


Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Arganbela 16
31174 Bidaurreta, (Na)
Tlf.: 619 383 471
xzubialde@energia.eus


Proyecto para “Alumbrado público completo de Iturmendi”

Iturmendiko argiteri publiko berritzeko Proiektua. Herri osoa

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

1. ÍNDICE GENERAL

| | | |
|----------|---|----|
| 1. | ÍNDICE GENERAL | 3 |
| 2. | MEMORIA..... | 7 |
| 2.1. | DATOS DE IDENTIFICACIÓN..... | 8 |
| 2.2. | DATOS Del/a PROMOTOR/A Y DEL AUTOR..... | 8 |
| 2.3. | DATOS del Autor | 9 |
| 2.4. | EMPLAZAMIENTO GEOGRÁFICO CONCRETO..... | 9 |
| 2.5. | ANTECEDENTES..... | 9 |
| 2.6. | OBJETO..... | 10 |
| 2.7. | CONTEXTO DE ESTA ACTUACIÓN..... | 11 |
| 2.7.1. | ACTUACIÓN CENTROS DE MANDO | 11 |
| 2.7.1.1. | Características actuales centro de mando Nº1..... | 12 |
| 2.7.1.2. | Características actuales centro de mando Nº2..... | 15 |
| 2.7.1.3. | Actuación prevista CM..... | 20 |
| 2.7.1.4. | Actuación específica en las luminarias..... | 21 |
| 2.8. | LUMINARIAS PLANTEADAS | 31 |
| 2.9. | SISTEMA DE REGULACIÓN Y TELEGESTIÓN..... | 31 |
| 2.10. | CONDUCTORES PREVISTOS Y PROTECCIONES | 32 |
| 2.11. | CLASIFICACIÓN DE LOS VIALES Y CLASES DE ALUMBRADO | 33 |
| 2.11.1. | NIVELES Y UNIFORMIDADES DE ILUMINANCIA..... | 39 |
| 2.12. | CONTAMINACIÓN LUMÍNICA..... | 40 |
| 2.13. | FACTOR DE MANTENIMIENTO | 41 |
| 2.14. | EFICIENCIA DE LA LÁMPARA | 42 |
| 2.15. | EXIGENCIAS NORMATIVAS..... | 42 |
| 2.15.1. | INSTALACIONES..... | 42 |
| 2.15.2. | SEGURIDAD Y SALUD..... | 43 |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.dtinavarra.com/cs/VRIC/PC/390DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

| | | |
|----------|--|-----|
| 3. | CÁLCULOS..... | 46 |
| 3.1. | CÁLCULOS ELÉCTRICOS..... | 47 |
| 3.1.1. | INTRODUCCIÓN | 47 |
| 3.1.2. | SECCIÓN DE CONDUCTOR | 47 |
| 3.1.2.1. | CÁLCULOS..... | 47 |
| 3.1.2.2. | Cálculo de la sección por calentamiento..... | 47 |
| 3.1.2.3. | Cálculo de la sección por caída de tensión..... | 50 |
| 3.1.3. | PROTECCIÓN..... | 52 |
| 3.1.4. | Intensidades de cortocircuito..... | 52 |
| 3.1.5. | Sobrecargas | 53 |
| 3.1.6. | Cortocircuitos | 54 |
| 3.2. | CÁLCULOS LUMÍNICOS | 54 |
| 4. | DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EQUIPOS..... | 100 |
| 5. | PLANOS..... | 108 |
| 6. | PLIEGO DE CONDICIONES..... | 114 |
| 6.1. | GENERALIDADES..... | 115 |
| 6.1.1. | Objeto..... | 115 |
| 6.1.2. | Campo de aplicación | 115 |
| 6.2. | PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN..... | 120 |
| 6.2.1. | Objeto..... | 120 |
| 6.2.2. | Campo de aplicación | 121 |
| 6.2.3. | Condiciones técnicas generales. | 122 |
| 6.3. | PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. REDES DE BT | 129 |
| 6.3.1. | Objeto..... | 129 |
| 6.3.2. | Reglamentación..... | 129 |
| 6.4. | PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. EQUIPO MECANICO | 138 |



Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna


| | | |
|---------|---|-----|
| 6.4.1. | Objeto | 138 |
| 7. | PRESUPUESTO | 141 |
| 8. | PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRA | 148 |
| 9. | ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD | 150 |
| 9.1. | INTRODUCCIÓN..... | 151 |
| 9.2. | OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD..... | 151 |
| 9.3. | DATOS DEL PROYECTO | 152 |
| 9.4. | NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA..... | 152 |
| 9.5. | DEFINICIÓN DE LA OBRA | 152 |
| 9.6. | RIESGOS DE LA OBRA Y MEDIDAS A ADOPTAR | 153 |
| 9.7. | Riesgos específicos..... | 155 |
| 9.8. | RIESGOS GENERALES:..... | 171 |
| 9.9. | EQUIPOS DE TRABAJO:..... | 177 |
| 9.10. | NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN EN LA OBRA..... | 205 |
| 9.11. | OBLIGACIONES DEL/LA PROMOTOR/A | 207 |
| 9.12. | COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD | 208 |
| 9.13. | PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO | 208 |
| 9.14. | OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS | 209 |
| 9.15. | OBLIGACIONES DE LOS/AS TRABAJADORES/AS AUTÓNOMOS/AS | 209 |
| 9.16. | LIBRO DE INCIDENCIAS..... | 210 |
| 9.17. | PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS..... | 210 |
| 9.18. | DERECHOS DE LOS/AS TRABAJADORES/AS..... | 211 |
| 10. | ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS..... | 212 |
| 10.1. | DEFINICIONES..... | 213 |
| 10.2. | MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS | 214 |
| 10.2.1. | Prevención en la Adquisición de Materiales..... | 214 |

| |
|---|
|  |
| GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA |
| http://visado.citnavarra.com/cs/RICPIC90DXGEE9 |
| Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 |
| VISADO |

| | | |
|---------|---|-----|
| 10.2.2. | Prevención en la Puesta en Obra | 215 |
| 10.2.3. | Prevención en el Almacenamiento en Obra | 215 |
| 10.2.4. | Cantidad de Residuos | 215 |
| 10.2.5. | Reutilización | 216 |
| 10.2.6. | Separación de Residuos..... | 216 |
| 10.2.7. | Inventario de Residuos Peligrosos | 218 |
| 10.2.8. | Destino Final..... | 219 |
| 10.3. | Prescripciones del Pliego sobre Residuos | 219 |
| 10.3.1. | Obligaciones Agentes Intervinientes..... | 219 |
| 10.3.2. | Gestión de Residuos | 220 |
| 10.3.3. | Separación..... | 220 |
| 10.3.4. | Documentación | 221 |
| 10.3.5. | Normativa..... | 221 |
| 10.4. | PLANTILLA DE IMPRESOS | 222 |
| 10.4.1. | Acta aprobación Plan | 222 |
| 10.4.2. | Listado salida residuos obra | 223 |
| 10.4.3. | Albarán retirada residuos no peligrosos | 224 |
| 10.4.4. | Notificación de Traslado Residuos Peligroso | 225 |
| 10.4.5. | Admisión residuo peligroso..... | 226 |
| 10.4.6. | Pictogramas de peligro..... | 227 |
| 10.4.7. | Etiquetas residuos peligrosos y no peligrosos | 228 |
| 10.4.8. | Carteles..... | 229 |
| 11. | CONCLUSIÓN | 230 |



2. MEMORIA

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/VRIC/PlsC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|


2.1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

| | |
|----------------|--|
| Tipo actividad | Alumbrado público centros de mando Nº1 |
| Dirección | C/ARRANO BELTZA ENPARANTZA, 1 |
| Código postal | 31810 |
| Localidad | Iturmendi |
| Provincia | Navarra/Nafarroa |
| Coordenadas | Latitud: 42°53'21.83"N Longitud: 2°07'7.68"W |
| CUPS | ES0021000006623633WK |

| | |
|----------------|---|
| Tipo actividad | Alumbrado público centros de mando Nº2 |
| Dirección | C/ BARRENKALE, 7-PROX , Bajo |
| Código postal | 31810 |
| Localidad | Iturmendi |
| Provincia | Navarra/Nafarroa |
| Coordenadas | Latitud: 42°53'25.48"N Longitud: 2°07'15.16"W |
| CUPS | |

2.2. DATOS Del/a PROMOTOR/A Y DEL AUTOR

- Nombre del Promotor: Ayuntamiento de Iturmendi /Iturmendiko Udala
- NIF: P3112900J
- Dirección: Arrano beltza enparantza 1, 1º
- CP: 31810

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

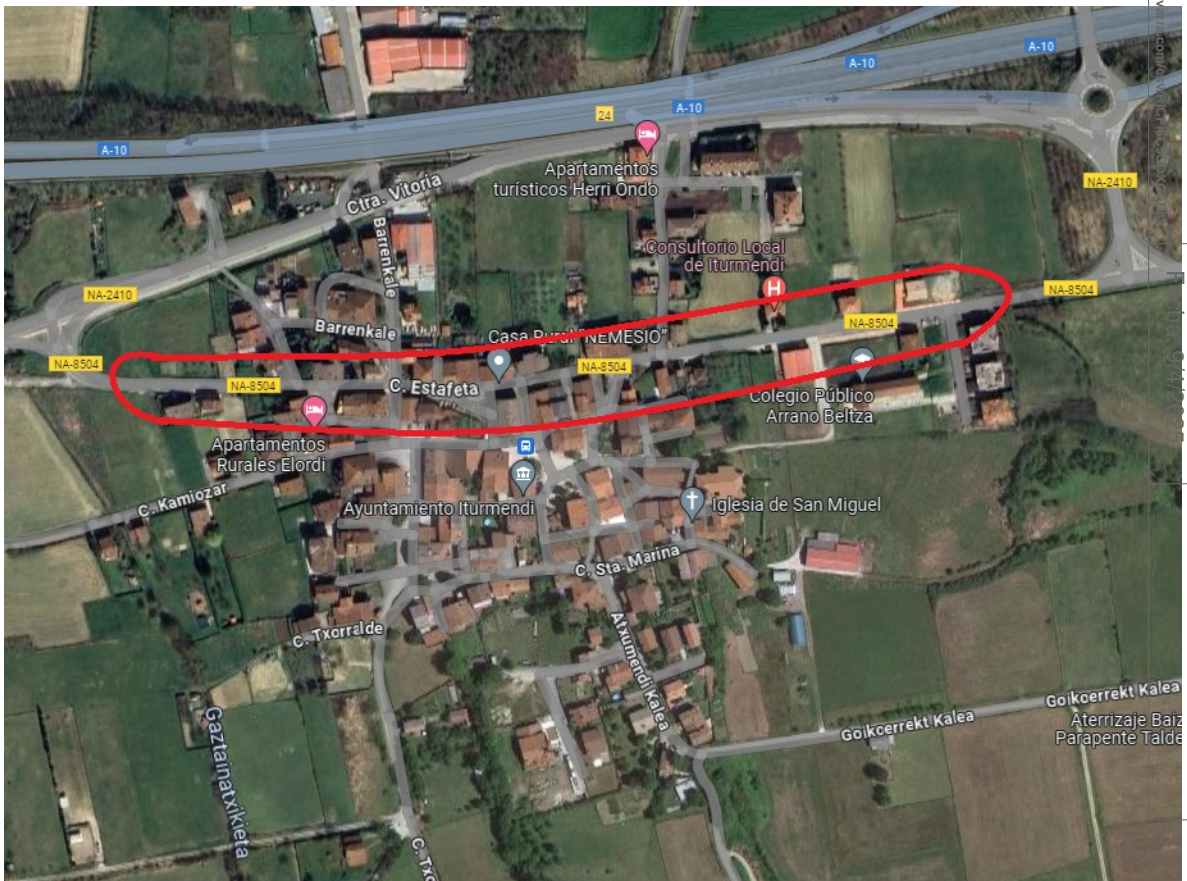
Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

2.3. DATOS del Autor

- Nombre del Autor de la Memoria: Xabier Zubialde Legarreta.
- Graduado en Ingeniería, Colegiado Nº2260 en el Colegio de Graduados en ingeniería rama industrial, Ingenieros Técnicos y Peritos Industriales de Navarra
- NIF: 44618741 Y
- Dirección: Arganbela 16 CP 31174
- Teléfono de contacto: 619 383 471

2.4. EMPLAZAMIENTO GEOGRÁFICO CONCRETO

Se trata una actuación relacionada con todo el alumbrado público de Iturmendi.



