros, deberán protegerse mediante barandillas de 90,00 centímetros al menos de altura, que irán situadas entre 0,80 y 1,00 metros de distancia al borde de la excavación, disponiendo de listón intermedio, rodapié y pasamanos.
- El acceso al fondo de la excavación se realizará mediante escalera sólida, dotada con barandilla. Si el fondo de la excavación tiene más de 7,00 metros, deberá disponerse de mesetas intermedias de descanso. La escalera rebasará siempre en 1 metro el nivel superior de desembarco.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes.
- Trajes impermeables (en tiempo lluvioso).
- Botas de seguridad.

Pé

RELLENOS DE TIERRA

Procedimiento de la unidad de obra:

- Trabajos de relleno del terreno hasta dejarlo a cota definitiva.
- Transporte de tierras.

Riesgos evitados:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:

- Es probable que este trabajo se realice mediante subcontratación, tome sus precauciones para hacer llegar sus normas a todas las empresas intervinientes en su obra.
- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.

COL. LEGI. OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.
- Otros.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Todo el personal que maneje los camiones, dumper, (apisonadoras, o compactadoras), será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según usted prescriba) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos serán dirigidos por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.
- Se instalará en el borde los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el (Capataz, Jefe de Equipo, Encargado...).
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de cabina automática de marcha hacia atrás.

Pé

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



71
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- Se señalarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP", tal y como se indica en los planos.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado (para el tránsito por obra).
- Botas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.

Pé

PAVIMENTOS EXTERIORES

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS
VISAT **COEIB**

PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

- Exposición al ruido.
- Iluminación inadecuada.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Se extremará el cuidado en el manejo de cortadoras para evitar cortes.
- Se prohibirá el uso de la radial con la protección del disco quitado o con un disco defectuoso.
- Se realizarán los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Se revisará el estado de los cables de la radial.
- Limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de protección, (para protegernos de salpicaduras).
- Guantes de neopreno.
- Botas de seguridad.

AGUA POTABLE

Procedimiento de la unidad de obra:

- La red de agua potable se realizará con tubería de fundición mientras que las acometidas se realizarán con tubo de polietileno.
- Se realizará una zanja y la tubería la asentaremos sobre una cama de arena.
- Se colocarán las llaves y piezas especiales.

Riesgos evitados:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplaron en el siguiente.



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Los inherentes al uso de la soldadura autógena.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombro para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Los tajos dispondrán de una buena ventilación, principalmente donde se suelde plomo, y estarán bien iluminados, aproximadamente entre 200 y 300 lux.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante 'mecanismos estancos de seguridad' con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohibirá el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohibirá abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.
- Para trabajos en altura se utilizarán andamios de borriquetas o colgados, debiendo de cumplir las normas reglamentarias. Existirán puntos fijos donde poder atar el arnés de seguridad.
- Las máquinas dobladoras y cortadoras eléctricas estarán protegidas por toma de tierra y disyuntor diferencial a través del cuadro general.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado, (para los desplazamientos por la obra).
- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad.

PROTECCIÓN DE LA CABEZA

Casco de seguridad:

1) Definición:

- Conjunto destinado a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra choques y golpes.

2) Criterios de selección:

- El equipo debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre).

La Norma UNE-397, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos, de acuerdo con el R.D. 1407/1992.

- El Real Decreto tiene por objeto establecer las disposiciones precisas para el cumplimiento de la Directiva del Consejo 89/686/CEE, de 21 de diciembre de 1989 (publicada en el -Diario Oficial de las Comunidades Europeas- de 30 de diciembre) referente a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a los equipos de protección individual. Pé

3) Exigencias específicas para prevenir los riesgos:

- Estarán comprendidas las que se indican en el R.D. 1407/1992, en su Anexo II apartado 3.1.1:

a) Golpes resultantes de caídas o proyecciones de objetos e impactos de una parte del cuerpo contra un obstáculo.

b) Deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo del EPI durante el tiempo que se calcule haya de llevarlos.

4) Accesorios:

- Son los elementos que sin formar parte integrante del casco pueden adaptarse al mismo para completar específicamente su acción protectora o facilitar un trabajo concreto como portalámparas, pantalla para soldadores, etc. En ningún caso restarán eficacia al casco. Entre ellos se considera conveniente el barbuquejo que es una cinta de sujeción ajustable que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos simétricos de la banda de contorno o del casquete.

5) Materiales:

- Los cascos se fabricarán con materiales incombustibles o de combustión lenta y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

75

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **FV402113-2586629**



<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- Las partes que se hallen en contacto con la cabeza no afectarán a la piel y se confeccionarán con material no rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

- La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos.

6) Fabricación:

- El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, sus bordes serán redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente.

- No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni otros defectos que disminuyan las características resistentes y protectoras del mismo.

- Casquete y arnés formarán un conjunto estable, de ajuste preciso y dispuesto de tal forma que permita la sustitución del atalaje sin deterioro de ningún elemento.

- Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas.

7) Ventajas de llevar el casco:

- Además del hecho de suprimir o por lo menos reducir, el número de accidentes en la cabeza permite en la obra diferenciar los oficios, mediante un color diferente.

- Asimismo mediante equipos suplementarios, es posible dotar al obrero de alumbrado autónomo, auriculares radiofónicos, o protectores contra el ruido.

- El problema del ajuste en la nuca o del barbuquejo es en general asunto de cada individuo, aunque ajustar el barbuquejo impedirá que la posible caída del casco pueda entrañar una herida a los obreros que estén trabajando a un nivel inferior.

8) Elección del casco:

- Se hará en función de los riesgos a que esté sometido el personal, debiendo tenerse en cuenta: a) resistencia al choque; b) resistencia a distintos factores agresivos; ácidos, electricidad (en cuyo caso no se usarán cascos metálicos); c) resistencia a proyecciones incandescentes (no se usará material termoplástico) y d) confort, peso, ventilación y estanqueidad.

9) Conservación del casco:

- Es importante dar unas nociones elementales de higiene y limpieza.

- No hay que olvidar que la transpiración de la cabeza es abundante y como consecuencia el arnés y las bandas de amortiguación pueden estar alteradas por el sudor. Será necesario comprobar no solamente la limpieza del casco, sino la solidez del arnés y bandas de amortiguación, sustituyendo éstas en el caso del menor deterioro.

10) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:



PROYECTO 156712/0001 29/07/2025



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

Cascos protectores:

- Obras de construcción y, especialmente, actividades en, debajo o cerca de andamios y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición.
- Trabajos en puentes metálicos, edificios y estructuras metálicas de gran altura, postes, torres, obras hidráulicas de acero, instalaciones de altos hornos, acerías, laminadores, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, instalaciones de calderas y centrales eléctricas.
- Obras en fosas, zanjas, pozos y galerías.
- Movimientos de tierra y obras en roca.
- Trabajos en explotaciones de fondo, en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- La utilización o manipulación de pistolas grapadoras.
- Trabajos con explosivos.
- Actividades en ascensores, mecanismos elevadores, grúas y andamios de transporte.
- Actividades en instalaciones de altos hornos, plantas de reducción directa, acerías, laminadores, fábricas metalúrgicas, talleres de martillo, talleres de estampado y fundiciones.
- Trabajos en hornos industriales, contenedores, aparatos, silos, tolvas y canalizaciones.
- Obras de construcción naval.
- Maniobras de trenes.

PROTECCIÓN DEL APARATO AUDITIVO

- De entre todas las agresiones, a que está sometido el individuo en su actividad laboral, el ruido, es sin ningún género de dudas, la más frecuente de todas ellas.
- El sistema auditivo tiene la particularidad, gracias a los fenómenos de adaptación de contraer ciertos músculos del oído medio y limitar parcialmente la agresión sonora del ruido que se produce.
- Las consecuencias del ruido sobre el individuo pueden, aparte de provocar sorderas, afectar al estado general del mismo, como una mayor agresividad, molestias digestivas, etc.
- El R.D. 1316/89 sobre -Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo- establece las condiciones, ámbito de aplicación y características que deberán reunir estos

1)Tipos de protectores:

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

VISAT  **COEIB**

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **FV402113-2586629**

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

Tapón auditivo:

- Es un pequeño elemento sólido colocado en el conducto auditivo externo, de goma natural o sintética.
- Se insertarán al comenzar la jornada y se retirarán al finalizarla.
- Deben guardarse (en el caso de ser reutilizables) en una caja adecuada.
- No son adecuados para áreas de trabajo con ruido intermitente donde la utilización no abarca toda la jornada de trabajo.
- Estos tapones son eficaces y cumplen en teoría la función para la que han sido estudiados, pero, por otra parte, presentan tales inconvenientes que su empleo está bastante restringido. El primer inconveniente consiste en la dificultad para mantener estos tapones en un estado de limpieza correcto.
- Evidentemente, el trabajo tiene el efecto de ensuciar las manos de los trabajadores y es por ello que corre el riesgo de introducir en sus conductos auditivos con las manos sucias, tapones también sucios; la experiencia enseña que en estas condiciones se producen tarde o temprano supuraciones del conducto auditivo del tipo -furúnculo de oído-.

Orejas:

- Es un protector auditivo que consta de:
 - a) Dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos.
 - b) Sistemas de sujeción por arnés.
- El pabellón auditivo externo debe quedar por dentro de los elementos almohadillados.
- El arnés de sujeción debe ejercer una presión suficiente para un ajuste perfecto a la cabeza.
- Si el arnés se coloca sobre la nuca disminuye la atenuación de la orejera.
- No deben presentar ningún tipo de perforación.
- El cojín de cierre y el relleno de goma espuma debe garantizar un cierre hermético.

Casco antirruido:

- Elemento que actuando como protector auditivo cubre parte de la cabeza además del pabellón externo del oído.

2) Clasificación

- Como idea general, los protectores se construirán con materiales que no produzcan daños o trastornos en las personas que los emplean. Asimismo, serán lo más cómodo posible y se ajustarán con una presión adecuada.

- 3) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:



PROYECTO 156712/0001 29/07/2025



78
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

Protectores del oído:

- Utilización de prensas para metales.
- Trabajos que lleven consigo la utilización de dispositivos de aire comprimido.
- Actividades del personal de tierra en los aeropuertos.
- Trabajos de percusión.
- Trabajos de los sectores de la madera y textil.

PROTECCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO

Protección del aparato respiratorio:

- Los daños causados, en el aparato respiratorio, por los agentes agresivos como el polvo, gases tóxicos, monóxido de carbono, etc., por regla general no son causa, cuando estos inciden en el individuo, de accidente o interrupción laboral, sino de producir en un periodo de tiempo más o menos dilatado, una enfermedad profesional.

- De los agentes agresivos, el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción es el polvo; estando formado por partículas de un tamaño inferior a 1 micrón.

- Dichos agentes agresivos, en función del tamaño de las partículas que los constituyen pueden ser:

* Polvo: Son partículas sólidas resultantes de procesos mecánicos de disgregación de materiales sólidos. Este agente es el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción, por estar presente en canteras, perforación de túneles, cerámicas, acuchillado de suelos, corte y pulimento de piedras naturales, etc.

* Humo: Son partículas de diámetro inferior a una micra, procedentes de una combustión incompleta, suspendidas en un gas, formadas por carbón, hollín u otros materiales combustibles.

* Niebla: Dispersión de partículas líquidas, son lo suficientemente grandes para ser visibles a simple vista originadas bien por condensación del estado gaseoso o dispersión de un líquido por procesos físicos. Su tamaño está comprendido entre 0,01 y 500 micras.

* Otros agentes agresivos son los vapores metálicos u orgánicos, el monóxido de carbono y los gases tóxicos industriales.

- Los equipos frente a partículas se clasifican de acuerdo a la Norma UNE-EN 133, apartado 2.2.1, Anexo I

Equipos de protección respiratoria

- Se clasifican según la Norma Europea EN 133, presentando una clasificación del medio ambiente en el que se va a utilizar la utilización de los equipos de protección respiratoria y una clasificación de los equipos de protección respiratoria en función de su diseño.



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

A) Medio ambiente:

- Partículas
- Gases y Vapores
- Partículas, gases y vapores

B) Equipos de protección respiratoria:

- Equipos filtrantes: filtros de baja eficacia; filtros de eficacia media; filtros de alta eficacia.
- Equipos respiratorios

Clases de equipos de protección en función del medio ambiente.