2.5. ANTECEDENTES

En el año 2017, se realiza una auditoría energética del alumbrado público de la localidad.

En el año 2024, se acomete una primera actuación, en la travesía principal calle Estafeta.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnava.com/>

Nº: 2025-901-0

VISADO

2.6. OBJETO

Concretamente, este proyecto trata de reflejar brevemente a través de la documentación el estado actualmente existente, pero sobre todo reflejar a su vez una propuesta de modificación en las instalaciones citadas, con el objetivo de actualizar las protecciones y condiciones técnicas del citado cuadro a la legislación actual y mejorar las condiciones de seguridad de las instalaciones.


El presente proyecto tiene por objeto la descripción y justificación en memoria de las obras proyectadas en sus aspectos técnico y económico, con los cálculos necesarios y los datos básicos de partida; la aportación de planos de conjunto y de detalle suficientes para que las obras puedan ser realizadas; la inclusión del pliego de prescripciones técnicas particulares -documento contractual- que servirá de base para la redacción del contrato de ejecución de las obras en el cual se detallan los trabajos objeto del proyecto, las condiciones que deben reunir los distintos materiales y unidades de obra, así como la forma de ejecución de las mismas y las condiciones económicas para su medición y abono; y por último la formación de un presupuesto general que tendrá en cuenta los gastos materiales y de obras, que se dividirá en dos presupuestos parciales (uno por cada centro de mando) para ejecutar una hipotética ejecución por fases, si así se decidiera.

Implementando estas actuaciones se logrará un consumo racional de dicho alumbrado a través de la disminución de la potencia instalada, su control y su regulación y sin mermar en los niveles de iluminación que exige y recomienda la norma.

Las iluminarias tipo LED presentan una mayor eficiencia energética y niveles de consumo inferiores a las luminarias actuales instaladas; con lo que se obtendrían beneficios energéticos, económicos y medioambientales.

La propuesta tendrá como criterios fundamentales, además del evidente objetivo de reducción de energía utilizada, una serie de criterios utilizados como referencia para plasmar las decisiones tomadas en el proyecto, en concreto:

- Se considerará la posibilidad de optimizar la ubicación u orientación de cada una de las luminarias con el objetivo de poner la prioridad en las personas, pero intentando optimizar los costes económicos.
- Mejorar la iluminación de determinados elementos pensando en personas con algún tipo de dificultad sensorial, bienestar general de las personas pensando en el tipo y color de luz, y perspectiva de género en cuanto a homogeneizar u optimizar la iluminación en determinadas zonas.
- Se tratará de aprovechar la actuación para ordenar y mejorar la movilidad, de manera que se plantearán claramente una “ruta segura” para el tránsito de peatones mediante el enfoque y mejora de determinados pasos de cebra. De esta manera, se pretende aprovechar la actuación para mejorar la seguridad vial y engranar esta actuación con una posible actuación con la movilidad del municipio.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.dtinavarra.com/cs/VRIC/Pls/C90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

- A su vez, se adecuará la instalación a la normativa vigente.

2.7. CONTEXTO DE ESTA ACTUACIÓN

El centro de mando fue revisado en la actuación previa para comprobar todos sus componentes y su estado, y si cumple las medidas de seguridad con la actual REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión), disponiendo además de protección hacia las sobretensiones, diferenciales independientes por líneas, etc.

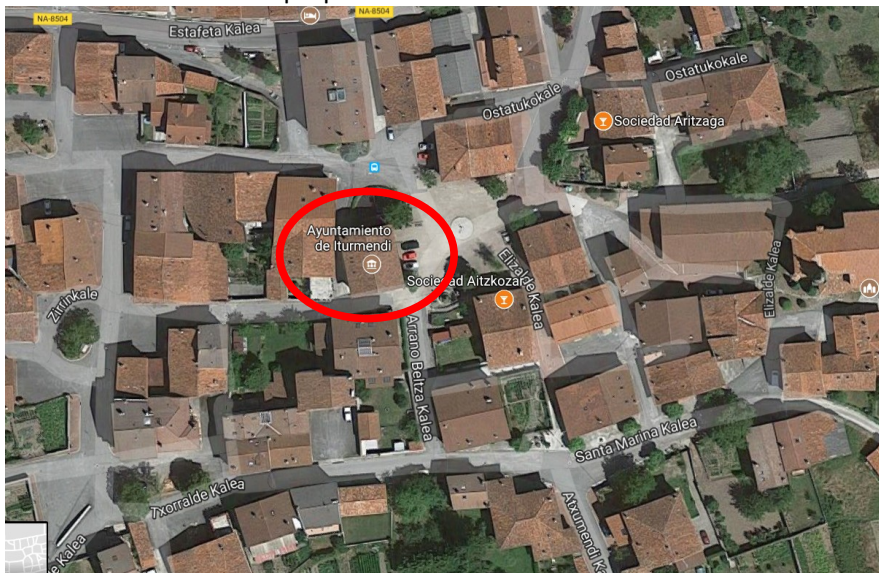
Cabe mencionar, que se ha considerado la posibilidad de optimizar la ubicación u orientación de cada una de las luminarias con el objetivo priorizar la seguridad y comodidad de las personas. Las actuaciones previstas para las luminarias que se renueven, optimicen y/o reubiquen se especificarán en un apartado.


2.7.1. ACTUACIÓN CENTROS DE MANDO

Existen 2 cuadros de mando y control del alumbrado público. El cuadro de mando Nº2 es el más importante y controla casi todo el municipio con dos circuitos diferentes. El cuadro de mando Nº1 controla un único circuito con unas pocas luminarias.

Los cuadros los hemos numerados de 1 a 2 y están ubicados de la siguiente forma:

- **Cuadro 1:** Situado en la propia Casa Consistorial



| |
|---|
|  |
| GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://sado.citnavarra.com/cs/v/RP/63100D/XGEE59 |
| Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 |
| VISADO |


- **Cuadro 2:** Situado en la calle Barrenkale, junto a un transformador eléctrico.



2.7.1.1. Características actuales centro de mando Nº1

| DATOS GENERALES DEL CUADRO | | | |
|------------------------------|-------------------------|-----------|----------------------|
| LOCALIDAD | Iturmendi | PROVINCIA | Navarra |
| DIRECCION | Plaza Arrano Beltza Nº1 | C.P. | 31810 |
| CIF. ABONADO | P3112900J | COOR. UTM | 42.889397, -2.118801 |
| Nº IDENTIFICACION SUMINISTRO | 37011212 | | |

| ACOMETIDA ELÉCTRICA | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------------------|--------|
| INDIVIDUAL | SI | LONGITUD (m) | 15 (m) |
| | | SECCIÓN (mm ²) | 35 |
| MONTAJE | SUBTERRENEA | MATERIAL | Cu |
| TIPO CONDUCTOR | HCP-Reticulado | AISLAMIENTO | |
| POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (KW) | | | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PC/CA9DXGEE59

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO


Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN | | | |
|----------------------------|------------------------------|----|-----------------------------|
| SITUACION | ALOJADA EN CUADRO | SI | |
| | EXTERIOR | no | |
| | OTRA SITUACION (ESPECIFICAR) | | INTERIOR |
| | | | |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP | 64 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) 80 |
| | IK | 10 | |

| CUADRO DE PROTECCIÓN | | | |
|---------------------------------|-----------------|----------------|-------------------------|
| DIMENSIONES (m) | ALTO (cm) | 102 | UBICACIÓN EXTERIOR |
| | ANCHO (cm) | 78 | |
| | FONDO (cm) | 30 | |
| MATERIAL | CONDUCTOR | Poliéster | |
| | AISLANTE | SI | |
| | OTROS (Indicar) | | |
| MONTAJE | PARED | ROTULACIÓN | NO |
| LOS MODULOS COMPAÑÍA /PROPIEDAD | | | SEPARADOS |
| ENCENDIDO MANUAL | SI | TIPO ENCENDIDO | PROGRAMADOR ASTRONÓMICO |

| PUESTA A TIERRA DEL CUADRO | |
|--|-----------------|
| EXISTE | NO |
| TIPO | |
| SECCIÓN LINEA PRINCIPAL (mm ²) | RESISTENCIA (Ω) |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Fecha: 9/4/2025


Nº: 2025-901-0

VISADO

http://visado.ditnavarra.com/cs/VRIC/PC/390DXGEE59

| PROTECCIONES GENERALES | | | |
|-------------------------------|-------------------|----------------|-----------------------|
| INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO | CORTE OMNIPOLAR | NO | |
| | POLOS (Nº) | 4 | INTENSIDAD (A) 60 |
| | TENSIÓN (V) | 240/415V | PODER DE CORTE (kA) 6 |
| | REARMABLE | NO | |
| INTERRUPTOR DIFERENCIAL | POLOS | | INTENSIDAD (A) |
| | TENSIÓN (V) | | PODER DE CORTE (kA) |
| | SENSIBILIDAD (mA) | | |
| | REARMABLE | | |
| REGULADOR EN CABECERA | NO | POTENCIA (kW) | |
| | | FASES | |
| | | TIPO REGULADOR | |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE COMPAÑÍA | | | |
|-------------------------------|-----------|---------------------|------|
| COMPAÑÍA SUMINISTRADORA | IBERDROLA | | |
| TRAFOS MEDIDA | NO | REL. TRANSFORMACIÓN | |
| | | CLASE DE TRAFOS | |
| CONTADOR ACTIVA | SI | INTENSIDAD CONTADOR | 80A |
| | | TENSION CONTADOR | 400V |
| | | RELACION LECTURA | |
| CONTADOR REACTIVA | SI | INTENSIDAD CONTADOR | 80A |
| | | TENSION CONTADOR | 400V |
| | | RELACION LECTURA | |



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PlsC90DXGEE59

Nº: 2025-901-0

Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| | | | |
|-------------------|----|---------------------|--|
| MAXIMETRO | NO | INTENSIDAD CONTADOR | |
| | | TENSION CONTADOR | |
| | | RELACION LECTURA | |
| CONTADOR INTEGRAL | SI | INTENSIDAD CONTADOR | |
| | | TENSION CONTADOR | |
| | | RELACION LECTURA | |
| ICP | NO | INTENSIDAD NOMINAL | |
| | | Nº DE POLOS | |

SUMINISTRO: El cual se alimenta a través de una acometida trifásica más neutro de 400V. El cuadro de contador se encuentra en una caja separada, con fusibles de 80A, con una potencia contratada de 4,4 kW con la tarifa 2.0A

Este cuadro es exclusivamente para cargas de alumbrado público.