- Equipos dependientes del medio ambiente: Son aquellos que purifican el aire del medio ambiente en que se desenvuelve el usuario, dejándolo en condiciones de ser respirado.

a) De retención mecánica: Cuando el aire del medio ambiente es sometido antes de su inhalación por el usuario a una filtración de tipo mecánico.

b) De retención o retención y transformación física y/o química: Cuando el aire del medio ambiente es sometido antes de su inhalación por el usuario a una filtración a través de sustancias que retienen o retienen y/o transforman los agentes nocivos por reacciones químicas y/o físicas.

c) Mixtos: Cuando se conjugan los dos tipos anteriormente citados.

- Equipos independientes del medio ambiente: Son aquellos que suministran para la inhalación del usuario un aire que no procede del medio ambiente en que éste se desenvuelve.

a) Semiautónoma: Aquellos en los que el sistema suministrador de aire no es transportado por el usuario y pueden ser de aire fresco, cuando el aire suministrado al usuario se toma de un ambiente no contaminado; pudiendo ser de manguera de presión o aspiración según que el aire se suministre por medio de un soplante a través de una manguera o sea aspirado directamente por el usuario a través de una manguera.

a) Autónomos: Aquellos en los que el sistema suministrador del aire es transportado por el usuario y pueden ser de oxígeno regenerable cuando por medio de un filtro químico retienen el dióxido de carbono del aire exhalado y de salida libre cuando suministran el oxígeno necesario para la respiración, procedente de unas botellas de presión que transporta el usuario teniendo el aire exhalado por esta salida libre al exterior.

Adaptadores faciales

- Se clasifican en tres tipos: máscara, mascarilla y boquilla.

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 **80**
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- Los materiales del cuerpo de máscara, cuerpo de mascarilla y cuerpo de boquilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las siguientes características:

* No producirán dermatosis y su olor no producirá trastornos al trabajador.

* Serán incombustibles o de combustión lenta.

* Las vísceras de las máscaras se fabricarán con láminas de plástico incoloro u otro material adecuado y no tendrán defectos estructurales o de acabado que puedan alterar la visión del usuario. Transmitirán al menos el 89 por 100 de la radiación visible incidente; excepcionalmente podrán admitirse viseras filtrantes.

- Las máscaras cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias y los órganos visuales.

- Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

- La forma y dimensiones del visor de las cámaras dejarán como mínimo al usuario el 70 por 100 de su campo visual normal.

Filtros mecánicos. características

- Se utilizarán contra polvos, humos y nieblas.

- El filtro podrá estar dentro de un porta filtro independiente del adaptador facial e integrado en el mismo.

- El filtro será fácilmente desmontable del porta filtro, para ser sustituido cuando sea necesario.

- Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración.

Mascarillas autofiltrantes

- Este elemento de protección, tiene como característica singular que el propio cuerpo es elemento filtrante, diferenciándose de los adaptadores faciales tipo mascarilla en que a estos se les puede incorporar un filtro de tipo mecánico, de retención física y/o mecánica e incluso una manguera, según las características propias del adaptador facial y en concordancia con los casos en que haga uso del mismo.

- Estas mascarillas autofiltrantes sólo se podrán emplear frente a ambientes contaminados con polvo.

- Estarán constituidos por cuerpo de mascarilla, arnés de sujeción y válvula de exhalación.

- Los materiales para su fabricación no producirán dermatosis, serán incombustibles o de combustión lenta; en el arnés de sujeción serán de tipo elastómero y el cuerpo de mascarilla serán de una naturaleza tal que ofrezcan un adecuado ajuste a la cara del usuario.

Tipos de filtro en función del agente agresivo

- Contra polvo, humos y nieblas: El filtro será mecánico, basándose su efecto en la acción tamizadora y a través de fibras fibrosas afieltradas.



PROYECTO 156712/0001 29/07/2025



81
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:
FV402113-2586629

- Contra disolventes orgánicos y gases tóxicos en débil concentración: El filtro será químico, constituido por un material filtrante, generalmente carbón activo, que reacciona con el compuesto dañino, reteniéndolo. Es adecuado para concentraciones bajas de vapores orgánicos y gases industriales, pero es preciso indicar que ha de utilizarse el filtro adecuado para cada exigencia, ya que no es posible usar un filtro contra anhídrido sulfuroso en fugas de cloro y viceversa.

A) Contra polvo y gases

- El filtro será mixto. Se fundamenta en la separación previa de todas las materias en suspensión, pues de lo contrario podrían reducir en el filtro para gases la capacidad de absorción del carbón activo.

B) Contra monóxido de carbono

- Para protegerse de este gas, es preciso utilizar un filtro específico, uniéndose la máscara al filtro a través del tubo traqueal, debido al peso del filtro.

- El monóxido de carbono no es separado en el filtro, sino transformado en anhídrido carbónico por medio de un catalizador al que se incorpora oxígeno del aire ambiente, teniendo que contener como mínimo un 17 por 100 en volumen de oxígeno.

- Es preciso tener en cuenta, que no siempre es posible utilizar máscaras dotadas únicamente de filtro contra CO, ya que para que estos resulten eficaces, es preciso concurren dos circunstancias; que exista suficiente porcentaje de oxígeno respirable y que la concentración de CO no sobrepase determinados límites que varían según la naturaleza del mismo. Cuando dichos requisitos no existen se utilizará un equipo semiautónomo de aire fresco o un equipo autónomo mediante aire comprimido purificado.

Vida media de un filtro

- Los filtros mecánicos, se reemplazarán por otros cuando sus pasos de aire estén obstruidos por el polvo filtrado, que dificulten la respiración a través de ellos.

- Los filtros contra monóxido de carbono, tendrán una vida media mínima de sesenta minutos.

- Los filtros mixtos y químicos tienen una vida media mínima en función del agente agresivo así por ejemplo contra amoníaco será de doce minutos; contra cloro será de quince minutos; contra anhídrido sulfuroso será de diez minutos; contra ácido sulfhídrico será de treinta minutos.

- En determinadas circunstancias se suscita la necesidad de proteger los órganos respiratorios al propio tiempo que la cabeza y el tronco como en el caso de los trabajos con chorro de arena, pintura aerográfica u operaciones en que el calor es factor determinante.

- En el chorro de arena, tanto cuando se opera con arena silíceas, como con granalla de acero, el operario se protegerá con una escafandra de endurecido dotado del correspondiente sistema de aireación, mediante toma de aire exterior.

- En aquellos casos en que sea necesario cubrir el riesgo de calor se utilizan capuces de amianto con mirilla de cristal refractario y en muchos casos con dispositivos de ventilación.



PROYECTO 156712/0001 29/07/2025



82
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:
FV402113-2586629

Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de utilización de estos epis:

Equipos de protección respiratoria:

- Trabajos en contenedores, locales exiguos y hornos industriales alimentados con gas, cuando puedan existir riesgos de intoxicación por gas o de insuficiencia de oxígeno.
- Trabajos cerca de la colada en cubilote, cuchara o caldero cuando puedan desprenderse vapores de metales pesados.
- Trabajos de revestimiento de hornos, cubilotes o cucharas y calderos, cuando pueda desprenderse polvo.
- Pintura con pistola sin ventilación suficiente.
- Ambientes pulvígenos.
- Trabajos en pozos, canales y otras obras subterráneas de la red de alcantarillado.
- Trabajos en instalaciones frigoríficas en las que exista un riesgo de escape de fluido frigorífico.

PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIS en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual de los brazos y las manos. Pé

A) Guantes:

- Trabajos de soldadura
- Manipulación de objetos con aristas cortantes, pero no al utilizar máquinas, cuando exista el riesgo de que el guante quede atrapado.
- Manipulación al aire de productos ácidos o alcalinos.

B) Guantes de metal trenzado:

- Sustitución de cuchillas en las máquinas de cortar.

Criterios de selección

El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre.

Las normas EN-348, EN-368, EN-373, EN-381, EN-142 y EN-510, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la protección para ajustarse al citado Real Decreto. LOS LEONINOS DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BALEARS



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



83
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

1) La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

2) Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo o malla metálica según las características o riesgos del trabajo a realizar.

3) En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto dediles o manoplas.

4) Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno o materias plásticas que lleven indicado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados.

5) Los guantes y manguitos en general, carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

- Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

- Las manoplas, evidentemente, no sirven más que para el manejo de grandes piezas.

- Las características mecánicas y fisicoquímicas del material que componen los guantes de protección se definen por el espesor y resistencia a la tracción, al desgarro y al corte.

- La protección de los antebrazos, es a base de manguitos, estando fabricados con los mismos materiales que los guantes; a menudo el manguito es solidario con el guante, formando una sola pieza que a veces sobrepasa los 50 cm.

6) Aislamiento de las herramientas manuales usadas en trabajos eléctricos en baja tensión.

- Nos referimos a las herramientas de uso manual que no utilizan más energía que la del operario que las usa.

- Las alteraciones sufridas por el aislamiento entre -10°C y +50°C no modificará sus características de forma que la herramienta mantenga su funcionalidad. El recubrimiento tendrá un espesor mínimo de 1 mm.

- Llevarán en caracteres fácilmente legibles las siguientes indicaciones: a) Distintivo del fabricante. b) Tensión máxima de servicio 1000 voltios.

- A continuación, se describen las herramientas más utilizadas, así como sus condiciones mínimas.

6.1) Destornillador.

- Cualquiera que sea su forma y parte activa (rectos, acodados, punta plana, punta de cruz, cabeza hexagonal, etc.), la parte extrema de la herramienta no recubierta de aislamiento, será como máximo de 8 mm. La longitud de la empuñadura no será inferior de 75 mm.

6.2) Llaves.

COL. LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **FV402113-2586629**

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- En las llaves fijas (planas, de tubo, etc.), el aislamiento estará presente en su totalidad, salvo en las partes activas.
- No se permitirá el empleo de llaves dotadas de varias cabezas de trabajo, salvo en aquellos tipos en que no exista conexión eléctrica entre ellas.
- No se permitirá la llave inglesa como herramienta aislada de seguridad.
- La longitud de la empuñadura no será inferior a 75 mm.

6.3) Alicates y tenazas.

- El aislamiento cubrirá la empuñadura hasta la cabeza de trabajo y dispondrá de un resalte para evitar el peligro de deslizamiento de la mano hacia la cabeza de trabajo.

6.4) Corta-alambres.

- Cuando las empuñaduras de estas herramientas sean de una longitud superior a 400 mm. no se precisa resalte de protección.
- Si dicha longitud es inferior a 400mm, irá equipada con un resalte similar al de los alicates.
- En cualquier caso, el aislamiento recubrirá la empuñadura hasta la cabeza de trabajo.

6.5) Arcos-portasierras.

- El aislamiento recubrirá la totalidad del mismo, incluyendo la palomilla o dispositivo de tensado de la hoja.
- Podrán quedar sin aislamiento las zonas destinadas al engarce de la hoja.

7) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

- Dediles de cuero: Transporte de sacos, paquetes rugosos, esmerilado, pulido.
- Dediles o semiguantes que protegen dos dedos y el pulgar, reforzados con cota de malla: Utilización de herramientas de mano cortantes.
- Manoplas de cuero: Albañiles, personal en contacto con objetos rugosos o materias abrasivas, manejo de chapas y perfiles.
- Semiguantes que protejan un dedo y el pulgar reforzados con malla: Algún trabajo de sierra, especialmente en la sierra de cinta.
- Guantes y manoplas de plástico: Guantes con las puntas de los dedos en acero:

Manipulación de tubos, piezas pesadas.

- Guantes de cuero: Chapistas, plomeros, cincadores, vidrieros, soldadura al arco.
- Guantes de cuero al cromo: Soldadura al acero.

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARIS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

85

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **FV402113-2586629**



<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- Guantes de cuero reforzado: Manejo de chapas, objetos con aristas vivas.
- Guantes con la palma reforzada con remaches: Manipulación de cables de acero, piezas cortantes.
- Guantes de caucho natura: Ácido, álcalis.
- Guantes de caucho artificial: Ídem, hidrocarburos, grasas, aceite.
- Guantes de amianto: Protección quemaduras.

PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES

- El equipo de protección deberá estar certificado y poseer la - marca CE- Según R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre.
- Deberán serle de aplicación las Normas EN-344, EN-345, EN-346, EN-347, que establecen los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones que deben cumplir los EPIS-.
- El Diario Oficial de la Comunidad Europea de 30-12-89, en la Directiva del Consejo, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual - tercera Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE y 89/656/CEE en su anexo II, nos muestra una lista indicativa y no exhaustiva de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual del pie.

A) Calzados de protección con suela antiperforante:

- Trabajos de obra gruesa, ingeniería civil y construcción de carreteras.
- Trabajos en andamios.
- Obras de demolición de obra gruesa.
- Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.
- Actividades en obras de construcción o áreas de almacenamiento.
- Obras de techado.

B) Zapatos de protección sin suela antiperforante.

- Trabajos en puentes metálicos, edificios metálicos de gran altura, postes, torres, ascensores, construcciones hidráulicas de acero, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, grúas, instalaciones de calderas etc.
- Obras de construcción de hornos, montaje de instalaciones de calefacción, ventilación y estructuras metálicas.



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



86
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

- Trabajos en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- Trabajos y transformación de piedras.
- Fabricación, manipulación y tratamiento de vidrio plano y vidrio hueco.
- Transporte y almacenamientos

C) Zapatos de seguridad con tacón o suela corrida y suela antiperforante

- Obras de techado

D) Zapatos de seguridad con suelas termoaislantes

- Actividades sobre y con masas ardientes o muy frías

CARACTERÍSTICAS DE LOS EPIS PARA PROTECCIÓN DE LOS PIES.

1) Polainas y cubrepies.

- Suelen ser de amianto, se usan en lugares con riesgo de salpicaduras de chispa y caldos; los de serraje son usados por los soldadores, los de cuero para protección de agentes químicos, grasas y aceites; los de neopreno para protección de agentes químicos.

- Pueden ser indistintamente de media caña o de caña alta; el tipo de desprendimiento ha de ser rápido, por medio de flejes.

2) Zapatos y botas.

- Para la protección de los pies, frente a los riesgos mecánicos, se utilizará calzado de seguridad acorde con la clase de riesgo.
- Clase I: Calzado provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos de caída de objetos, golpes o aplastamientos, etc.
- Clase II: Calzado provisto de plantilla o suela de seguridad para protección de la planta de los pies contra pinchazos.
- Clase III: Calzado de seguridad, contra los riesgos indicados en clase I y II.

3) Características generales.

- La puntera de seguridad formará parte integrante del calzado y será de material rígido.
- El calzado cubrirá adecuadamente el pie, permitiendo desarrollar un movimiento normal al andar.
- La suela estará formada por una o varias capas superpuestas y el tacón podrá llevar un relleno de madera o similar.
- La superficie de suela y tacón, en contacto con el suelo, será rugosa o estará provista de resaltes y hendiduras.
- Todos los elementos metálicos que tengan una función protectora serán resistentes a la corrosión a base de un tratamiento fosfatado.

Pé



PROYECTO 156712/0001 29/07/2025



87
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:
FV402113-2586629

4) Contra riesgos químicos.

- Se utilizará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado o madera y la unión del cuerpo con la suela será por vulcanización en lugar de cosido.

5) Contra el calor.

- Se usará calzado de amianto.

6) Contra el agua y humedad.

- Se usarán botas altas de goma.

7) Contra electricidad.

- Se usará calzado aislante, sin ningún elemento metálico.

Protección del tronco

Ropa de trabajo:

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIS en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual. Pé

A) Equipos de protección:

- Manipulación de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.

- Manipulación de vidrio plano.

- Trabajos de chorreado con arena.

B) Ropa de protección antiinflamable:

- Trabajos de soldadura en locales exigüos.

C) Mandiles de cuero:

- Trabajos de soldadura.

- Trabajos de moldeado.

D) Ropa de protección para el mal tiempo:

- Obras al aire libre con tiempo lluvioso o frío.

E) Ropa de seguridad:



- Trabajos que exijan que las personas sean vistas a tiempo.

Criterios de selección:

- El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre.

Las normas EN-348, EN-368, EN-373, EN-381, EN-142 y EN-510, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la ropa de protección para ajustarse al citado Real Decreto.

Condiciones previas de ejecución:

- Disponer de varias tallas, y tipos de ropas de trabajo en función del tipo de trabajo, y estación del año en que se realiza.

Características físicas:

- Monos de trabajo: Serán de tejido ligero y flexible, serán adecuados a las condiciones ambientales de temperatura y humedad. Ajustarán bien al cuerpo. Cuando las mangas sean largas, ajustarán por medio de terminaciones de tejido elástico.

- Se eliminarán en lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc.

- Para trabajar bajo la lluvia, serán de tejido impermeable cuando se use en las proximidades de vehículos en movimiento, será a ser posible de color amarillo o anaranjado, complementándose con elementos reflectantes.

- Mandiles: Serán de material anti-inflamable.

PROTECCIÓN ANTICAÍDAS

Criterios de selección

- El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre.

- Las Normas EN-341, EN353-1, EN-354, EN-355, EN-358, EN-360, EN-361, EN- 362, EN-363, EN-364 y EN-365, establecen requisitos mínimos que deben cumplir los equipos de protección contra caídas de alturas, para ajustarse a los requisitos del R.D. 1407/1992.

- En todo el trabajo en altura con peligro de caída eventual, será perceptivo el uso del Arnés de Seguridad.

Clasificación de los equipos anticaídas

Según las prestaciones exigidas se dividen en:

a) Clase A:

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

89

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629



<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- Pertenecen a la misma los cinturones de sujeción. Es utilizado para sostener al usuario a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Está constituido al menos por una faja y uno o más elementos de amarre. El elemento de amarre estará siempre tenso, con el fin de impedir la caída libre. Es aconsejable el uso de un sistema de regularización del elemento de amarre.

TIPO 1:

- Provisto de una única zona de conexión. Se utilizará en trabajos en los que no sea necesaria libertad de movimiento o en desplazamientos del usuario en los que se utilice un sistema de punto de anclaje móvil, como en trabajos sobre cubiertas, canteras, andamios, escaleras, etc.

TIPO 2:

- Provisto de dos zonas de conexión. Se utilizará en trabajos en los que sea posible fijar el arnés, abrazando el elemento de amarre a un poste, estructura, etc., como en trabajos sobre líneas eléctricas aéreas o telefónicas.

b) Clase B:

- Pertenecen a la misma los arneses de suspensión. Es utilizado para suspender al usuario desde uno o más puntos de anclaje. Está constituido por una o varias bandas flexibles y una o más zonas de conexión que permitan, al menos, al tronco y cabeza del individuo la posición vertical estable. Se utilizará en trabajos en que solo existan esfuerzos estáticos (peso del usuario), tales como operaciones en que el usuario esté suspendido por el arnés, elevación y descenso de personas, etc., sin posibilidad de caída libre.

TIPO 1:

- Provisto de una o varias bandas flexibles que permiten sentarse al usuario, se utilizará en operaciones que requieran una determinada duración, permitiendo al usuario realizar dichas operaciones con la movilidad que las mismas requieran.

TIPO 2:

- Sin bandas flexibles para sentarse, se utilizará en operaciones de corta duración.

TIPO 3:

- Provisto de una banda flexible que permite al usuario sentarse o utilizarlo como arnés torácico. Se utilizará en operaciones de elevación o descenso.

c) Clase C:

- Pertenecen a la misma los cinturones de caída. Es utilizado para frenar y detener la caída libre de un individuo, de forma que al final de aquella la energía que se alcance se absorba en gran parte por los elementos integrantes del arnés, manteniendo los esfuerzos transmitidos a la persona por debajo de un valor prefijado. Está constituido esencialmente, por un arnés con una faja y un elemento de amarre, que puede estar provisto de un amortiguador de cada.



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



90
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

TIPO 1:

- Constituido por un arnés torácico con o sin faja y un elemento de amarre.

TIPO 2:

- Constituido por un arnés extensivo al tronco y piernas, con o sin faja y un elemento de amarre.
- Todos los cinturones de seguridad, independientemente de su clase y tipo, presentarán una etiqueta o similar, en la que se indique: Clase y tipo de arnés; longitud máxima del elemento de amarre y año de fabricación.

Arnés de seguridad:

De sujeción:

- Denominados de Clase -A-, se utilizarán en aquellos trabajos que el usuario ni tiene que hacer grandes desplazamientos. Impide la caída libre.
- Clasificación. Tipo I: Con solo una zona de sujeción. Tipo II: Con dos zonas de sujeción.
- Componentes. Tipo I: Faja, hebilla, cuerda o banda de amarre, argolla y mosquetón.
- La cuerda de amarre tendrá un diámetro mínimo de 10 mm.
- Separación mínima entre los agujeros de la hebilla, 20mm.

Características geométricas:

- Faja: Formada con bandas de dimensiones iguales o superiores a las indicadas a continuación: Separación mínima de agujeros para la hebilla, 20 mm. Cuerda de amarre: diámetro mínimo 10 mm.

Características mecánicas:

- Valores mínimos requeridos, mediante métodos establecidos en la norma Técnica Reglamentaria NT-13.
- Fajas de cuero: Resistencia a la rotura por tracción, no inferior a 2,8 Kg/mm, no se apreciará a simple vista ninguna grieta o hendidura. La resistencia a rasgarse no será inferior a 10 Kg/mm de espesor.
- Fajas de material textil o mixto: Resistencia a tracción, tendrán una carga de rotura igual o superior a 1000 Kg.f.
- Elementos metálicos: Resistencia a tracción, tendrán una carga de rotura igual o superior a 1000 Kg.f.
- Elementos de amarre: Resistencia de tracción, la carga de rotura tiene que ser superior a 1200 Kg.f.
- Zona de conexión: La carga de rotura del conjunto tiene que ser superior a 1000 Kg.f.

Recepción:

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

91

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629



<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas, que puedan ocasionar molestias innecesarias. Carecerá de empalmes y deshilachaduras.

- Bandas de amarre: no debe tener empalmes.

- Costuras: Serán siempre en línea recta.

Lista indicativa y no exhaustiva de actividades que pueden

requerir la utilización de estos equipos.

- Trabajos en andamios.

- Montaje de piezas prefabricadas.

- Trabajos en postes y torres.

- Trabajos en cabinas de grúas situadas en altura.

- Trabajos en cabinas de conductor de estibadores con horquilla elevadora.

- Trabajos en emplazamientos de torres de perforación situados en altura.

- Trabajos en pozos y canalizaciones.

Pé

PROTECCIONES COLECTIVAS

Señalización

- Esta obra debe de tener una serie de señales, indicadores, vallas o luces de seguridad que indiquen y hagan conocer de antemano todos los peligros.

- La señalización a utilizar debe estar de acuerdo con principios profesionales, y se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado.

2) Que las personas que la perciben vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado.

- El primer fundamento anterior, supone que hay que anunciar los peligros que se presentan en la obra.

- El segundo fundamento consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.

Señalización en la obra:

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **92 FV402113-2586629**

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

La señalización en la obra es compleja y la más variada, debiéndose hablar de diversos tipos de señalización según características de base como son:

1) Por la localización de las señales o mensajes:

- Señalización externa. A su vez puede dividirse en señalización adelantada, anticipada, a distancia. Indica que puede una persona encontrarse con el peligro adicional de una obra. Y señalización de posición, que marca el límite de la actividad edificatoria y lo que es interno o externo a la misma.

- Señalización interna. Para percepción desde el ámbito interno del centro del trabajo, con independencia de sí la señal está colocada dentro o fuera de la obra.

2) Por el horario o tipo de visibilidad:

- Señalización diurna. Se basa en el aprovechamiento de la luz solar, mostrando paneles, banderines rojos, bandas blancas o rojas, triángulos, vallas, etc.

- Señalización nocturna. A falta de la luz diurna, se pueden utilizar las mismas señales diurnas, pero buscando su visibilidad mediante luz artificial.

3) Por los órganos de percepción de la persona, o sentidos corporales, componiéndose los siguientes tipos de señalización:

- Señalización visual. Se compone en base a la forma, el color y los esquemas a percibir visualmente. Las señales de tráfico son un buen ejemplo.

- Señalización acústica. Se basa en sonidos estridentes, intermitentes o de impacto. Suele utilizarse en vehículos o máquinas mediante pitos, sirenas o claxon.

- Señalización olfativa. Consiste en adicionar un producto de olor característico a gases inodoros peligrosos. Por ejemplo, un escape de butano que es inodoro se percibe por el olor del componente adicionado previamente.

- Señalización táctil. Se trata de obstáculos blandos con los que se tropieza avisando de otros peligros mayores, Por ejemplo, cordeles, barandillas, etc.

MEDIOS PRINCIPALES DE SEÑALIZACIÓN EN ESTA OBRA:

- Los andamios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los andamios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de andamios de señalización:

1) VALLADO: Dentro de esta obra se utilizarán vallados diversos, unos fijos y otros móviles, que delimitan áreas determinadas de almacenaje, circulación, zonas de evidente peligro, etc. El vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales de peligro previsto.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

93

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **FV402113-2586629**

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

2) BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

3) SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra responden a convenios internacionales y se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

4) ETIQUETAS: En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición o modo de uso del producto contenido en los envases.

Riesgos (operaciones de montaje y desmontaje):

- Quemaduras.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas,

tendientes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvío, se procurará principalmente que:

- Sean trabajadores con carné de conducir.
- Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.
- Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471
- Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.

- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.

- Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, palets, etc.).

Equipos de protección individual (operaciones de montaje y desmontaje):

- Ropa de trabajo con franjas reflectantes.
- Guantes preferiblemente de cuero.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad homologado.

MAQUINARIA DE OBRA

Pala cargadora

Descripción:

- La utilización de palas montadas sobre tractor son máquinas necesarias en la obra, ya que son aptas para diversos trabajos, pero especialmente para movimiento de tierras.
- La pala cargadora, es decir la pala mecánica compuesta de un tractor sobre orugas o neumáticos equipado de una cuchara cuyo movimiento de elevación se logra mediante dos brazos articulados, realizará diversas funciones.
- La función específica de las palas cargadoras en esta obra es la carga, transporte a corta distancia y descarga de materiales.
- Se podrán utilizar alguna de estos tres tipos:
 - a) Con cuchara dotada de movimiento vertical.
 - b) Con cuchara que descarga hacia atrás.
 - c) Con cuchara dotada de movimientos combinados horizontales y verticales.
- Alguna de estas palas cargadoras poseen movimiento de rotación, pero sólo son utilizables en terrenos muy blandos o tierras previamente esponjadas.

Riesgos evitados:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:

- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas.
- Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro.
- Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada.
- Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad.

- Incendio.
- Quemaduras, por ejemplo, en trabajos de mantenimiento.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruidos propios y ambientales.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas.
- Otros.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas,

tendientes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales mediante la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones periódicas.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Pé



96
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:
FV402113-2586629

- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

Pé

Retropala o cargadora retroexcavadora

Descripción:

- Utilizaremos la retroexcavadora para la excavación de zanjas, debido a que la pala tiene la cuchara con la abertura hacia abajo.
- Las cucharas, dispondrá de dientes intercambiables y con cuchillas laterales, está montada en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez, está articulada sobre la plataforma.
- La cuchara es fija, sin compuerta de vaciado.

Riesgos evitados:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:

- Atropello.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS



PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **FV402113-2586629**

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.

Pé

COL. LEGI. OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT

COEIB

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

98

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **FV402113-2586629**



<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual:

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

Pé

Niveladora

- Se utilizará esta máquina para nivelación, y también como empuje.
- Tanto si se utiliza con motor propio o remolcada con un tractor, se empleará para excavar, desplazar e igualar una superficie de tierras.
- Su delantal, de perfil curvado, puede adoptar cualquier inclinación, con relación al eje de marcha por una parte y respecto del plano horizontal, por otra.

Riesgos evitados:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:

- Atropello.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

99

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629



<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la cuchilla.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- A los maquinistas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual:

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

Camión grúa

- Grúa sobre camión en el cual antes de iniciar las maniobras de carga, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.

Riesgos evitados:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o al bajar.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la caída de paramentos.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Quemaduras al hacer el mantenimiento.
- Otros.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



101
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrá operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

Equipos de protección individual:

- Buzo de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Zapatos adecuados para la conducción.

Pé

Camión transporte

- El vehículo automóvil comprende una cubeta que bascula hacia atrás o lateralmente (en ambos sentidos o en uno solo). La capacidad de la cubeta varía en función de la potencia del motor. Un camión de 5 T. puede transportar de 3 a 3,5 m3 de escombros (sin asentar) por viaje. Las mayores máquinas actuales tienen una capacidad de 18 m3, lo cual permite para ciertos trabajos particulares (canteras, construcción de autopistas, etc.) realizar notables economías en tiempos de transporte y carga.
- Los camiones de cubeta múltiple ofrecen interesantes posibilidades en las obras de movimientos de tierras, cuando es baja la producción de la excavadora. Permiten obtener un rendimiento óptimo de la parte motriz reduciendo los tiempos de espera y de maniobra junto a la excavadora.
- La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

Riesgos evitados:

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:

- Atropello de personas.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelcos por fallo de taludes.
- Vuelcos por desplazamiento de carga.
- Atrapamientos, por ejemplo, al bajar la caja.

- Otros.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Si se tratase de un vehículo de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicite las instrucciones pertinentes.
- Antes de subir a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.
- Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Se comprobarán los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua.
- No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.
- Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.
- No se deberá circular nunca en punto muerto.
- No se deberá circular demasiado próximo al vehículo que lo preceda.
- No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.
- Se deberá bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con el levantado.
- No se deberá realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado, sin haberlo calzado previamente.
- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.

COL. LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



103
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.

- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.

- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

A) Medidas Preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga.

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el

siguiente listado de medidas preventivas al jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del jefe de cuadrilla al pie de este escrito.

- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.

- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.

- Subir a la caja del camión con una escalera.

- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidente.

- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.

- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

Pé

Equipos de protección individual:

- buzo de trabajo.

- casco de seguridad homologado (al descender de la cabina).

- botas de seguridad.

- guantes de trabajo.

- zapatos adecuados para la conducción de camiones.

Compactadora

- Esta máquina de movimiento autónomo dotada de rodillos de acero y de un motor que origina vibraciones en los rodillos para acentuar su función. La rodadura de la compactadora sucesivamente sobre las diferentes capas colocadas constituye un excelente apisonamiento.

- Se utilizará para la compactación preferentemente de terrenos coherentes, secos y húmedos, para tierras pulverulentas y materiales disgregados. En ocasiones se utilizan para revestimientos bituminosos y asfaltos.

Riesgos evitados:

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

104

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **FV402113-2586629**



<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Otros.

Pé

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Guantes de cuero.

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.

Pisón vibrante

- Utilizaremos este vibrador de Placa vibratoria (de 200 a 600 kg) para compactar terrenos polvorientos y tierras compactas y secas.

Riesgos evitados:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Golpes.
- Explosión.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes.
- Otros.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse que están montadas todas las tapas y cordasas protectoras. Evitar accidentes.



PROYECTO 156712/0001 29/07/2025



106
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:
FV402113-2586629

- El pisón provoca polvo ambiental. Riegue siempre la zona a alisar, o utilice una máscara de filtro mecánico recambiable antipolvo.
- El pisón produce ruido. Utilice siempre casco o tapones antirruído. Evitará perder agudeza de oído o quedarse sordo.
- El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada.
- No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los otros compañeros.
- La posición de guía puede hacerle inclinar la espalda. Utilice una faja elástica y evitará la lumbalgia.
- Las zonas en fase de apisonar quedarán cerradas al paso mediante señalización según detalle de planos, en prevención de accidentes.
- El personal que tenga que utilizar las apisonadoras, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico recambiable.

Camión hormigonera

- El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para soportar el peso.
- Utilizaremos camiones para el suministro de hormigón a obra, ya que son los adecuados cuando la confección o mezcla se realiza en una planta central.
- El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para este fin.
- La cuba o bombo giratorio, tiene forma cilíndrica o bicónica estando montada sobre la parte posterior y en ella se efectúa la mezcla de los componentes.



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

Riesgos evitados:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:

A) Durante la carga:

- Riesgo de proyección de partículas de hormigón sobre cabeza y cuerpo del conductor al no ser recogidos por la tolva de carga.

B) Durante el transporte:

- Riesgo de golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado después de la descarga. Caída de hormigón por la tolva al haberse llenado excesivamente.

- Atropello de personas.

- Colisiones con otras máquinas.

- Vuelco del camión.

- Caídas, por ejemplo, en el interior de alguna zanja.

C) Durante la descarga:

- Golpes en la cabeza al desplegar la canaleta.

- Atrapamiento de dedos o manos en las articulaciones y uniones de la canaleta al desplegarla.

- Golpes en los pies al transportar las canaletas auxiliares o al proceder a unir las a la canaleta de salida por no seguir normas de mantenimiento.

- Golpes a terceros situados en el radio de giro de la canaleta al no fijar esta y estar personas ajenas próximas a la operación de descarga de hormigón.

- Caída de objetos encima del conductor o los operarios.

- Golpes con el cubilote de hormigón.

Riesgos indirectos:

A) Generales:

- Riesgo de vuelco durante el manejo normal del vehículo por causas debidas al factor humano (falta de atención, uso de gafas, ataques de nervios, de corazón, pérdida de conocimiento, tensión alterada, estar el río, falta de responsabilidad).



PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **FV402113-2586629**

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

lentitud en los reflejos), mecánicos (piezas mal ajustadas, rotura de frenos, desgaste en los neumáticos o mal hinchado de los mismos.)

- Riesgo de incendio por un cortocircuito producido en la instalación eléctrica, combustible, etc., por un fallo técnico o humano.
- Riesgo de deslizamiento del vehículo por estar resbaladiza la pista, llevar las cubiertas del vehículo en mal estado de funcionamiento, trabajos en terrenos pantanosos o en grandes pendientes.

B) Durante la descarga:

- Golpes por el cubilote al bajar o al subir cargado con el mismo como consecuencia de un mal manejo del sistema de transporte utilizado.
- Golpes por objetos caídos de lo alto de la obra.
- Contacto de las manos y brazos con el hormigón.
- Aplastamiento por el cubilote al desprenderse el mismo por un fallo en el sistema de transporte.
- Caída de hormigón sobre los trabajadores situados debajo de la trayectoria de las canaletas de descarga.
- Atrapamiento de manos entre el cubilote y la canaleta de salida cuando el cubilote baja vacío y el conductor lo coge para que en su bajada quede en posición correcta.
- Atrapamiento de los pies entre la estructura de la base del cubilote y el suelo cuando este baja para ser cargado.

C) Durante el mantenimiento de la hormigonera:

- Riesgo de caída de altura desde lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga durante los trabajos de inspección y limpieza.
- Riesgo de caída de altura desde lo alto de la cuba como consecuencia de subir a inspeccionar o a efectuar trabajos de pintura, etc.
- Riesgos de stress acústico en trabajos en el interior de la cuba con martillo neumático utilizado para romper el hormigón fraguado debido a una avería en la hormigonera.
- Riesgo de resbalones y caídas durante las operaciones de engrase a causa de los aceites y grasa acumulados en el suelo.
- Heridas y rasguños en los bordes agudos del vehículo. Inhalación de aceites vaporizados o atomizados que se utilizan para la lubricación de muelles.
- Lesiones en manos y cabeza por las pistolas a alta presión.

D) Durante el mantenimiento del camión:

- Riesgo de atrapamiento entre el chasis y la caja del camión en su posición levantada durante las operaciones de reparación, engrase o revisión, efectuadas por el conductor del camión.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

109
FV402113-2586629

- Riesgo de golpes, torceduras y heridas varias derivadas del mal uso de herramientas utilizadas en la reparación de los vehículos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

A) Se describe la secuencia de operaciones que deberá realizar el conductor del camión para cubrir un ciclo completo con las debidas garantías de seguridad:

1- Se pone en marcha el camión y se enfila el camión hasta colocar la tolva de carga justo debajo de la tolva de descarga de la planta de hormigonado.

2- El conductor del camión se bajará del mismo e indicará al operario de la planta de hormigonado la cantidad de hormigón que necesita en metros cúbicos, accionando los mandos en la posición de carga y la velocidad de carga.

3- Mientras se efectúa la carga llenará el depósito de agua.

4- Cuando la cuba está cargada suena una señal acústica con lo que el operario pondrá la cuba en la posición de mezcla y procede a subir al camión para dirigirse a la obra.

5- Cuando llega a la obra, hace girar a la cuba a una velocidad superior a la de transporte para asegurar una mezcla adecuada.