FUNCIONAMIENTO: Este cuadro, controla 1 circuito. La activación nocturna se realiza mediante un programador astronómico ubicada. No hay reductor de flujo.


Tiene un interruptor para activar manualmente el circuito.

ESTADO ACTUAL: El cuadro no cumple con la ITC-BT-24. No existe un plano actualizado del cuadro eléctrico, en el propio cuadro. No hay indicaciones de cada uno de los elementos del cuadro.

No existe reducción de flujo

2.7.1.2. Características actuales centro de mando N°2

| DATOS GENERALES DEL CUADRO | | | |
|------------------------------|------------|------------|----------------------|
| LOCALIDAD | Iturmendi | PROVINCIA | Navarra |
| DIRECCION | Barrenkale | | C.P. 31810 |
| CIF. ABONADO | P3112900J | COORD. UTM | 42.890411, -2.120879 |
| Nº IDENTIFICACION SUMINISTRO | 38890136 | | |


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/vr/IC/Pls/CasD/X/59>
Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025
VISADO


Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| ACOMETIDA ELÉCTRICA | | | |
|--------------------------------|-------------------|---------------|----|
| INDIVIDUAL | SI | LONGITUD (m) | 3 |
| | | SECCIÓN (mm2) | 95 |
| MONTAJE | SUBTERRENEA | MATERIAL | AI |
| TIPO CONDUCTOR | 0,6/1kV UNE 21125 | AISLAMIENTO | RV |
| POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (KW) | | | |

| CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN | | | | |
|----------------------------|------------------------------|----|--------------------------|----------------------|
| SITUACION | ALOJADA EN CUADRO | NO | | |
| | EXTERIOR | SI | | |
| | OTRA SITUACION (ESPECIFICAR) | | | |
| | COORDENADAS UTM | | | 42.890411, -2.120879 |
| GRADO DE PROTECCIÓN | IP | 64 | INT. NOMINAL FUSIBLE (A) | 100 |
| | IK | 10 | | |

| CUADRO DE PROTECCIÓN | | | | |
|----------------------------------|-----------------|----------------|-------------------------|----------|
| DIMENSIONES (m) | ALTO (cm) | 101 | UBICACIÓN | EXTERIOR |
| | ANCHO (cm) | 78 | | |
| | FONDO (cm) | 30 | | |
| MATERIAL | CONDUCTOR | No | | |
| | AISLANTE | SI | | |
| | OTROS (Indicar) | | | |
| MONTAJE | SUELO | ROTULACIÓN | NO | |
| LOS MODULOS COMPAÑÍA / PROPIEDAD | | | SEPARADOS | |
| ENCENDIDO MANUAL | SI | TIPO ENCENDIDO | PROGRAMADOR ASTRONÓMICO | |



GRADUA DOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PI6C90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0

Fecha: 9/4/2025

VISADO


Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| PUESTA A TIERRA DEL CUADRO | | | |
|-------------------------------|------|-------------------------------|-------|
| EXISTE | SI | | |
| TIPO | PICA | Material de la pica de hierro | |
| SECCIÓN LINEA PRINCIPAL (mm2) | 35 | RESISTENCIA (Ω) | 15,8Ω |

| PROTECCIONES GENERALES | | | |
|----------------------------|-------------------|----------------|------------------------|
| INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO | CORTE OMNIPOLAR | NO | |
| | POLOS (Nº) | 4 | INTENSIDAD (A) 60 |
| | TENSIÓN (V) | 380 | PODER DE CORTE (kA) 12 |
| | REARMABLE | NO | |
| INTERRUPTOR DIFERENCIAL | POLOS | 4 | INTENSIDAD (A) 100 |
| | TENSIÓN (V) | 400 | PODER DE CORTE (kA) 12 |
| | SENSIBILIDAD (mA) | | |
| | REARMABLE | MANUAL | |
| REGULADOR EN CABECERA | SI | POTENCIA (kW) | |
| | | FASES | 3 |
| | | TIPO REGULADOR | |

| EQUIPOS DE MEDIDA DE COMPAÑÍA | | | |
|-------------------------------|-----------|---------------------|------|
| COMPAÑÍA SUMINISTRADORA | IBERDROLA | | |
| TRAFOS MEDIDA | NO | REL. TRANSFORMACIÓN | |
| | | CLASE DE TRAFOS | |
| CONTADOR ACTIVA | SI | INTENSIDAD CONTADOR | 100A |
| | | TENSION CONTADOR | 400V |
| | | RELACION LECTURA | |
| | | | |



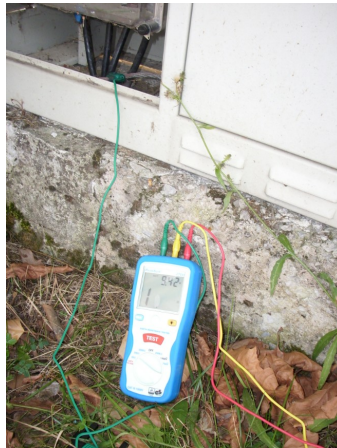
**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://visado.citihnavarra.com/cs/VRIC/PI6C90DXGEE59


Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

| | | | |
|-------------------|----|---------------------|------|
| CONTADOR REACTIVA | SI | INTENSIDAD CONTADOR | 100A |
| | | TENSION CONTADOR | 400V |
| | | RELACION LECTURA | |
| MAXIMETRO | SI | INTENSIDAD CONTADOR | |
| | | TENSION CONTADOR | |
| | | RELACION LECTURA | |
| CONTADOR INTEGRAL | SI | INTENSIDAD CONTADOR | |
| | | TENSION CONTADOR | |
| | | RELACION LECTURA | |
| ICP | NO | INTENDIDAD NOMINAL | |
| | | Nº DE POLOS | |



SUMINISTRO: El cual se alimenta a través de una acometida subterránea trifásica más neutro de 400V. El cuadro de contadores se encuentra en una caja separada, con fusibles de 100A, con una potencia contratada de 6,6kW con la tarifa 2.0DHA



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

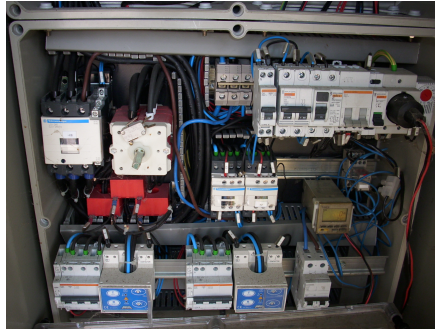
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PlsC90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

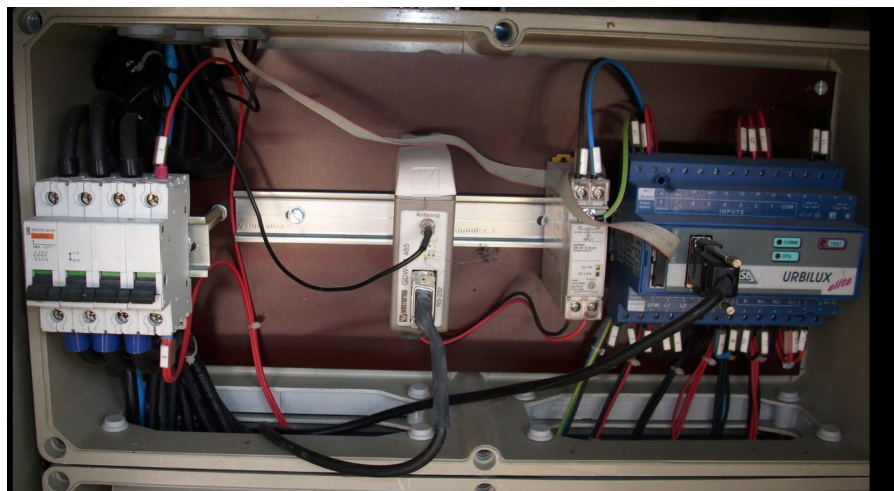
Xabier Zubialde Legarreta


Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energía, Ingeniería y Sostenibilidad

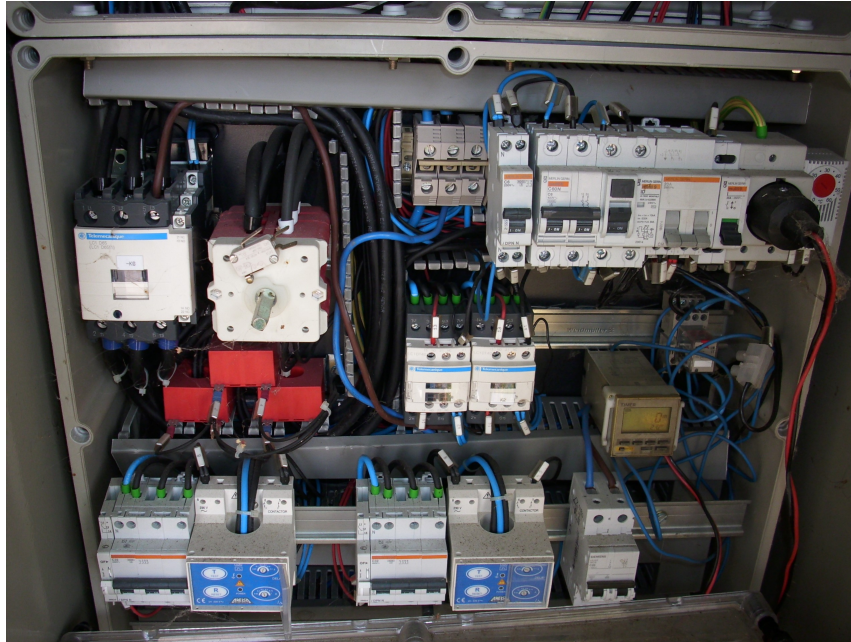


FUNCIONAMIENTO: Este cuadro controla 2 circuitos. La activación nocturna se realiza mediante un programador astronómico. La reducción de flujo se realiza a través de un reductor de flujo en la cabecera. Tiene un interruptor para activar manualmente cada uno de los circuitos y también otro selector para activar eléctricamente los dos circuitos.

ESTADO ACTUAL: El cuadro tiene cerradura. No hay indicaciones de cada uno de los elementos del cuadro. El sistema de reducción de flujo está activado.



| |
|--|
|  |
| GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA 61012/Visado.cti@navarra.es/IC/ICPIC/IC90DXGEE59 |
| Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 |
| VISADO |



2.7.1.3. Actuación prevista CM

Para adecuar los centros de mando según las especificaciones que exige la REBT se ha previsto la siguiente actuación:

- Eliminar el centro de mando nº1 ubicado en la Casa Consistorial por diversas razones, en primer lugar porque no cumple ningún parámetro de seguridad o normativa actual, sería necesario una nueva instalación, y alimenta unas pocas luminarias.
- Parece razonable alimentar eléctricamente estas luminarias desde el centro de mando nº2 y así uniformizar todo el alumbrado público en un único centro de mando, cumpliendo todos los parámetros de seguridad y normativa actual. Es más económico y queda más ordenado para futuras gestiones de mantenimiento.
- Retirar el reductor de flujo del centro de mando nº2 y retirar el cuadro eléctrico actual correspondiente al centro de mando nº1.



Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

2.7.1.4. Actuación específica en las luminarias


En la siguiente tabla se pueden apreciar los puntos de luz (luminarias) pertenecientes a los dos centros de mando que se van a remplazar, sus modelos actuales y los nuevos modelos que se proponen para la reforma. También se reflejan la potencia, la óptica la ubicación física y las actuaciones específicas que se han de llevar a cabo en la reforma:

| | | |
|---|--|---------------|
|  GRADUA DOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|---|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| UNTO DE | ACTUAL | | PROPUESTA | |
|---------|--------|------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| | MODELO | TIPO DE SOPORTE | POTENCIA Y ÓPTICA | UBICACIÓN FÍSICA |
| 1 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 2 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 3 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 4 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 5 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 6 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 7 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 8 | VILLA | COLUMNA (5 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 9 | VILLA | COLUMNA (5 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 10 | VILLA | COLUMNA (5 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 11 | VILLA | COLUMNA (5 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 12 | VILLA | COLUMNA (5 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 13 | VILLA | COLUMNA (5 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 14 | VILLA | COLUMNA (5 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 15 | VILLA | COLUMNA (5 m) | VILLA 2200K LED25 23W A12 | ACTUAL |
| 16 | BOLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A12 | ACTUAL + PINTAR COLUMNA |
| 17 | BOLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A12 | ACTUAL + PINTAR COLUMNA |
| 18 | BOLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A12 | ACTUAL + PINTAR COLUMNA |
| 19 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A12 | ACTUAL + PINTAR COLUMNA |
| 20 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A12 | ACTUAL + PINTAR COLUMNA |
| 21 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A12 | ACTUAL + PINTAR COLUMNA |
| 22 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A12 | ACTUAL + PINTAR COLUMNA |
| 23 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A12 | ACTUAL + PINTAR COLUMNA |
| 24 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A12 | ACTUAL + PINTAR COLUMNA |
| 25 | VIAL | COLUMNA MADERA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL + BRAZO + GIRAR HACIA CALLE |
| 26 | CÓNICA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 27 | CÓNICA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 28 | CÓNICA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 29 | VIAL | BRAZO EN FACHADA (8 m) | ENUR L 2200K LED100 73W A30 | ACTUAL |
| 30 | VIAL | BRAZO EN FACHADA (8 m) | ENUR L 2200K LED100 73W A30 | ACTUAL |
| 31 | VIAL | COLUMNA (9 m) | ENUR L 2200K LED100 73W A30 | ACTUAL |
| 32 | VILLA | COLUMNA (5 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 33 | VILLA | COLUMNA (5 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 34 | VILLA | COLUMNA (5 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 35 | VILLA | COLUMNA (5 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 36 | | | | |
| 37 | | | | |
| 38 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL + MOVER 1m HACIA BORDE FACHADA |
| 39 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 40 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 41 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL + BRAZO + ESQUINERA 45º |
| 42 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 43 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 27W A12 | ACTUAL |
| 44 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 45 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 27W A12 | ACTUAL |
| 46 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 47 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 27W A12 | ACTUAL |
| 48 | VIAL | COLUMNA (8 m) | ENUR L LED55 A7 2200K | ACTUAL |
| 49 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 50 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 51 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 52 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 53 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 54 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A4 | ACTUAL |
| 55 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 56 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 27W A12 | ACTUAL |
| 57 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 27W A12 | ACTUAL |
| 58 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 27W A12 | ACTUAL |
| 59 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 27W A12 | ACTUAL |
| 60 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 27W A7 | ACTUAL |
| 61 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 27W A7 | ACTUAL |
| 62 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 27W A12 | ACTUAL |
| 63 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 27W A7 | ACTUAL |
| 64 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 65 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 66 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 67 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 68 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 69 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 70 | VILLA | COLUMNA (6 m) | NO PONER NADA | DEJAR COLUMNA PARA CABLEADO |
| 71 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL + BRAZO |
| 72 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL + BRAZO + ESQUINERA 45º |
| 73 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL + ESQUINERA 45º |
| 74 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 75 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 76 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 77 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 78 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 79 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 80 | VILLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ZANJA 2m + ZAPATA + REUBICACIÓN |
| 81 | BOLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL + PINTAR COLUMNA |
| 82 | BOLA | COLUMNA (4 m) | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL + PINTAR COLUMNA |
| 83 | VILLA | BRAZO EN FACHADA | VILLA 2200K LED25 23W A7 | ACTUAL |
| 84 | | | | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/cs/v/ric/pe/c90dXGEE59

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

- Punto de luz nº25: Se trata actualmente de luminaria vial sobre columna de madera. Se plantea colocar un nuevo brazo a 5m de altura y luminaria tipo villa sobre la misma columna, según se especifica en el listado de luminarias.



- Punto de luz la nº26 a la nº28 y de la nº32 a la nº35: Se trata actualmente de columnas existentes con modelo cónica u otro. Se plantea sustituir luminarias por modelo villa según se especifica en el listado de luminarias.



| |
|--|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 |
| Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 |
| VISADO |

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

- Punto de luz la nº29 a la nº31: Se trata actualmente de luminarias vial existentes sobre brazo y fachadas. Se plantea sustituir luminarias por modelo vial según se especifica en el listado de luminarias.



- Punto de luz nº38: Se trata actualmente de luminaria villa sobre brazo en fachada. Se plantea colocar nueva luminaria tipo villa según se especifica en el listado de luminarias. Se plantea ajustar su ubicación y acercarla a la esquina de la fachada, se plantea instalar sobre fachada conductores eléctricos.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2025-901-0


VISADO



- Punto de luz nº41: Se trata actualmente de luminaria villa sobre brazo en fachada. Se plantea colocar un nuevo brazo con esquinera a 45º y luminaria tipo villa según se especifica en el listado de luminarias.



- Punto de luz la nº48: Se trata actualmente de luminaria vial existentes sobre columna. Se plantea sustituir luminaria por modelo Enur según se especifica en el listado de luminarias.
- Punto de luz la nº70: Quitar la luminaria existente sobre columna, no sustituyéndola por otra, pero respetando la columna para soportar el cableado existente.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/cs/VRIC/PI6C90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna



- Punto de luz nº71: Se trata actualmente de luminaria vial sobre columna. Se plantea sustituir la luminaria por modelo villa y un nuevo brazo, según se especifica en el listado de luminarias.



- Punto de luz nº72: Se plantea colocar un nuevo brazo sobre esquinera 45º y luminaria tipo villa según se especifica en el listado de luminarias.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isadoc.tra.com/cs/vr/ICPIC90DXGEE9>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna



- Punto de luz nº73: Se plantea colocar sobre esquinera 45º y luminaria tipo villa según se especifica en el listado de luminarias.



- Punto de luz nº80: Se plantea reubicar la columna y acercarla al vial alejándola del árbol existente, colocando la misma columna, pintado de columna y nueva luminaria tipo villa según se especifica en el listado de luminarias.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://www.unavarra.es> / ricipi.c90d@ee59

Fed at: 9/4/2025

Nº: 2025-901-0

VISADO

- Punto de luz la nº81 a la nº82: Se trata actualmente de columnas existentes con modelo bola. Se plantea el pintado de las columnas, para finalmente sustituir la tipo bola por modelo villa según se especifica en el listado de luminarias.



Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

- Punto de luz nº88: Se plantea colocar sobre esquinera 45º y luminaria tipo villa según se especifica en el listado de luminarias.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

2.8. LUMINARIAS PLANTEADAS

Para la renovación de las luminarias existentes y los nuevo puntos de luz planteados en el este proyecto se ha propuesto usar los siguientes modelos de luminarias.



ATP Villa XLAC



ATP Enur L

Las luminarias planteadas se proyectan con un color de 2.200°K, de las marcas ATP y color 4000°K para los pasos de cebra con la marca CARANDINI, cuyas características completas se pueden visualizar en las correspondientes fichas técnicas incluidas en este proyecto.


2.9. SISTEMA DE REGULACIÓN Y TELEGESTIÓN

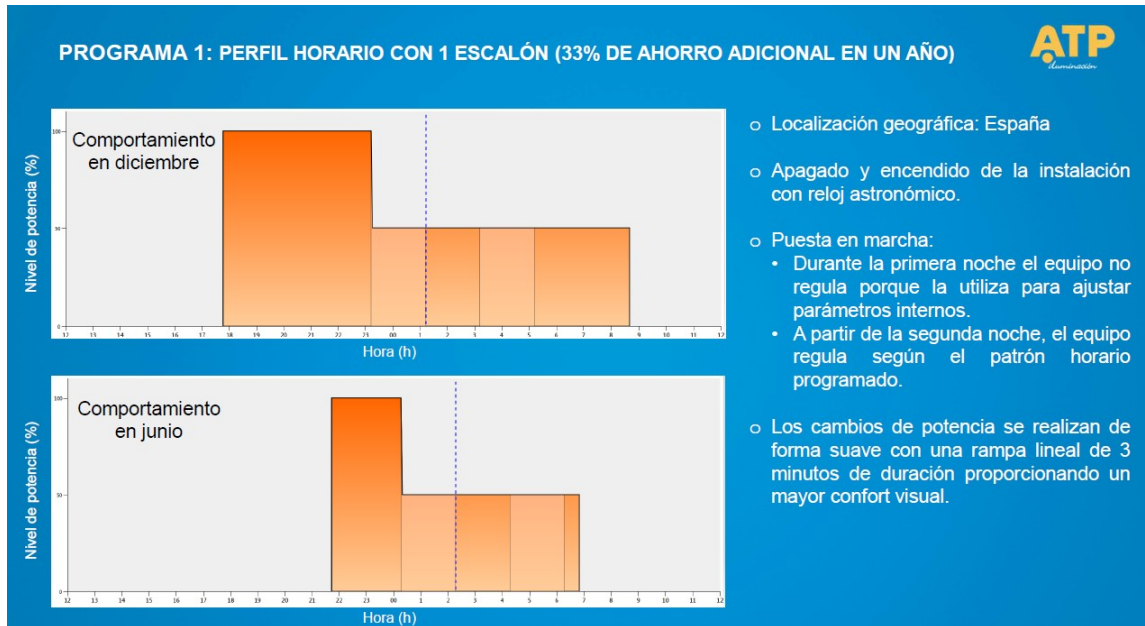
Los sistemas de reducción de flujo proyectados serán:

Drivers electrónicos regulables con sistema de hasta 5 niveles con temporizador autónomo programable para lámparas LED. Reducción mínima al 50%.

Todas las luminarias dispondrán de algún sistema válido de reducción de flujo independientemente de la potencia final de su instalación.

Para cada sistema propuesto se establecen unas horas equivalentes de funcionamiento que se aplican a cada punto de luz reformado para estimar los consumos futuros de energía.

| | | |
|--|-----------------------------------|--------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA9DXGEE88 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|-----------------------------------|--------|



2.10. CONDUCTORES PREVISTOS Y PROTECCIONES

Los conductores existentes en las líneas de distribución subterráneas y de alimentación a puntos de luz, son unipolares de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado, designación UNE RV-K 0,6/1 KV. En los tramos subterráneos, el conductor va alojado en tubería de PE. Los conductores utilizados en las líneas de distribución aérea, son multipolares de cobre, con aislamiento de polietileno reticulado, designación UNE RV-K 0,6/1 KV.

En los tramos de red aérea tendida entre fachadas, realizadas con cable multipolar tipo RV-K, el cable está autoportado por un cable de acero galvanizado de 6 mm de diámetro.

En las salidas de línea subterránea, el conductor irá protegido con tubo de acero inoxidable, hasta una altura de 3 m.

Todos los conductores existentes cumplen generosamente las exigencias en cuanto a caída de tensión admisible y límite admisible por calentamiento.

La instalación prevista estará protegida reglamentariamente contra sobrecargas por sobreintensidades y cortocircuitos, mediante fusibles instalados en los cuadros de maniobra y una protección contra sobretensiones que se instalará. Para protección contra sobrecargas atmosféricas se colocará en el cuadro de maniobra una protección contra sobretensiones atmosféricas.

| Clasificación | Tipo de vía | Velocidad del tráfico rodado (km/h) |
|---------------|-----------------------|-------------------------------------|
| A | de alta velocidad | $v > 60$ |
| B | de moderada velocidad | $30 < v \leq 60$ |
| C | carriles bici | --- |
| D | de baja velocidad | $5 < v \leq 30$ |
| E | vías peatonales | $v \leq 5$ |

Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior.

Tabla 2 – Clases de alumbrado para vías tipo A

| Situaciones de proyecto | Tipos de vías | Clase de Alumbrado ^(*) |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| A1 | <ul style="list-style-type: none"> • Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías). Intensidad de tráfico Alta (IMD) ≥ 25.000..... Media (IMD) ≥ 15.000 y < 25.000..... Baja (IMD) < 15.000..... | ME1 ME2 ME3a |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas). Intensidad de tráfico Alta (IMD) > 15.000..... Media y baja (IMD) < 15.000..... | ME1 ME2 |
| A2 | <ul style="list-style-type: none"> • Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici. • Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio. Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000..... IMD < 7.000..... | ME1 / ME2 ME3a / ME4a |
| A3 | <ul style="list-style-type: none"> • Vías colectoras y rondas de circunvalación. • Carreteras interurbanas con accesos no restringidos. • Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos. • Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones. Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD ≥ 25.000..... IMD ≥ 15.000 y < 25.000..... IMD ≥ 7.000 y < 15.000..... IMD < 7.000..... | ME1 ME2 ME3b ME4a / ME4b |

^(*) Para todas las situaciones de proyecto (A1, A2 y A3), cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

No: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PlsC90DXGEE59

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B

| Situaciones de proyecto | Tipos de vías | Clase de Alumbrado ^(*) |
|-------------------------|--|-----------------------------------|
| B1 | <ul style="list-style-type: none"> Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante. Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas. | ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6 |
| | Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000 | |
| B2 | <ul style="list-style-type: none"> Carreteras locales en áreas rurales. | ME2 / ME3b ME4b / ME5 |
| | Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000 | |

^(*) Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 4 – Clases de alumbrado para vías tipos C y D

| Situaciones de proyecto | Tipos de vías | Clase de Alumbrado ^(*) |
|-------------------------|--|-----------------------------------|
| C1 | <ul style="list-style-type: none"> Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas | S1 / S2 S3 / S4 |
| | Flujo de tráfico de ciclistas Alto Normal | |
| D1 - D2 | <ul style="list-style-type: none"> Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. Aparcamientos en general. Estaciones de autobuses. | CE1A / CE2 CE3 / CE4 |
| | Flujo de tráfico de peatones Alto Normal | |
| D3 - D4 | <ul style="list-style-type: none"> Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada Zonas de velocidad muy limitada | CE2 / S1 / S2 S3 / S4 |
| | Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto Normal | |

^(*) Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.



Tabla 5 – Clases de alumbrado para vías tipo E

| Situaciones de proyecto | Tipos de vías | Clase de Alumbrado ^(*) |
|-------------------------|--|-----------------------------------|
| E1 | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.</i> • <i>Paradas de autobús con zonas de espera</i> • <i>Áreas comerciales peatonales.</i> | CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4 |
| | Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal | |
| E2 | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.</i> | CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4 |
| | Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal | |

^(*) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Según la tipología de las calles de la Población estudiada, dentro de la actuación prevista, la situación de proyecto es de D3-D4.

Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada Zonas de velocidad muy limitada Flujo de tráfico de peatones y ciclistas

- Alto..... CE2/S1/S2
- Normal S3/S4



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PI6C90DXGEE59

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

NIVELES DE ILUMINACIÓN DE LOS VIALES

En las tablas siguientes se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado.

Tabla 6 – Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B

| Clase de Alumbrado | Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas | | | Deslumbramiento Perturbador | Iluminación de alrededores |
|--------------------|---|-----------------------------------|---|--|---|
| | Luminancia ⁽⁴⁾ Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾ | Uniformidad Global U_0 [mínima] | Uniformidad Longitudinal U_L [mínima] | Incremento Umbral TI (%) ⁽²⁾ [máximo] | Relación Entorno SR ⁽³⁾ [mínima] |
| ME1 | 2,00 | 0,40 | 0,70 | 10 | 0,50 |
| ME2 | 1,50 | 0,40 | 0,70 | 10 | 0,50 |
| ME3a | 1,00 | 0,40 | 0,70 | 15 | 0,50 |
| ME3b | 1,00 | 0,40 | 0,60 | 15 | 0,50 |
| ME3c | 1,00 | 0,40 | 0,50 | 15 | 0,50 |
| ME4a | 0,75 | 0,40 | 0,60 | 15 | 0,50 |
| ME4b | 0,75 | 0,40 | 0,50 | 15 | 0,50 |
| ME5 | 0,50 | 0,35 | 0,40 | 15 | 0,50 |
| ME6 | 0,30 | 0,35 | 0,40 | 15 | Sin requisitos |

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

⁽³⁾ La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

⁽⁴⁾ Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Tabla 7 – Series MEW de clase de alumbrado para viales húmedos tipos A y B

| Clase de Alumbrado | Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas y húmedas | | | | Deslumbramiento Perturbador | Iluminación de alrededores |
|--------------------|---|-----------------------------------|--|-----------------------------------|--|---|
| | Calzada seca | | Calzada húmeda | | | |
| | Luminancia ⁽⁵⁾ Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾ | Uniformidad Global U_0 [mínima] | Uniformidad Longitudinal U_L ⁽²⁾ [mínima] | Uniformidad Global U_0 [mínima] | Incremento Umbral TI (%) ⁽³⁾ [máximo] | Relación Entorno SR ⁽⁴⁾ [mínima] |
| MEW1 | 2,00 | 0,40 | 0,60 | 0,15 | 10 | 0,50 |
| MEW2 | 1,50 | 0,40 | 0,60 | 0,15 | 10 | 0,50 |
| MEW3 | 1,00 | 0,40 | 0,60 | 0,15 | 15 | 0,50 |
| MEW4 | 0,75 | 0,40 | Sin requisitos | 0,15 | 15 | 0,50 |
| MEW5 | 0,50 | 0,35 | Sin requisitos | 0,15 | 15 | 0,50 |


⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ Este criterio es voluntario pero puede utilizarse, por ejemplo, en autopistas, autovías y carreteras de calzada única de doble sentido de circulación y accesos limitados.

⁽³⁾ Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

⁽⁴⁾ La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan áreas contiguas a la calzada con sus propios requerimientos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

⁽⁵⁾ Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PE/C90DXGEE99

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Tabla 8 – Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E

| Clase de Alumbrado ⁽¹⁾ | Iluminancia horizontal en el área de la calzada | |
|-----------------------------------|---|--|
| | Iluminancia Media E_m (lux) ⁽¹⁾ | Iluminancia mínima E_{min} (lux) ⁽¹⁾ |
| S1 | 15 | 5 |
| S2 | 10 | 3 |
| S3 | 7,5 | 1,5 |
| S4 | 5 | 1 |

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

Tabla 9 – Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E

| Clase de Alumbrado (1) | Iluminancia horizontal | |
|---------------------------|--|--|
| | Iluminancia Media E_m (lux) [mínima mantenida ⁽¹⁾] | Uniformidad Media U_m [mínima] |
| CE0 | 50 | 0,40 |
| CE1 | 30 | 0,40 |
| CE1A | 25 | 0,40 |
| CE2 | 20 | 0,40 |
| CE3 | 15 | 0,40 |
| CE4 | 10 | 0,40 |
| CE5 | 7,5 | 0,40 |

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ También se aplican en espacios utilizados por peatones y ciclistas.

Según la tipología de la vía objeto del proyecto en la zona de actuación, ésta se clasifica como:

Clase D, correspondiente al tipo de vía con tráfico y velocidad baja entre 5 y 30 Km/h con flujo alto de peatones con un nivel de iluminancia S1/S2/CE2 con un alto tráfico de peatones y ciclistas y un nivel de iluminancia S3/S4 con un nivel normal de tráfico de peatones y ciclistas.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

2.11.1. NIVELES Y UNIFORMIDADES DE ILUMINANCIA

Los niveles mínimos medios de iluminación y uniformidades exigidos para las vías objeto de este proyecto, según la ITC-EA-02, tablas de la 1 a la 9, son:


| UBICACIÓN | TIPO DE VIA | CLASE DE ALUMBRADO | CLASIFICACIÓN DE VÍA |
|-----------------------|---|-----------------------|----------------------|
| Calles interiores – I | - Calle residencial suburbana con aceras para peatones - Zonas de velocidad muy limitada | S1/S2 S3/S4 CE2 | D3-D4 |

Niveles de iluminancia para vías tipo C y D (calles residenciales suburbanas con aceras para peatones, clase de alumbrado S1/S2 y S3/S4):

- Nivel medio de iluminación para la clase de alumbrado S1: 15 lux
- Nivel mínimo de iluminación para la clase de alumbrado S1: 5 lux
- Nivel medio de iluminación para la clase de alumbrado S2: 10 lux
- Nivel mínimo de iluminación para la clase de alumbrado S2: 3 lux
- Nivel medio de iluminación para la clase de alumbrado S3: 7,5 lux
- Nivel mínimo de iluminación para la clase de alumbrado S3: 1,5 lux
- Nivel medio de iluminación para la clase de alumbrado S4: 5 lux
- Nivel mínimo de iluminación para la clase de alumbrado S4: 1 lux

Niveles de iluminancia para viales tipo D con la clase de CE2:

- Nivel medio de iluminación: 20 lux
- Nivel medio de uniformidad: 0,40



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.dipnavarra.es/comics/vtr/CPIC390DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

2.12. CONTAMINACIÓN LUMÍNICA


La contaminación lumínica se define como el resplandor luminoso nocturno o brillo producido por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, que altera las condiciones naturales de las horas nocturnas y dificultan las observaciones astronómicas de los objetos celestes, debiendo distinguirse el brillo natural, atribuible a la radiación de fuentes u objetos celestes y a la luminiscencia de las capas altas de la atmósfera, del resplandor luminoso debido a las fuentes de luz instaladas en el alumbrado exterior.