6- El operario, mediante una pala, limpiará de residuos de hormigón la tolva de carga subiéndose para ello a lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga.

7- Se procederá a descargar el hormigón con la ayuda de un cubilote o directamente con la ayuda de canaletas.

8- Se limpiará con la manguera las canaletas de salida.

9- El resto del agua se introducirá en la cuba para su limpieza y procederá a volver a la planta de hormigonado.

10- Al llegar a la planta se descarga el agua del interior de la cuba que durante el trayecto ha ido limpiando de hormigón las paredes de la cuba.

B) Medidas preventivas de carácter general:

- La escalera de acceso a la tolva debe estar construida en un material sólido y antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máxima de 50 mm. de lado. Esta escalera solo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



110
Puede consultar la Diligencia
de Visado de este documento
mediante el CSV:

FV402113-2586629

- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.
- Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).
- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.
- Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.
- Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire. Señal de marcha atrás audible por otros camiones.
- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
- Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.
- La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.
- Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.
- Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Para desplegar la canaleta de hormigón se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.
- Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.
- Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.
- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.

Pé

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT 

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **111 FV402113-2586629**

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.
- Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.
- Si por la situación del gruista se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.
- Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.
- Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 por ciento, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16 por ciento se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.
- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.
- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Pé

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

112

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **FV402113-2586629**



<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 por 100.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado, (para trabajos en el exterior del camión).
- Botas impermeables.
- Guantes impermeables.
- Zapatos adecuados para la conducción de camiones.

PEQUEÑA MAQUINARIA

Sierra circular

- La sierra circular es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta-herramienta.
- Utilizaremos la sierra circular porque es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta herramienta. La transmisión puede ser por correa, en cuyo caso la altura del disco sobre el tablero es regulable.
- La operación exclusiva para la que se va a utilizar es la de cortar o aserrar piezas de madera habitualmente empleadas en las obras de construcción, sobre todo para la formación de encofrados en la fase de estructura, como tableros, rollizos, tablones, listones, etc. así como de piezas cerámicas.

Riesgos evitados:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.
- Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:
 - Cortes.
 - Contacto con el dentado del disco en movimiento.
 - Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja.
 - Atrapamientos.
 - Proyección de partículas.
 - Retroceso y proyección de la madera

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 **113**
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Contacto con las correas de transmisión.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).

- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

- * Carcasa de cubrición del disco.
- * Cuchillo divisor del corte.
- * Empujador de la pieza a cortar y guía.
- * Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- * Interruptor de estanco.
- * Toma de tierra.

- Se prohibirá expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.

- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

- Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los alrededores de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas implantadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

- Deberá sujetarse bien las piezas que se trabajan.
- Deberá comprobarse la pérdida de filo en las herramientas de corte.

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **114 FV402113-2586629**

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- Se usarán herramientas de corte correctamente afiladas y se elegirán útiles adecuados a las características de la madera y de la operación.
- Evitar en lo posible pasadas de gran profundidad. Son recomendables las pasadas sucesivas y progresivas de corte.
- Se evitará el empleo de herramientas de corte y accesorios a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.
- Se utilizarán las herramientas de corte con resistencia mecánica adecuada.
- No se emplearán accesorios inadecuados.

Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- Tenga presente que los empujadores no son en ningún caso elementos de protección en sí mismos, ya que no protegen directamente la herramienta de corte sino las manos del operario al alejarlas del punto de peligro. Los empujadores deben, por tanto, considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como sustitutas de las citadas protecciones. Su utilización es básica en la alimentación de piezas pequeñas, así como instrumento de ayuda para el -fin de pasada- en piezas grandes, empujando la parte posterior de la pieza a trabajar y sujeto por la mano derecha del operario.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la -trisca-. El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera -no pasa-, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.
- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- La alimentación de la pieza debe realizarse en sentido contrario al del giro del útil, en todas las operaciones en que ello sea posible.

En el corte de piezas cerámicas:

COEIB

VISAT

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

115

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.
- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

Normas generales de seguridad:

- Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.
- El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.
- Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.
- La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.
- No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.
- Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.
- No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.
- La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.
- Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectuó la alimentación.
- Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.
- Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán 'guía-hojas' (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).
- El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.
- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.
- Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.
- El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.
- El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.

Pé

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

COEIB

116

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **FV402113-2586629**



<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

Para cortes en vía húmeda se utilizará:

- Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados).
- Traje impermeable.
- Polainas impermeables.
- Mandil impermeable.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

Radial eléctrica

- Utilizaremos esta herramienta eléctrica portátil para hacer ranuras o regatas en paramentos de ladrillo macizo o hueco, para empotrar instalaciones o canalizaciones de agua electricidad, telefonía, etc. En hormigón no debe utilizarse.
- Es de sencillo y fácil manejo, ya que compensa las irregularidades de la superficie con dos grandes rodillos, logrando un deslizamiento suave sobre la pared.

Riesgos evitados:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:

- Cortes.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

117

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **FV402113-2586629**



<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

COEIB

- Golpes por objetos.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Otros.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- El mantenimiento de la rozadora radial eléctrica de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohibirá ubicar la rozadora radial eléctrica sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas implantadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- Antes de poner la máquina en servicio se comprobará que no está anulada la conexión a tierra.
- Se comprobará que el interruptor eléctrico es estanco.
- Se comprobará el estado del disco, sustituyendo los que estén gastados.
- Se evitará daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre.
- El personal encargado del manejo de la rozadora deberá ser experto en su uso.
- La rozadora deberá estar en buen estado para su funcionamiento.
- Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.
- Se controlarán los diversos elementos de que se compone.
- La primera medida, y más elemental, es la elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.
- Utilizar siempre la cubierta protectora de la máquina.
- Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.
- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

Pé

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  COEIB

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.
- Cuando no se utilice se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

Pé

Hormigonera eléctrica

- En esta obra se utilizarán estas hormigoneras, al estar dotado el bastidor con chasis de traslación, lo que supone facilidad para moverla por toda la edificación.
- También se utilizarán porque el bloqueo de inclinación del tambor se acciona con un dedo y pueden adoptar diferentes posiciones de trabajo según mezcla.
- Su utilización es debido a su robustez, ligereza y silencio y porque funcionan con un pequeño motor monofásico que se conecta a la red.
- Como son muy manejables, pueden ser transportadas por una sola persona como si de una sola carretilla se tratase.

Riesgos evitados:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 **119**
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.
- Otros.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los planos de organización de obra'.
- Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión de correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Como quiera que muy frecuentemente tienen los mandos en forma de botón o pulsador, es necesario cuidar su instalación, evitando que se puedan accionar accidentalmente los interruptores de puesta en marcha y que sean fáciles de accionar los pulsadores de parada. Éstos no estarán junto al motor, sino preferentemente en la parte exterior, en lugar fácilmente accesible, lejos de la correa de transmisión del motor al cilindro. Sólo se admitirá la colocación del interruptor de puesta en marcha junto a la correa de transmisión si está convenientemente protegida.
- Asimismo los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos. En el caso de que existan más pulsadores para las diferentes marchas de la hormigonera, estarán junto al de puesta en marcha. El pulsador de parada se distinguirá de todos los demás por su alejamiento de éstos y se pintará de color rojo.
- En la hormigonera se entiende por contacto indirecto el contacto entre una parte del cuerno de un trabajador y las masas puestas accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento.

Pé

- Se denomina masa a las partes o piezas metálicas accesibles del equipo eléctrico o en contacto con el mismo que normalmente no están bajo tensión, pero que pueden estarlo si se produce un defecto de aislamiento.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad antipolvo (anti salpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

Martillo neumático

- Martillo de aire comprimido, trabaja con cinces de todas las formas proporcionándole la energía un émbolo accionado por aire comprimido.

Riesgos evitados:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente:

- Proyección de fragmentos procedentes del material que se excava o tritura, o de la propia herramienta.
- Golpes con la herramienta a la persona que la manipula o a los compañeros.
- Impactos por la caída del martillo encima de los pies.
- Contusiones con la manguera de aire comprimido.
- Vibraciones.
- Ruido.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Las mangueras de aire comprimido se situarán de forma que no dificulten el trabajo de los obreros ni el paso del personal.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS



PROYECTO

156712/0001 29/07/2025



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:

121
FV402113-2586629

- Las mangueras se pondrán alineadas y, si es posible, fijas a los testers del túnel, dejando libre la parte central. Si es inevitable el paso de camiones o cualquier otro vehículo por encima de las mangueras, se protegerán con tubos de acero.
- La unión entre la herramienta y el porta-herramientas quedará bien asegurada y se comprobará el perfecto acoplamiento antes de iniciar el trabajo.
- No conviene realizar esfuerzos de palanca u otra operación parecida con el martillo en marcha.
- Se verificarán las uniones de las mangueras asegurándose que están en buenas condiciones.
- Conviene cerrar el paso del aire antes de desarmar un martillo.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Máscara con filtro recambiable.

Pé

ANEXOS

Pé

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 **123**
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

CLASIFICACIÓN DE LOS CONTRATISTAS:

INTRODUCCIÓN

En este anexo se determina la Clasificación del Contratista que ha de exigirse en la licitación de las obras definidas en el presente Proyecto, en cumplimiento de lo previsto en:

- Reglamento General de la Ley de Contratos de la Administraciones Públicas aprobó por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Conforme al Artículo 11. Determinación de los criterios de selección de las empresas, del R.D. 773/2015:

3. En los contratos de obras cuando el valor estimado del contrato sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

En el Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (B.O.E. 26 de octubre de 2001) se establecen los grupos y subgrupos a considerar para la clasificación de los contratistas siendo los siguientes:

A- Movimiento de tierras y perforaciones

1. Desmontes y vaciados.
2. Explanaciones.
3. Canteras.
4. Pozos y galerías.
5. Túneles.

B- Puentes, viaductos y grandes estructuras

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

1. De fábrica u hormigón en masa
2. De hormigón armado
3. De hormigón pretensado
4. Metálicos

C- Edificaciones

1. Demoliciones.
2. Estructuras de fábrica u hormigón.
3. Estructuras metálicas.
4. Albañilería, revocos y revestidos.
5. Cantería y marmolería.
6. Pavimentos, solados y alicatados.
7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
8. Carpintería de madera.
9. Carpintería metálica.

D- Ferrocarriles

1. Tendido de vías.
2. Elevados sobre carril o cable.
3. Señalizaciones y enclavamientos.
4. Electrificación de ferrocarriles.
5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

E- Hidráulicas

1. Abastecimientos y saneamientos.
2. Presas.

Pé

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

3. Canales.
4. Acequias y desagües.
5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
6. Conducciones con tubería de gran diámetro.
7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

F- Marítimas

1. Dragados.
2. Escolleras.
3. Con bloques de hormigón.
4. Con cajones de hormigón armado.
5. Con pilotes y tablestacas.
6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
7. Obras marítimas sin cualificación específica.
8. Emisarios submarinos.

Pé

G- Viales y pistas

1. Autopistas.
2. Pistas de aterrizaje.
3. Con firmes de hormigón hidráulico.
4. Con firmes de mezclas bituminosas.
5. Señalizaciones y balizamientos viales.
6. Obras viales sin cualificación específica.

H-Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

1. Oleoductos.



2. Gasoductos.

I- Instalaciones eléctricas

1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos

2. Centrales de producción de energía.
3. Líneas eléctricas de transporte.
4. Subestaciones.
5. Centros de transformación y distribución de alta tensión
6. Distribuciones de baja tensión.
7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
8. Instalaciones electrónicas.
9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Pé

J- Instalaciones mecánicas

1. Elevadoras o transportadoras.
2. De ventilación, calefacción y climatización.
3. Frigoríficas.
4. Sanitarias.
5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

K- Especiales

1. Cimentaciones especiales.
2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
3. Tablestacados.
4. Pinturas y metalizaciones.
5. Ornamentaciones y decoraciones.



6. Jardinería y plantaciones.
7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
8. Estaciones de tratamiento de aguas.
9. Instalaciones contra incendios.

El Artículo 26 del R.D. 773/2015, modifica el artículo 26 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, reajustando los umbrales de las distintas categorías, que pasan a denominarse mediante números crecientes:

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros. - Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.