La emisión de luz hacia el hemisferio superior, por medio que sea, supone un problema para la observación astronómica y una alteración de los ecosistemas naturales, pero también un despilfarro energético que lejos de mejorar la calidad lumínica de las vías públicas genera un gasto inútil de recursos económicos al titular de la instalación.

Desde el punto de vista normativo el REEAE establecen artículos específicos que limitan esta contaminación. Así mismo se indica que los Ayuntamientos establecerán en su término municipal la zonificación de su territorio a efectos de vulnerabilidad a la contaminación lumínica con los niveles de protección que se establecen, salvo que concurran causas justificadas. La zonificación distingue los siguientes tipos:

El DF 199/2007 establece que los Ayuntamientos establecerán en su término municipal la zonificación de su territorio a efectos de vulnerabilidad a la contaminación lumínica con los niveles de protección que se establecen, salvo que concurran causas justificadas. La zonificación, según el citado Decreto Foral, distingue los siguientes tipos:

- Zona E1 ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS: Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionales, espacios de interés natural, áreas de protección especial (red natura, zonas de protección de aves, etc.), donde las carreteras están sin iluminar.
- Zona E2 ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA: Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.
- Zona E3 ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA: Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA9DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

- Zona E4 ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA: Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna.

Tabla 2 - Valores límite del flujo hemisférico superior instalado

| CLASIFICACIÓN DE ZONAS | FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHS _{NSI} |
|------------------------|---|
| E1 | ≤ 1% |
| E2 | ≤ 5% |
| E3 | ≤ 15% |
| E4 | ≤ 25% |

Esta zonificación ha de contemplarse desde un ámbito municipal. Siguiendo las definiciones de tipos y clases de vías del Reglamento de Eficiencia Energético de Alumbrado Exterior, se sugiere clasificar esta zona con los siguientes parámetros:

- Resplandor luminoso
 - Clasificación por contaminación lumínica: E3
 - Limitación de las Emisiones Lumínicas: ≤ 15%
- Limitaciones de la luz molesta:
 - (Iluminancia vertical): 10 lux
 - (Intensidad luminosa): 10.000 cd
 - (Luminancia media de las fachadas): 10 cd/m²
 - (Luminancia máx. de las fachadas): 60 cd/m²
 - (Luminancia máx. de las señales): 800 cd/m²
 - (Incremento de umbral de contraste): 15 %

El hemisférico superior de las luminarias previstas en el proyecto tiene un valor inferior al 3%.

2.13. FACTOR DE MANTENIMIENTO

El factor de mantenimiento (fm), es la relación entre la iluminancia media en la zona iluminada, después de un determinado período de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior y la iluminancia media obtenida al inicio de su funcionamiento, como instalación nueva.

$$F_m = \frac{E_{servicio}}{E_{inicial}} = \frac{E}{E_i}$$

El factor de mantenimiento será siempre menor que la unidad ($f_m < 1$), e interesará que resulte lo más elevado posible. Dependerá fundamentalmente de varios aspectos:

1. El tipo de lámpara, depreciación del flujo luminoso y su supervivencia en el transcurso del tiempo.
2. La estanqueidad del sistema óptico de la luminaria mantenida a lo largo de su funcionamiento.
3. La naturaleza y modalidad de cierre de la luminaria.
4. La calidad y frecuencia de las operaciones de mantenimiento.
5. El grado de contaminación de la zona donde se instale la luminaria.

$$F_m = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU$$

FDFL : factor de depreciación del flujo luminoso del Led que para una vida útil de 100.000horas es del 90%

FSL: factor de supervivencia de la lámpara que se toma 1

FDLU: factor de depreciación de la luminaria, se considera 0,9

Se obtiene un factor de mantenimiento de 0,8

2.14. EFICIENCIA DE LA LÁMPARA

La eficiencia de la lámpara y equipos auxiliares es igual a la relación entre el flujo luminoso emitido por la lámpara y la potencia total consumida por la lámpara más su equipo auxiliar. Aplicándolo para diferentes luminarias, resulta superior a 100.

2.15. EXIGENCIAS NORMATIVAS.

Se cumplirá en todo momento la Normativa vigente y en especial las siguientes Normas:

2.15.1. INSTALACIONES

- El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Normas complementarias aprobado en el REAL DECRETO 842/2002.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA9DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

- Hojas de interpretación del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Ley Foral 10/2005, de 9 de noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno.
- Decreto Foral 199/2007, de 17 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento desarrollo de la Ley Foral 10/2005, de 9 de noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno.
- Reglamento de Verificaciones Eléctrica
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre y Orden del Ministerio de Industria y Energía de 11 de Julio de 1986, ambos para el cálculo y dimensionamiento de soportes metálicos.
- Real Decreto 2531/1985 de 18 de diciembre, sobre especificaciones técnicas recubrimientos galvanizados.
- Recomendaciones en materia de contaminación lumínica de la OTPCC Oficina Técnica para la Protección de la Calidad del Cielo del Instituto de Astrofísica de Canarias.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (si le es de aplicación).
- Normas UNE de aplicación.
- Normas particulares de las empresas distribuidoras de energía eléctrica para baja tensión.

2.15.2. SEGURIDAD Y SALUD

Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.

Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales

Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción

Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.

| |
|--|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/v/ricp/090DXGEE59 |
| Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 |
| VISADO |

Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.

Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

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

Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.

Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.


Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.

Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PlsC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|


Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna


Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.

Resolución de 28 de febrero de 2012 de la Dirección General de Empleo que inscribe y publica el V Convenio Colectivo del Sector de la Construcción 2012-2016.

Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

3. CÁLCULOS

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

3.1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

3.1.1. INTRODUCCIÓN

En cabecera de todos los cuadros se instalará protección contra sobretensiones transitorias tipo 2/clase II 20kA.

3.1.2. SECCIÓN DE CONDUCTOR

3.1.2.1. CÁLCULOS

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) exige que las secciones de un conductor calculen por:

- Calentamiento
- Caída de tensión

Una vez calculadas por ambos conceptos, se elige la mayor sección que se haya resultado.

La sección adoptada, es conductor de cobre del tipo no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, con aislamiento RV 0,6/1kV según norma UNE 21.123-4.

Las conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

3.1.2.2. Cálculo de la sección por calentamiento

Consiste en calcular la intensidad de corriente que circula por la acometida general de entrada en el cuadro eléctrico, utilizando las siguientes expresiones:

- Circuito Monofásico:

$$P = V \times I \times \text{Cos } \varphi$$

- Circuito Trifásico:

$$P = \sqrt{3} \times V \times I \times \text{Cos } \varphi$$



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
[http://Grado.citnavarra.com/cs/vr/ICPI6C90DXGEE59](http:// Grado.citnavarra.com/cs/vr/ICPI6C90DXGEE59)

Nº: 2025-901-0
Fecha: 2025/09/04/2025

VISADO

Donde:

- P = Potencia en vatios
- V = Tensión en Voltios.
- I = Intensidad en Amperios.
- Cos de fi = factor de potencia

A partir de estas fórmulas se calcula la intensidad. En el caso concreto para las luminarias del cuadro antes de la sustitución, se estima una potencia eléctrica máxima de 16.300W para todo el conjunto.


Sin embargo, después de la sustitución se prevé una potencia para el conjunto de luminarias; incluidas las dos nuevas a instalar; de 2.800W. Por lo tanto, en el futuro se prevé una Intensidad máxima de 4A.

Con esa intensidad se ve qué sección le corresponde según el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión.

En el REBT (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión) y en la norma UNE 20.460-5-523 se dan los valores de la Intensidad admisible, en un conductor, en función de su naturaleza, de la sección, de la canalización, etc., en servicio permanente y a una temperatura ambiente de 40°C para conductores al aire y de 25°C para conductores enterrados. Esta intensidad se denominará Intensidad de tablas (Itb).

Cuando cambien las condiciones de temperatura especificadas anteriormente, se aplicará a la Itb de un factor de corrección Fct (Factor de corrección por T^a), de la misma forma cuando cambien las condiciones de canalización de las especificadas por el reglamento, también se aplicará de un factor de corrección por instalación Fci, siendo $FCT = Fct \cdot Fci$, Factor de corrección total.

Estos límites son los límites que por normativa aceptarían los conductores.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Tabla 1. Intensidades admisibles (A) al aire 40 °C. Nº de conductores con carga y naturaleza del aislamiento

| | | | 3x | 2x | | 3x | 2x | | | | | | |
|----|--|---|-----------|-----------|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|-----|------------------------|-------------------------------------|------------------------|-----|
| | | | PVC | PVC | | XLPE o EPR | XLPE o EPR | | | | | | |
| A | | Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes | | | | | | | | | | | |
| A2 | | Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes | 3x PVC | 2x PVC | | 3x XLPE o EPR | 2x XLPE o EPR | | | | | | |
| B | | Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra | | | | 3x PVC | 2x PVC | | | 3x XLPE o EPR | 2x XLPE o EPR | | |
| B2 | | Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra | | 3x PVC | 2x PVC | | 3x XLPE o EPR | 2x XLPE o EPR | | | | | |
| C | | Cables multiconductores directamente sobre la pared | | | | 3x PVC | 2x PVC | | | 3x XLPE o EPR | 2x XLPE o EPR | | |
| E | | Cables multiconductores al aire libre ¹ Distancia a la pared no inferior a 0.3D ² | | | | | 3x PVC | | | 3x XLPE o EPR | 2x XLPE o EPR | | |
| F | | Cables unipolares en contacto mutuo ³ Distancia a la pared no inferior a D ³ | | | | | 3x PVC | | | | 3x XLPE o EPR ³ | | |
| G | | Cables unipolares separados mínimo D ³ | | | | | | | | 3x PVC ³ | | 3x XLPE o EPR | |
| | | mm ² | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | | 1,5 | 15 | 16 | 17,5 | 18,5 | 21 | 22 | - | 25 | 29 | 33 | - |
| | | 4 | 20 | 21 | 23 | 24 | 27 | 30 | - | 34 | 38 | 45 | - |
| | | 6 | 25 | 27 | 30 | 32 | 36 | 37 | - | 44 | 49 | 57 | - |
| | | 10 | 34 | 37 | 40 | 44 | 50 | 52 | - | 60 | 68 | 76 | - |
| | | 16 | 45 | 49 | 54 | 59 | 66 | 70 | - | 80 | 91 | 105 | - |
| | | 25 | 59 | 64 | 70 | 77 | 84 | 88 | 96 | 106 | 116 | 123 | 166 |
| | | 35 | 77 | 86 | 96 | 104 | 110 | 119 | 131 | 144 | 154 | 206 | - |
| | | 50 | 94 | 103 | 117 | 125 | 133 | 145 | 159 | 175 | 188 | 250 | - |
| | | 70 | | | 149 | 160 | 171 | 188 | 202 | 224 | 244 | 321 | - |
| | | 95 | | | 180 | 194 | 207 | 230 | 245 | 271 | 296 | 391 | - |
| | | 120 | | | 208 | 225 | 240 | 267 | 284 | 314 | 348 | 455 | - |
| | | 150 | | | 236 | 260 | 278 | 310 | 338 | 363 | 404 | 525 | - |
| | | 185 | | | 268 | 297 | 317 | 354 | 386 | 415 | 464 | 601 | - |
| | | 240 | | | 315 | 350 | 374 | 419 | 455 | 490 | 552 | 711 | - |
| | | 300 | | | 360 | 404 | 423 | 484 | 524 | 565 | 640 | 821 | - |


**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://visado.citnavarra.com/cs/v/ricp/c390DXGEE39>
Nº: 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025
VISADO

Si se prevé un cable RZ1-K 0,6/1 kV de 1,5mm² (tipo de aislamiento XLPE), su intensidad máxima admisible según la UNE 20460-5-523:2004 serían 34A, de manera que la instalación estaría correctamente planteada.

Visto en potencias, se expresarían los valores siguientes.

| Sección Conductor mm ² | Potencia máxima admisible (KW.) | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|--|-----|--|-----|
| | Monofásica cos φ = 1 230 V. | | Monofásica cos φ = 0,9 230 V. | | Trifásica cos φ = 0,8 230/400 V. | | Trifásica cos φ = 0,9 230/400 V. | |
| | EPR/XLPE | PVC | EPR/XLPE | PVC | EPR/XLPE | PVC | EPR/XLPE | PVC |
| * 6 | 10 | 18 | 9 | 7 | 24 | 17 | 27 | 20 |
| 10 | 14 | 10 | 12 | 9 | 33 | 24 | 37 | 27 |
| 16 | 18 | 14 | 17 | 12 | 44 | 32 | 49 | 36 |
| 25 | 24 | 18 | 22 | 16 | 58 | 42 | 66 | 48 |
| * 35 | 30 | 22 | 27 | 20 | 72 | 53 | 81 | 59 |
| 50 | - | - | - | - | - | - | 99 | 72 |
| * 70 | - | - | - | - | - | - | 125 | 92 |
| 95 | - | - | - | - | - | - | 152 | 112 |
| * | - | - | - | - | - | - | 155 | 129 |
| 120 | - | - | - | - | - | - | 155 | 147 |
| 150 | - | - | - | - | - | - | 155 | 155 |
| 240 | - | - | - | - | - | - | 155 | 155 |

Sería suficiente un conductor de sección 1,5mm²

3.1.2.3. Cálculo de la sección por caída de tensión.

Ahora hay que comprobar que se respeta la caída máxima de tensión admisible.

El método utilizado es el de los momentos eléctricos, para lo cual se trata de obtener la sección resultante para este tramo de acometida a través de la siguiente expresión:

El método utilizado es el de los momentos eléctricos, para lo cual se trata de obtener la sección resultante para este tramo de acometida a través de la siguiente expresión:

$$S = \frac{PxL}{\gamma x \Delta V x U}$$

Dónde:

- ΔV : Caída de tensión máxima (V). Se establece una caída máxima de 1,5%
- γ : la conductividad del conductor de cobre a 20°C = 56 m/Ωmm²
- L= longitud del cable desde inversor hasta el cuadro general del edificio (m)
- P = Potencia de cálculo (W)
- S= sección del conductor (mm²)
- U: Tensión de cálculo (V)

En la siguiente tabla se especifican los límites de caída de tensión según se especifica en ITC-BT-14, 15 y 19.

En los circuitos de alumbrado, se coge como caída de tensión admisible 3% que corresponde con 6,9V.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://sisado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| Parte de la instalación | Para alimentar a : | Caída de tensión máxima en % de la tensión de suministro. | $e=\Delta U_{III}$ | $e=\Delta U_I$ |
|---|--|---|--------------------|----------------|
| LGA: (Línea General de Alimentación) | Suministros de un único usuario | No existe LGA | -- | -- |
| | Contadores totalmente concentrados | 0,5% | 2 V | -- |
| | Centralizaciones parciales de contadores | 1,0% | 4 V | -- |
| DI (Derivación Individual) | Suministros de un único usuario | 1,5% | 6 V | 3,45 V |
| | Contadores totalmente concentrados | 1,0% | 4 V | 2,3 V |
| | Centralizaciones parciales de contadores | 0,5% | 2 V | 1,15 V |
| Circuitos interiores | Circuitos interiores en viviendas | 3% | 12 V | 6,9 V |
| | Circuitos de alumbrado que no sean viviendas | 3% | 12 V | 6,9 V |
| | Circuitos de fuerza que no sean viviendas | 5% | 20 V | 11,5 V |

Tabla 6. Límites de caídas de tensión reglamentarios. Nota: la LGA es siempre trifásica.

Con los parámetros de:

- $P = 2800 \text{ W}$
- $V = 400 \text{ V}$
- $\text{Cos}\phi = 1$

Siendo en este caso particular:


- $e = L =$ longitud del tramo: 2 metro (la más desfavorable)
- Sección = 1,5 mm²

Se obtiene una caída de tensión muy inferior a los 6,9v exigidos como máximo.

Conclusión de los cálculos: Según los resultados anteriores y planteando un cierto margen de seguridad, se llega a la conclusión que se podría instalar una sección de conductor de **1,5mm²** para la alimentación general del cuadro.

El cuadro está alimentado con una sección de 10mm², por lo tanto, la sección de los conductores está correctamente planteada.

Según Tabla 7 de ITC-BT-06, para cables aislados con polietileno reticulado se tendría un factor de corrección de 0,9 a una temperatura de 50°C, por lo que la intensidad máxima admisible del conductor instalado sería de $18 \times 0,9 = 16,2 \text{ A}$ superior a la intensidad de trabajo, de manera que la instalación estaría correctamente planteada.



 GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://vsado.citnavarra.com/cs/vr/ICPIC90DXGEE59>
Nº: 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025
VISADO



3.1.3. PROTECCIÓN

3.1.4. Intensidades de cortocircuito

Las intensidades de cortocircuito en cada punto de la instalación se determinan por cálculo siguiendo el siguiente método: Se realiza la suma de las resistencias y reactancias situadas aguas arriba del punto considerado.

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

$$X_T = X_1 + X_2 + X_3 + \dots$$

Se calcula la intensidad de cortocircuito mediante la siguiente fórmula:


$$I_{cc} = \frac{U_o}{\sqrt{3} \sqrt{R_T^2 + X_T^2}}$$

U_o =Tensión entre fases del transformador en vacío, lado secundario o baja tensión, expresada en voltios.

R_T y X_T =Resistencia y reactancia total expresada en mili ohmios ($m\Omega$)

Para determinar las resistencias y reactancias en cada parte de la instalación:

| Parte de la instalación | Resistencias ($m\Omega$) | Reactancias ($m\Omega$) |
|-------------------------|---|--|
| Red aguas arriba | $R_1 = Z_1 \cdot \cos \varphi \cdot 10^{-3}$ $\cos \varphi = 0,15$ $Z_1 = \frac{U^2}{P_{cc}}$ | $X_1 = Z_1 \cdot \sen \varphi \cdot 10^{-3}$ $\sen \varphi = 0,98$ |
| Transformador | $R_2 = \frac{W_c \cdot U^2}{S^2} \cdot 10^{-3}$ | $X_2 = \sqrt{Z_2^2 - R_2^2}$ $Z_2 = \frac{U_{cc} \cdot U^2}{100 \cdot S}$ |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.dtinavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA9DXGEE59

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| Parte de la instalación | Resistencias (mΩ) | Reactancias (mΩ) |
|-------------------------|--------------------------------|--|
| En cables | $R_3 = \frac{\rho \cdot L}{S}$ | $X_3 = 0,08 \cdot L$ (cable multipolar) $X_3 = 0,12 \cdot L$ (cable unipolar) |

Siendo: P_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red de distribución, estará expresada en MVA, siendo dato facilitado por la Compañía Suministradora. W_c =Pérdidas en el Cu del transformador. S =Potencia aparente del transformador (kVA). U_{cc} =Tensión de cortocircuito del transformador. L =Longitud del cable, en m. S =Sección del cable, en mm². ρ =Resistividad: 22,5 (Cu) y 36 (Al).

Según la ITC-BT-07 se indica la siguiente tabla para la densidad de corriente de cortocircuito.

Tabla 17 Densidad de corriente de cortocircuito, en A/mm², para conductores de cobre.


| Tipo de aislamiento | Duración del cortocircuito, en segundos | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 |
| XLPE y EPR | 449 | 318 | 259 | 201 | 142 | 116 | 100 | 90 | 82 |
| PVC | | | | | | | | | |
| Sección ≤ 300 mm ² | 364 | 257 | 210 | 163 | 115 | 94 | 81 | 73 | 66 |
| Sección > 300 mm ² | 322 | 228 | 186 | 144 | 102 | 83 | 72 | 64 | 59 |

3.1.5. Sobrecargas

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado por las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.
- Por separación eléctrica.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

https://sido.citnavarra.com/cs/ricpic90DXGEE59

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Existe un interruptor automático magnetotérmico de 4/60 A, que realiza la protección frente a sobretensiones y frente a cortocircuitos, además de permitir la desconexión y aislamiento de toda la instalación con respecto a la red.

Hay 2 diferenciales en 2 circuitos.

Para hacer frente a las sobretensiones que puedan producirse en la instalación o que procedan de agentes externos, se va a disponer un descargador cuya tensión de funcionamiento en AC es de 400 V y que permite una corriente máxima de descarga de 20 kA.

Se trata de un descargador para proteger de las sobretensiones transitorias que, además, al presentar el módulo extraíble, permite su sustitución sin desmontar la base.

3.1.6. Cortocircuitos

Para determinar las diferentes protecciones contra cortocircuitos o capacidad de corte (P. de c.) del dispositivo (elemento electromagnético), se utilizará la fórmula siguiente:

$$I_{cc} = \frac{0,8 \times U}{(Z_f + Z_n) \times L}$$

Dónde:

I_{cc} = Valor eficaz de la corriente de cortocircuito en amperios. U = Tensión simple en voltios. L = longitud de la línea general o derivadas en m. Z_t = Impedancia a 70 °C, del conductor de fase en ohm/m. Z_n = Impedancia a 70 °C, del conductor de neutro en ohm/m.

La intensidad de cortocircuito más desfavorable se producirá en el caso de defecto fase-neutro. El valor cresta de la I_{cc} será 2,5 veces I.c.c. (valor eficaz).

3.2. CÁLCULOS LUMÍNICOS

A continuación, y después de realizarse los estudios lumínicos correspondientes de las secciones tipo más representativas de las zonas a actuar, se presentan los resultados obtenidos con las luminarias propuestas.

Cabe destacar, que tal y como indica el artículo 1 del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEIAE) RD 1890/2008, no es objeto del reglamento establecer los valores mínimos para los niveles de iluminación en los distintos tipos de vías. Además, en el punto 1 de la ITC-EA-02 del REEIAE, se indica que deberán garantizarse los valores de uniformidad mínima, mientras que el resto de requisitos fotométricos (iluminancia, deslumbramiento...) serán de referencia, pero no exigidos. En el caso de clases de alumbrado tipo S, el valor mínimo será un valor exigible.


| | | |
|--|-----------------------------------|--------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE9 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|-----------------------------------|--------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Además, los cálculos se han realizado en el caso más desfavorable, que es con las luminarias reguladas al 100%. En los casos en los que el valor de referencia es mayor que lo que dicta la norma, las luminarias se regularán para obtener los valores adecuados y cumplir con la normativa, manteniendo las uniformidades.