Conforme a la Disposición transitoria segunda. Clasificación exigible para los contratos de obras, del R.D. 773/2015, para los contratos de obras cuyo plazo de presentación de ofertas termine antes del día uno de enero de 2020 las clasificaciones en los subgrupos incluidos en el artículo 26 del Reglamento surtirán sus efectos, con el alcance y límites cuantitativos determinados para cada subgrupo y categoría de clasificación, tanto si fueron otorgadas en los términos establecidos por el presente real decreto como si lo fueron con anterioridad a su entrada en vigor y en los términos establecidos por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, de acuerdo con el siguiente cuadro de equivalencias:

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **128**
FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

Categoría del contrato	Categoría Real Decreto 1098/2001
1	A ó B
2	C
3	D
4	E
5	F
6	F

Para que se pueda exigir clasificación en un grupo determinado, siempre y cuando las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obra correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos, siendo el importe de la obra parcial por su singularidad que dé lugar a este subgrupo superior al 20% del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.

Con este criterio se propone que el contratista esté clasificado en el grupo 1 teniendo en cuenta el total de la licitación

Pé

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS Y MEDICIONES

El presente anexo tiene por objeto la justificación no contractual del importe de los precios unitarios que figuran en este proyecto.

El cálculo de los precios unitarios (unidades de obra) del proyecto, se ha realizado considerando los costes directos e indirectos como se indica en el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contrato de las Administraciones Públicas, derogado en parte por el Real Decreto 817/2009, modificado en parte por la Orden EHA/1307/2005, modificado por corrección de errores en BOE núm. 34 y 303 y modificado por la Orden FOM 1824/2013, siendo:

Artículo 4 del RD 1098/2001. Costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

-Artículo 9 del RD 1098/2001. Costes indirectos.

Serán costes indirectos todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

-No se imputarán nunca a costes indirectos los elementos, medios o instalaciones que se utilicen en unidades de obra determinadas que deben figurar en la unidad correspondiente.

-Tampoco se incluirán como costes indirectos las obras complementarias que hayan de subsistir una vez terminada la obra principal, que, en general, figurarán en el presupuesto con precios unitarios. Se determinan los costes directos e indirectos precisos para la ejecución de las unidades, sin incorporar el Importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

El Presupuesto de Ejecución Material y el Presupuesto de Licitación se determinan conforme al Artículo 131 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Se presenta en apéndice la relación resultante de precios básicos y descompuestos de precios auxiliares y unidades de obra.

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT 

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **130**
FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CANALIZACIONES Y VALVULERÍA				
PE100-PN16-25	m. Tubería de PE-100 PN16 de Ø25 mm m. Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-100, de Ø25 mm, PN16, según UNE-EN 12201-2, incluso p.p. de accesorios y elementos de soportaje incluyendo manguito de latón de conexión a la existente. Totalmente instalado y pruebas de presión realizadas.	140,00	9,57	1.339,80
TPE100PN16110	m. Tubería de PE-100 PN16 de Ø110 mm m. Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-100, de Ø110 mm, PN16, según UNE-EN 12201-2, incluso p.p. de accesorios y elementos de soportaje. Totalmente instalado y pruebas de presión realizadas.	230,00	31,34	7.208,20
TPE100PN16160	m. Tubería de PE-100 PN16 de Ø160 mm m. Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-100, de Ø160 mm, PN16, según UNE-EN 12201-2, incluso p.p. de accesorios y elementos de soportaje. Totalmente instalado y pruebas de presión realizadas.	230,00	49,82	11.458,60
VMA3	Ud. Válvula de mariposa de 3" Ud. Suministro e instalación de válvula de mariposa de 3", de la marca Salvador Escoda, PN-10, embreada, incluso contrabridas, juntas, p.p. de accesorios y elementos de soportaje. Totalmente instalada y probada.	9,00	183,20	1.648,80
TOTAL CAPÍTULO CANALIZACIONES Y VALVULERÍA.....				21.655,40

Pé

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS
VISAT
 PROYECTO 156712/0001 29/07/2025



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO OBRA CIVIL OBRA CIVIL				
ZANJATRANS	<p>m Zanja en terreno de tránsito</p> <p>Excavación de tierras para formación de zanjas en la calle Germans de la Caritat, hasta una profundidad de 80 cm en suelo de tránsito, con medios mecánicos hasta alcanzar la cota de profundidad mencionada. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión. Transporte de tierras con contenedor de 4,2 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p>	370,00	16,60	6.142,00
DMX030	<p>m² Demolición manual de pavimento de aglomerado asfáltico</p> <p>Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.</p>	164,03	14,80	2.427,64
GRGBERGRE	<p>m2 Preparación del firme existente para reasfaltado</p> <p>Preparación de firme existente mediante limpieza mecánica y manual de la superficie, fresado de pavimento bituminoso existente en espesor medio de 4-5 cm con retirada de residuos a vertedero autorizado, y aplicación de riego de adherencia con emulsión asfáltica tipo C60 B3 según normativa vigente. Incluye medios auxiliares, transporte, señalización y gestión de residuos.</p>	1.380,00	12,39	17.098,20
UXF010b	<p>m² Pavimento asfáltico con mezcla en caliente de 8 cm de espesor</p> <p>Formación de pavimento de 8 cm de espesor, realizado con mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf D, para capa de rodadura, de composición densa, con árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración. Incluso p/p de comprobación de la nivelación de la superficie soporte, replanteo del espesor del pavimento y limpieza final. Sin incluir la preparación de la capa base existente.</p>	1.380,00	25,91	35.755,80
ADR010	<p>m³ Relleno en zanjas, con gravilla 20/30 mm, y compactación</p> <p>Formación de relleno envolvente de las instalaciones en zanjas, con gravilla de 20 a 30 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.</p>	74,00	33,50	2.479,00
IFW070	<p>Ud Arqueta</p> <p>Formación de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 51x51x100 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico perforado, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, para alojamiento de la válvula; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso mortero para sellado de juntas. El precio no incluye la válvula.</p>	5,00	545,05	2.725,25
TOTAL CAPÍTULO OBRA CIVIL OBRA CIVIL.....				66.627,89
TOTAL.....				88.283,29



RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CANALIZACIONE	CANALIZACIONES Y VALVULERÍA.....	21.655,40	24,53
OBRA CIVIL	OBRA CIVIL.....	66.627,89	75,47
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		88.283,29	
	13,00% Gastos generales.....	11.476,83	
	6,00% Beneficio industrial.....	5.297,00	
	SUMA DE G.G. y B.I.	16.773,83	
	21,00% I.V.A.....	22.062,00	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		127.119,12	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		127.119,12	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO VEINTISIETE MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

, a 14 de mayo de 2025.

El promotor

La dirección facultativa

Pé

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS
VISAT
PROYECTO 156712/0001 29/07/2025



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

MODELO DE DECLARACIÓN RESPONSABLE

.....(nombre y apellidos), con DNI
....., con domicilio a efectos de notificaciones en (calle/plaza)
.....numero.....,
población, CP....., teléfono.....,
fax....., en nombre propio o en representación de la persona física/jurídica:
.....con NIF
..... y con domicilio en (calle/plaza)
..... número, población
....., CP..... y teléfono....., en calidad de.....

Al objeto de participar en el procedimiento para adjudicar el contrato de SERVICIOS
.....
.....
.....

Pé

DECLARO:

1. Que cumpla / Que la empresa a la que represento cumple los requisitos de capacidad, representación y, en su caso, solvencia exigidos en este Pliego, y que me comprometo, en el caso de que la propuesta de adjudicación recaiga a mi favor/ a favor de la empresa que represento, a presentar, previamente a la adjudicación del contrato, exigencias administrativas particulares que rigen la presente contratación.
2. Que no me hallo incurso / Que ni la persona física/jurídica a la que represento ni sus administradores o representantes se hallan incurso en ninguno de los supuestos a los que se refiere el artículo 60 del Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, ni en ninguno de los supuestos a los que se refieren la Ley 2/1996, de 19 de noviembre, de Incompatibilidades de los Miembros del Gobierno y de los Altos Cargos de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares y su Reglamento, aprobado por Decreto 250/1999, de 3 de diciembre.
3. Que me hallo / Que la persona física/jurídica a la que represento se halla al corriente de las obligaciones tributarias y con la Seguridad Social impuestas por las disposiciones vigentes.
4. Que cuento / Que la empresa a la que represento cuenta con la habilitación empresarial o profesional exigida para la realización de la actividad o prestación objeto del contrato.



PROYECTO 156712/0001 29/07/2025



131
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

5. Que me comprometo a cumplir las disposiciones legales, reglamentarias y convencionales vigentes en materia laboral, de seguridad especial y de seguridad y salud en el trabajo, así como cumplir el convenio colectivo aplicable, abonando, en todo caso el salario establecido en el mismo según la categoría profesional que le corresponda al trabajador.

6. Que cumpla las cláusulas ambientales generales indicadas en el Anexo II de los Pliegos de prescripciones técnicas que rigen el presente contrato.

7. Que yo / Que la empresa a la que represento (indíquese lo que proceda):

a) No pertenezco / pertenece a ningún grupo de empresas.

b) Pertenezco / pertenece al grupo de empresas denominado:

.....

Y que:

No concurren a la licitación otras empresas del grupo que se encuentren en alguno de los supuestos del artículo 42.1 del Código de Comercio. Concurren a la licitación otras empresas del grupo que se encuentran en alguno de los supuestos del artículo 42.1 del Código de Comercio, en concreto, las siguientes empresas:

.....

Pé

....., de de

(Lugar, fecha y firma del licitador)

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **132**
FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

MODELO DE OFERTA ECONÓMICA

..... (nombre y apellidos), con DNI
....., en nombre propio o en representación de la persona física/
jurídica.....
..... con NIF..... y con domicilio en (calle/plaza)
..... número.....,
población....., CP..... y teléfono....., en calidad de
.....
.....

DECLARO:

1. Que estoy informado/da de las condiciones y los requisitos que se exigen para poder ser adjudicatario/a del contrato de
SERVICIOS.....
.....

2. Que me comprometo en nombre propio o en nombre y representación de la
empresa.....
....., a ejecutarlo con sujeción estricta a los requisitos y las condiciones estipulados en los pliegos de cláusulas
administrativas particulares y de prescripciones técnicas del contrato, por los importes siguientes:

Porcentaje de baja a aplicar a la oferta de licitación sobre el cuadro de precios de la cláusula del PPT:%

....., de de

(Lugar, fecha y firma del licitador)

COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  **COEIB**

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

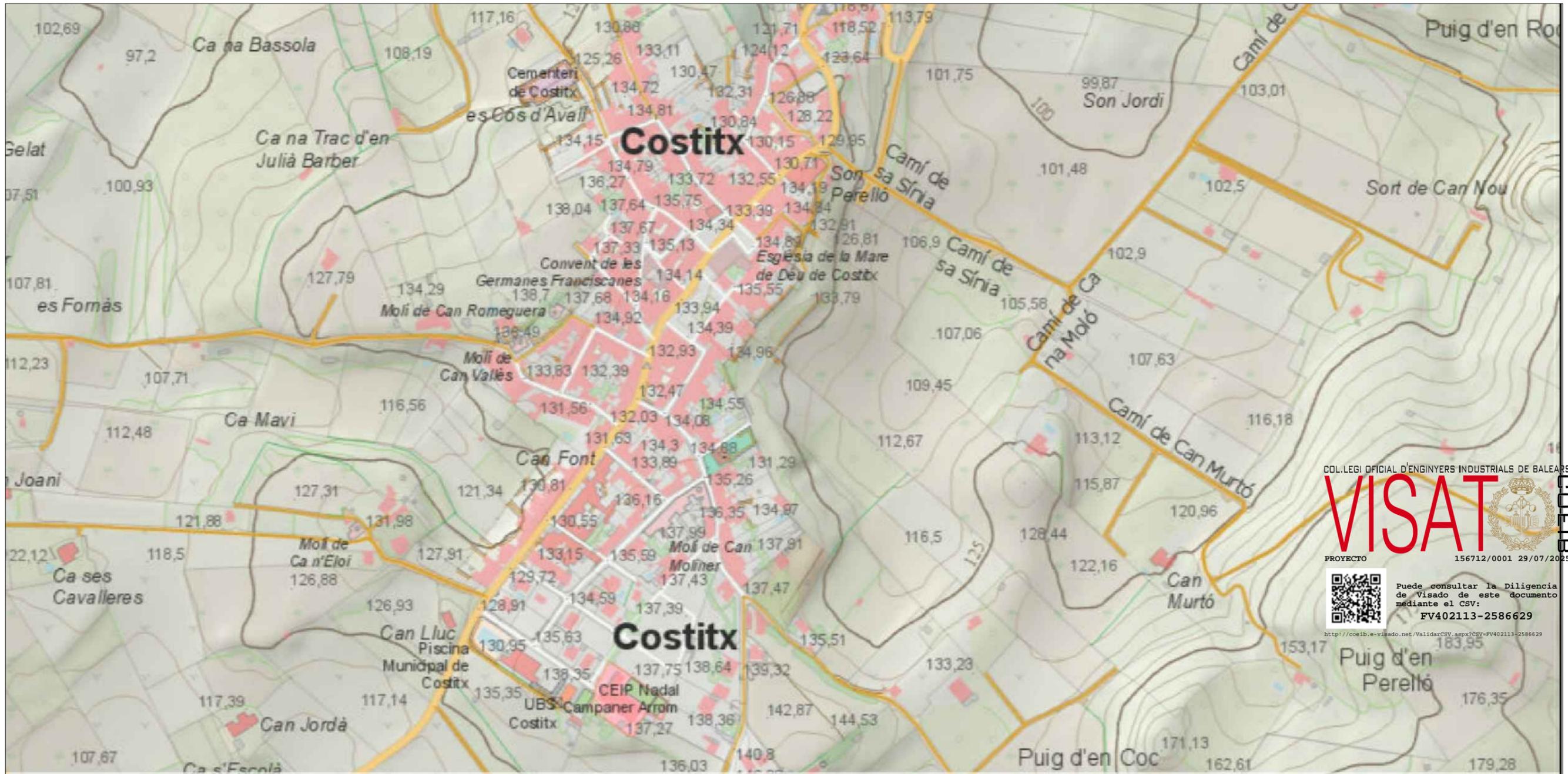
PLANOS

SITUACIÓN COSTITX

EMPLAZAMIENTO CARRER GERMANS DE LA CARITAT

PLANO GENERAL ACTUACIONES DE LAS REHABILITACIÓN RED DE AGUAS CARRER GERMANS DE LA CARITAT

Pé



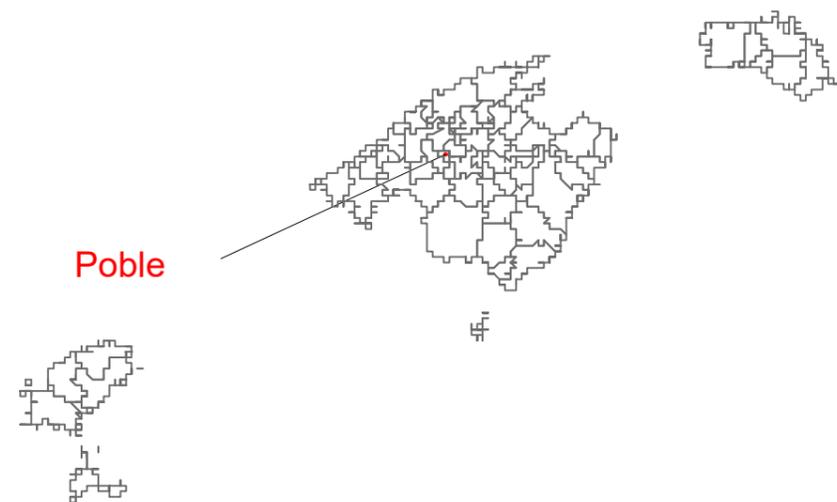
COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **FV402113-2586629**

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>



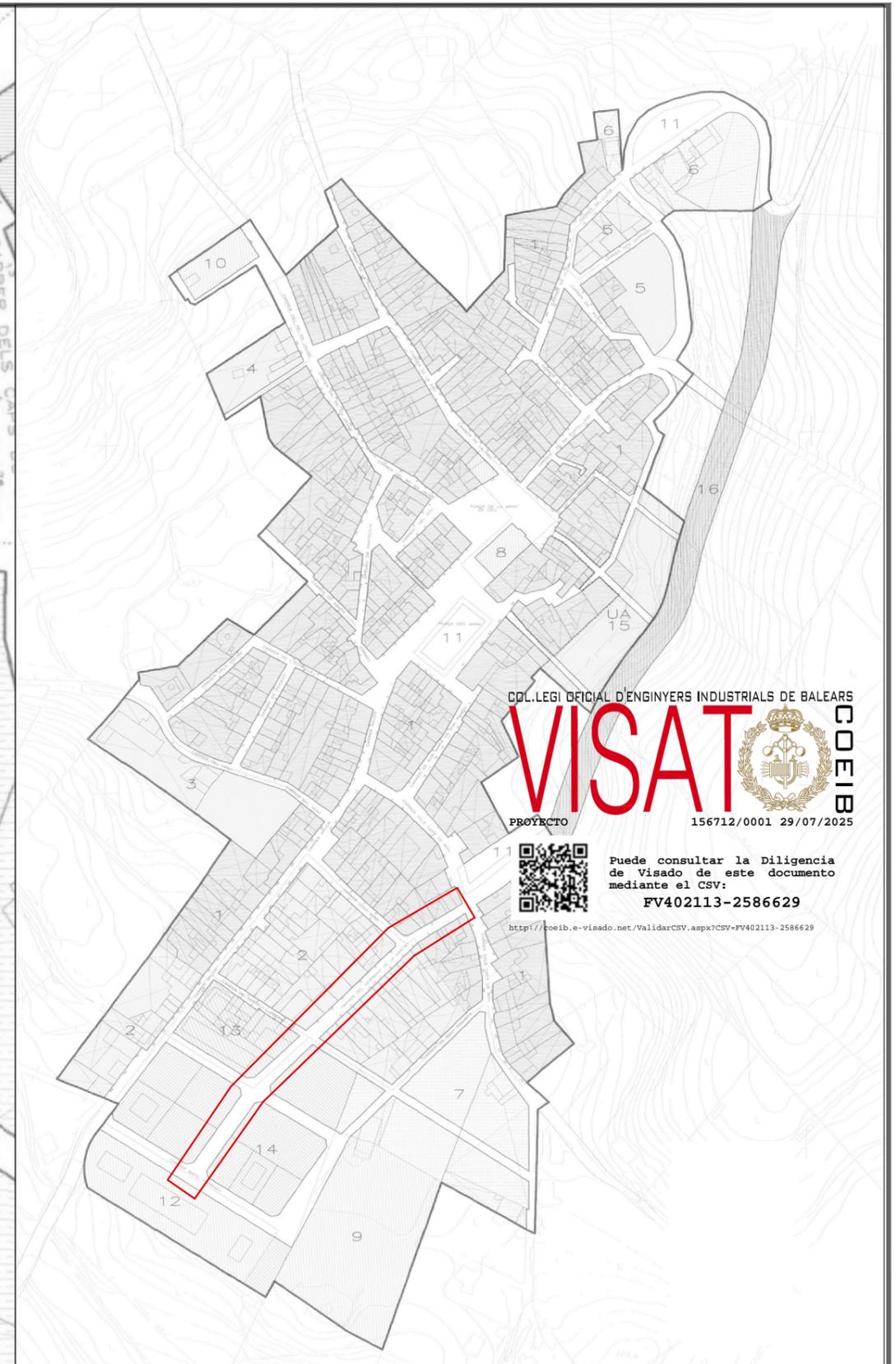
Poble

Localidad: Costitx
CP: 07144



Probal Ingeniería e instalaciones
www.probal.es

Revisión	Fecha	Dibujado	Revisado	Descripción
DOCUMENTO	INS_2025_2510			FECHA 26/06/2025
				Pacte d'aigües
				TÍTULO DEL PLANO
				Situación y emplazamiento
				EMPLAZAMIENTO
				C/ Germans de la Caritat
				INGENIERO INDUSTRIAL
PROPIETARIO				EMPLAZAMIENTO
				C/ Germans de la Caritat
ESCALA	FORMATO	CÓDIGO PLANO	INGENIERO INDUSTRIAL	
NA	A3			



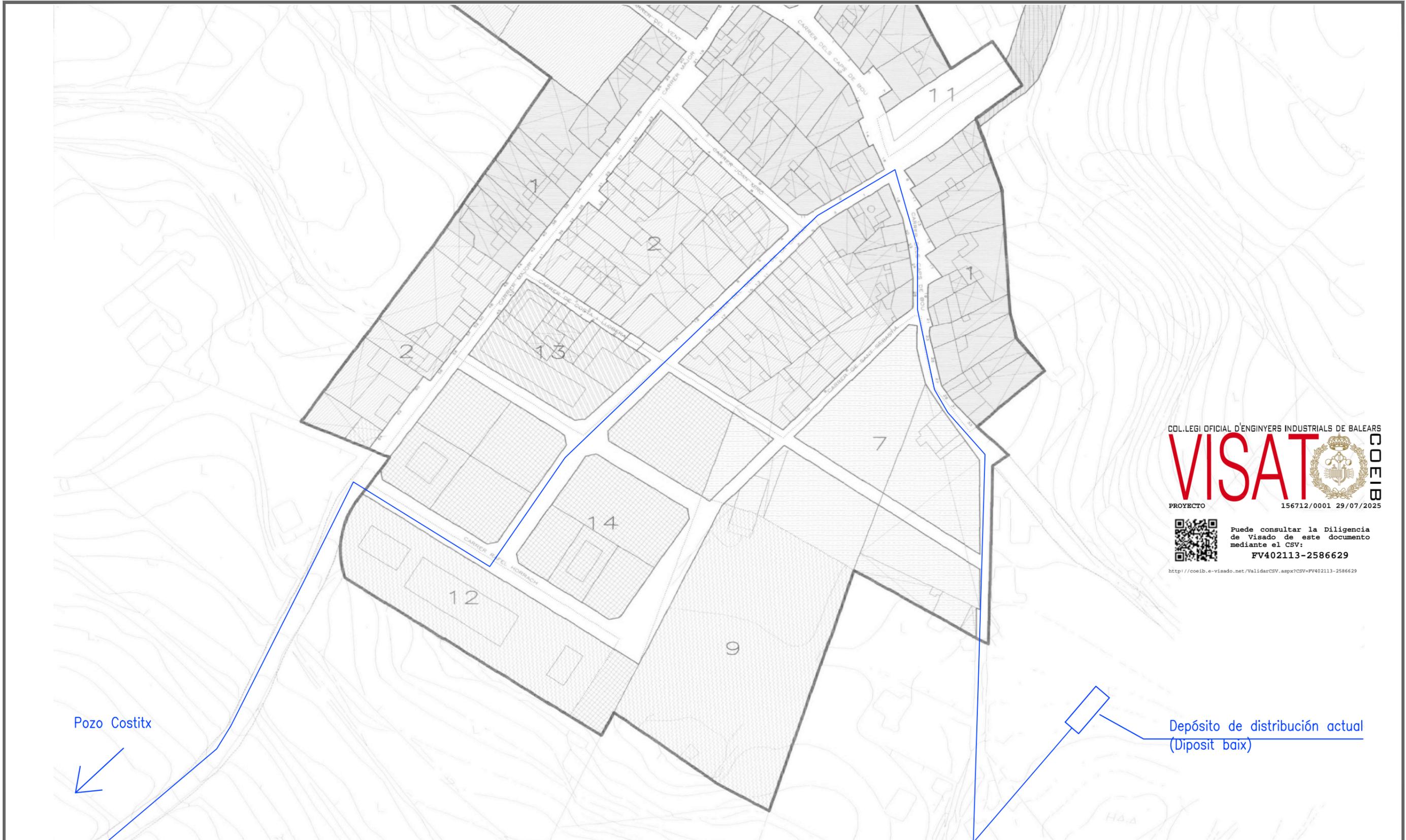
COL. LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS
VISAT COEIB
 PROYECTO 156712/0001 29/07/2025
 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629
<http://coeib.e-visitado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

Revisión	Fecha	Dibujado	Revisado	Descripción
DOCUMENTO	INS_2025_2510			26/06/2025



PROPIETARIO
AJUNTAMENT DE COSTITX
 ESCALA NA FORMATO A3 CÓDIGO PLANO INGENIERO INDUSTRIAL

Rehabilitación red de aguas carrer Germans de la Caridad
 TÍTULO DEL PLANO
 Emplazamiento
 EMPLAZAMIENTO
 C/ Germans de la Caritat



COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS
VISAT COEIB
 PROYECTO 156712/0001 29/07/2025
 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629
<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

Pozo Costitx

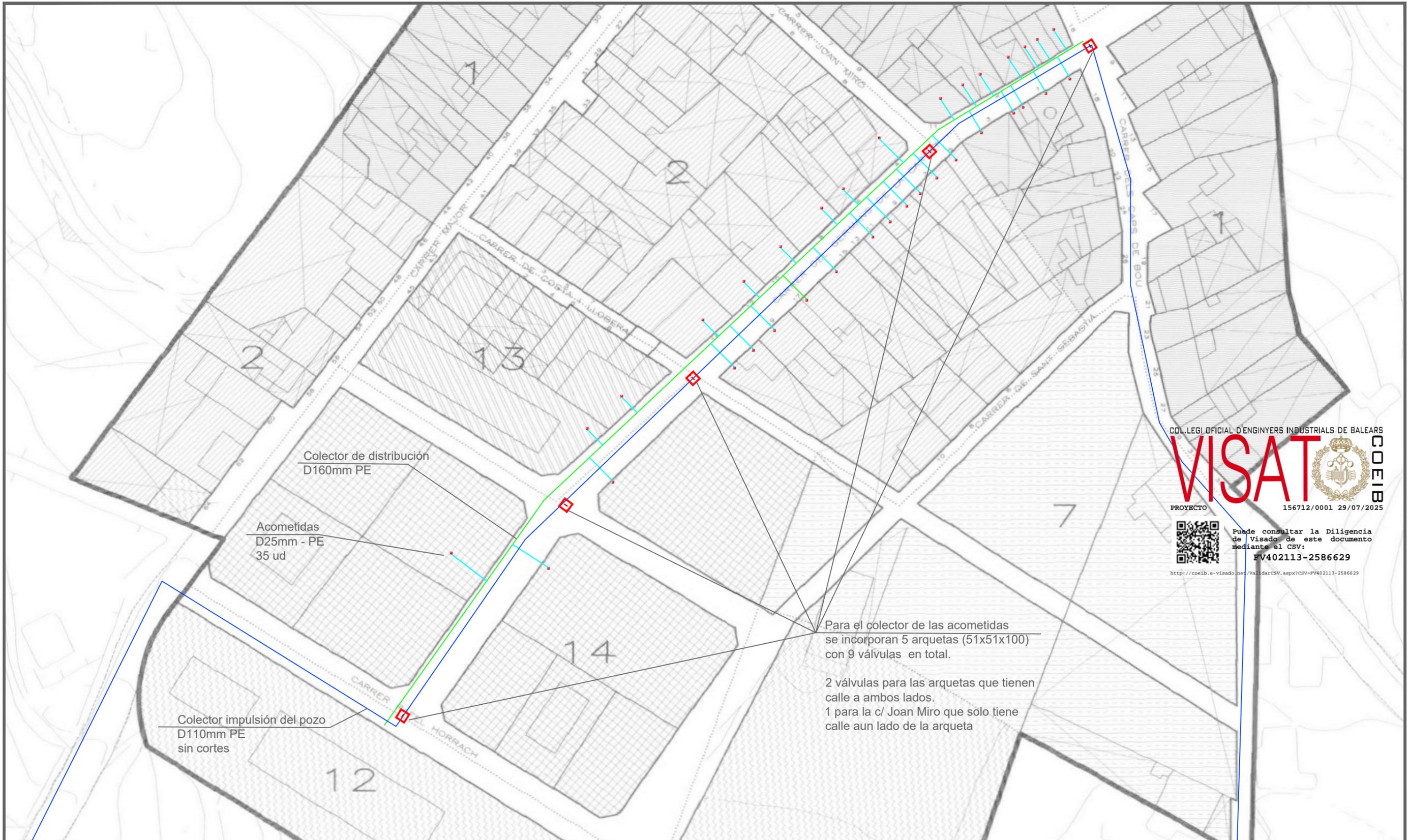
Depósito de distribución actual
(Diposit baix)

LEYENDA	
	Armario contador
	Tubería polietileno PE-100 PN16



Probal Ingeniería e instalaciones
 www.probal.es

Revisión	Fecha	Dibujado	Revisado	Descripción
DOCUMENTO	INS_2025_2510			FECHA 26/06/2025
PROPIETARIO				EMPLAZAMIENTO
AJUNTAMENT DE COSTITX				C/ Germans de la Caritat
ESCALA	FORMATO	CÓDIGO PLANO	INGENIERO INDUSTRIAL	
1/100	A3			



Colector de distribución
D160mm PE

Acometidas
D25mm - PE
35 ud

Colector impulsión del pozo
D110mm PE
sin cortes

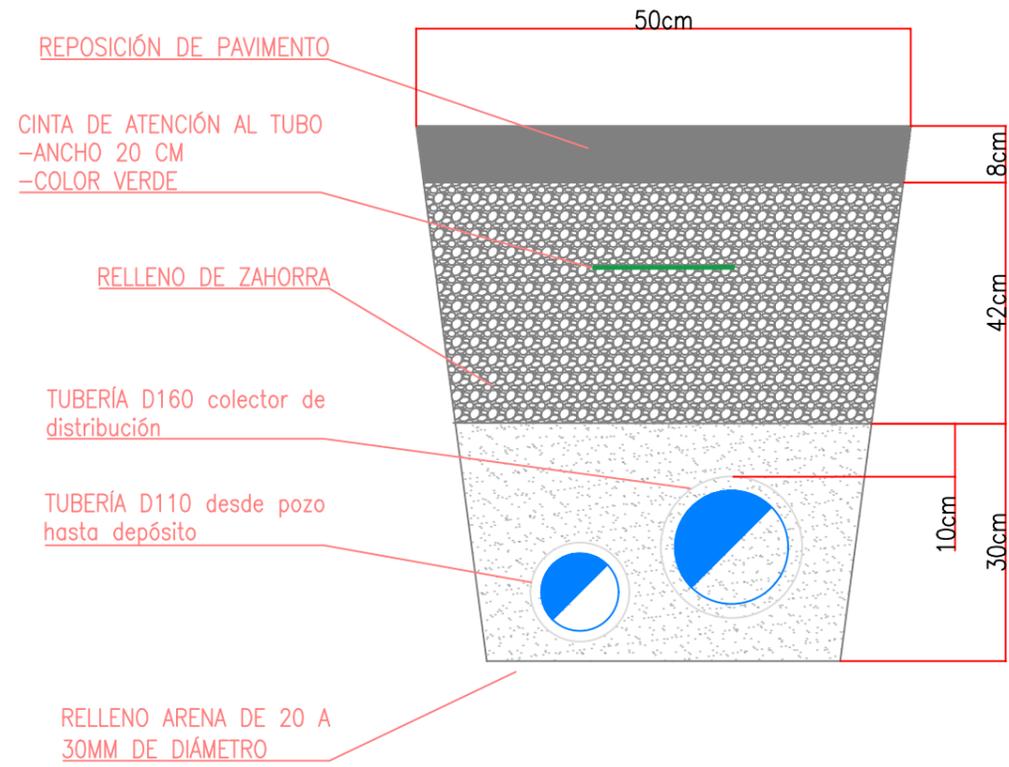
Para el colector de las acometidas
se incorporan 5 arquetas (51x51x100)
con 9 válvulas en total.

2 válvulas para las arquetas que tienen
calle a ambos lados.
1 para la c/ Joan Miró que solo tiene
calle a un lado de la arqueta

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS
VISAT COEIB
PROYECTO 156712/0001 29/07/2025
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **FV402113-2586629**
<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

	Armario contador
	Tubería (colector de impulsión) D 110mm - polietileno PE-100 PN16
	Tubería (colector de distribución) D 160mm - polietileno PE-100 PN16
	Tubería (acometidas) D 25mm - polietileno PE-100 PN16

Revisión	Fecha	Dibujado	Revisado	Descripción
DOCUMENTO	INS_2025_2510			FECHA 26/06/2025
Probal Ingeniería e instalaciones www.probal.es Rehabilitación red de aguas carrer Germans de la Caritat TÍTULO DEL PLANO Plano general actuaciones PROPIETARIO AJUNTAMENT DE COSTITX ESCALA SE FORMATO A3 CÓDIGO PLANO EMPLAZAMIENTO C/ Germans de la Caritat INGENIERO INDUSTRIAL Antoni Servera Lluïl, Col. Nº870				



COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS

VISAT  COEIB

PROYECTO 156712/0001 29/07/2025

 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV: **FV402113-2586629**

<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>

 **Probal Ingeniería e instalaciones**
www.probal.es

Revisión	Fecha	Dibujado	Revisado	Descripción
DOCUMENTO	INS_2025_2510			FECHA
				26/06/2025

Rehabilitación red de aguas
carrer Germans de la Caridad

TÍTULO DEL PLANO
Secciones zanjas

EMPLAZAMIENTO
C/ Germans de la Caritat

PROPIETARIO
AJUNTAMENT DE COSTITX

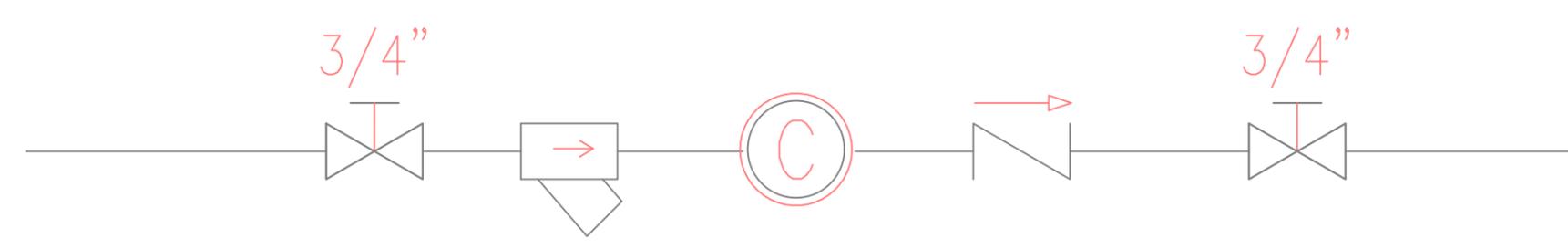
INGENIERO INDUSTRIAL

ESCALA 1/100 FORMATO A3 CÓDIGO PLANO

Antoni Servera Lluïl, Col. Nº870

LEYENDA ESQUEMA PRINCIPIO	
	MANGUITO ANTIVIBRATORIO
	VÁLVULA DE CIERRE
	VÁLVULA RETENCIÓN
	REGULADOR DE PRESIÓN
	VÁLVULA DE SEGURIDAD
	VÁLVULA MOTORIZADA DE 2 VÍAS
	VÁLVULA MOTORIZADA DE 3 VÍAS
	FILTRO DE AGUA
	VÁLVULA REGULACIÓN C/VÁLV. DE CIERRE
	VÁLVULA PRESIÓN DIFERENCIAL
	VÁLVULA MEZCLADORA
	TERMÓMETRO
	MANÓMETRO
	CAUDALIMETRO
	VAINA
	SONDA DE TEMPERATURA
	SONDA DE PRESIÓN
	PURGADOR
	ELECTROVÁLVULA
	CONTADOR
	DEPOSITO DE COMPENSACIÓN
	BOMBA
	VACIADO

COL·LEGI OFFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE BALEARS
VISAT
 COEIB
 PROYECTO 156712/0001 29/07/2025
 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento mediante el CSV:
FV402113-2586629
<http://coeib.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=FV402113-2586629>



Revisión	Fecha	Dibujado	Revisado	Descripción
DOCUMENTO	INS_2025_2510			FECHA
				26/06/2025
Rehabilitación red de aguas carrer Germans de la Caridad				
TÍTULO DEL PLANO				
Esquema acometidas				
EMPLAZAMIENTO				
C/ Germans de la Caritat				
PROPIETARIO				
AJUNTAMENT DE COSTITX				
ESCALA	FORMATO	CÓDIGO PLANO	INGENIERO INDUSTRIAL	
NA	A3			



Probal Ingeniería e instalaciones
 www.probal.es



Pé

Probal Instalaciones e Ingeniería

616 549 052 - 618 298 456

C/Miquel Porcel Pedagog, 19 - Manacor

info@probal.es