Con estas aclaraciones, se puede comprobar con los siguientes cálculos realizados:

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

AP ITURMENDI



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0

Fecha: 9/4/2025

VISADO

Contacto:
Nº de encargo:
Empresa:
Nº de cliente:

Fecha: 05.02.2025
Proyecto elaborado por:




Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

AP ITURMENDI

| | |
|--|---|
| Portada del proyecto | 1 |
| Índice | 2 |
| 1.Calle urbanización | 3 |
| Datos de planificación | |
| Lista de luminarias | |
| Resultados luminotécnicos | |
| 2.Calle Arloskabide tresbolillo | |
| Datos de planificación | |
| Lista de luminarias | |
| Resultados luminotécnicos | |
| 3.Calle Arloskabide unilateral | |
| Datos de planificación | |
| Lista de luminarias | |
| Resultados luminotécnicos | |
| 4.Calle Pilaralde | |
| Datos de planificación | |
| Lista de luminarias | |
| Resultados luminotécnicos | |
| 5.Calle Barrenkale | |
| Datos de planificación | |
| Lista de luminarias | |
| Resultados luminotécnicos | |
| 6.Calle Estafeta | |
| Datos de planificación | |
| Lista de luminarias | |
| Resultados luminotécnicos | |
| 7.Calle Ostatukale | |
| Datos de planificación | |
| Lista de luminarias | |
| Resultados luminotécnicos | |
| 8.Calle Atxumendi | |
| Datos de planificación | |
| Lista de luminarias | |
| Resultados luminotécnicos | |
| 9.Calle Erburu unilateral | |
| Datos de planificación | |
| Lista de luminarias | |
| Resultados luminotécnicos | |
| 10.Calle Erburu tresbolillo | |
| Datos de planificación | |
| Lista de luminarias | |
| Resultados luminotécnicos | |
| 11.Calle Camiozar | |
| Datos de planificación | |
| Lista de luminarias | |
| Resultados luminotécnicos | |



GRADUA DOS EN INGENIERIA
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/cs/ricpic/c90DXGEE59

No: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

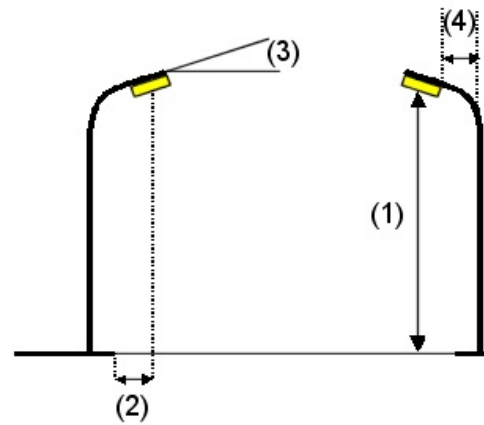
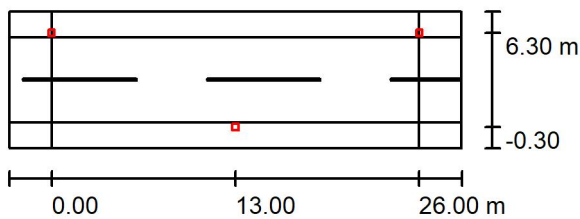
1.Calle urbanización / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

- Camino peatonal 2 (Anchura: 1.800 m)
- Calzada 1 (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
- Camino peatonal 1 (Anchura: 1.800 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias




- Luminaria: ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 2200K
- Flujo luminoso (Luminaria): 2315 lm
- Flujo luminoso (Lámparas): 2773 lm
- Potencia de las luminarias: 23.0 W
- Organización: bilateral desplazado
- Distancia entre mástiles: 26.000 m
- Altura de montaje (1): 4.400 m
- Altura del punto de luz: 4.000 m
- Saliente sobre la calzada (2): -0.300 m
- Inclinación del brazo (3): 0.0 °
- Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 674 cd/klm
con 80°: 276 cd/klm
con 90°: 41 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PI6C90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0

Fecha: 9/4/2025

VISADO

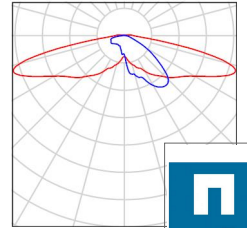


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

1.Calle urbanización / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7
2200K (Tipo 1)
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2315 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2773 lm
Potencia de las luminarias: 23.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 23 55 89 97 83
Lámpara: 1 x 12L 600mA A7 22K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA90DXGEE59>

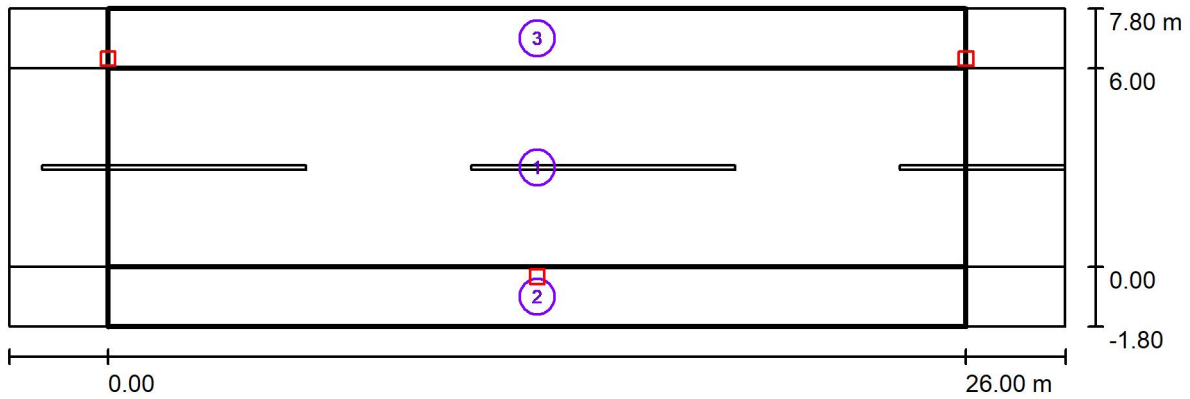
Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

1.Calle urbanización / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 1:225


Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 26.000 m, Anchura: 6.000 m
Trama: 10 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE4

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:
Valores de consigna según clase:
Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]
15.04
 ≥ 10.00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/ricpic/c90DXGEE59>

Nº: 2025-00000

Fecha: 9/02/2025

M

5.4

✓

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

1.Calle urbanización / Resultados luminotécnicos


Lista del recuadro de evaluación

- 2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
 Longitud: 26.000 m, Anchura: 1.800 m
 Trama: 10 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | |
|----------------------------------|------------|
| Valores reales según cálculo: | E_m [lx] |
| Valores de consigna según clase: | 7.61 |
| Cumplido/No cumplido: | ≥ 7.50 |
| | ✓ |

- 3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
 Longitud: 26.000 m, Anchura: 1.800 m
 Trama: 10 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
 Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | |
|----------------------------------|------------|
| Valores reales según cálculo: | E_m [lx] |
| Valores de consigna según clase: | 7.61 |
| Cumplido/No cumplido: | ≥ 7.50 |
| | ✓ |



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 N.º 1488/A
 http://sado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59

N.º 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

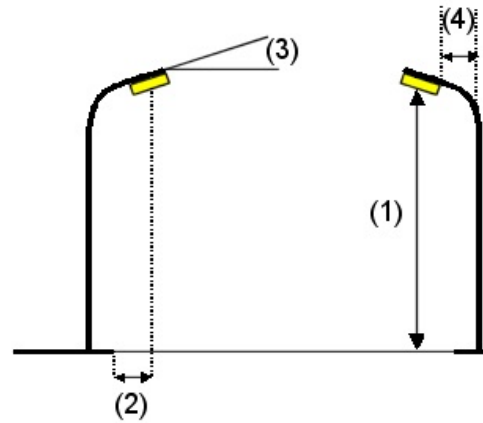
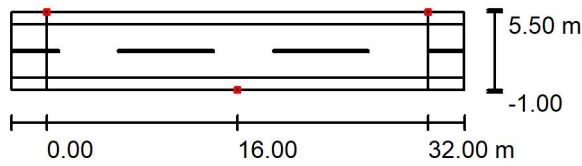
2.Calle Arloskabide tresbolillo / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

- Camino peatonal 2 (Anchura: 1.000 m)
- Calzada 1 (Anchura: 4.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
- Camino peatonal 1 (Anchura: 1.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias




- Luminaria: ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 2200K
- Flujo luminoso (Luminaria): 2315 lm
- Flujo luminoso (Lámparas): 2773 lm
- Potencia de las luminarias: 23.0 W
- Organización: bilateral desplazado
- Distancia entre mástiles: 32.000 m
- Altura de montaje (1): 5.400 m
- Altura del punto de luz: 5.000 m
- Saliente sobre la calzada (2): -1.000 m
- Inclinación del brazo (3): 0.0 °
- Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 674 cd/klm
 con 80°: 276 cd/klm
 con 90°: 41 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0

Fecha: 9/4/2025

VISADO

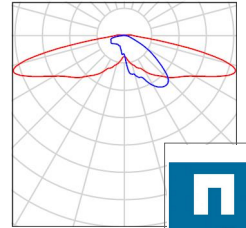


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

2.Calle Arloskabide tresbolillo / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7
2200K (Tipo 1)
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2315 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2773 lm
Potencia de las luminarias: 23.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 23 55 89 97 83
Lámpara: 1 x 12L 600mA A7 22K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA90DXGEE59>

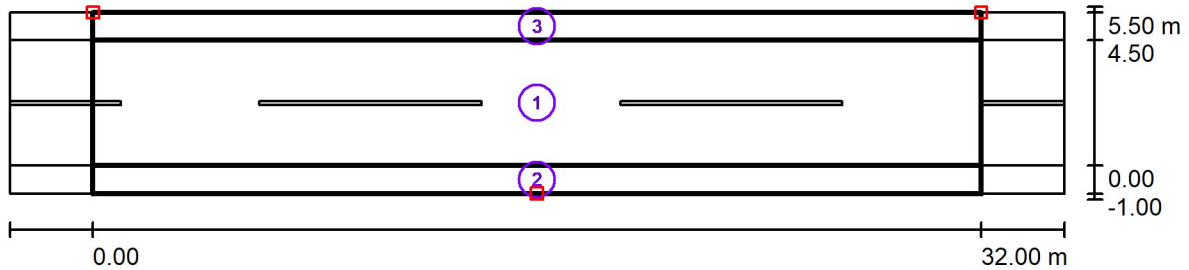
Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

2.Calle Arloskabide tresbolillo / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 2:1

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 32.000 m, Anchura: 4.500 m
Trama: 11 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | | |
|----------------------------------|------------|---------|
| Valores reales según cálculo: | E_m [lx] | 8.89 |
| Valores de consigna según clase: | | ≥ 10.00 |
| Cumplido/No cumplido: | | ✓ |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://saisdo.citnavarra.com/cs/vr/IC/PI/CS/90DXGEE/SE/

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

2.Calle Arloskabide tresbolillo / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 32.000 m, Anchura: 1.000 m

Trama: 11 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]

9.34

≥ 7.50



3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2

Longitud: 32.000 m, Anchura: 1.000 m

Trama: 11 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.

Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:


Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]

9.28

≥ 7.50





GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 N.º 1878/A
 http://sado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA9D/XGEE59
 N.º 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

3.Calle Arloskabide unilateral / Datos de planificación

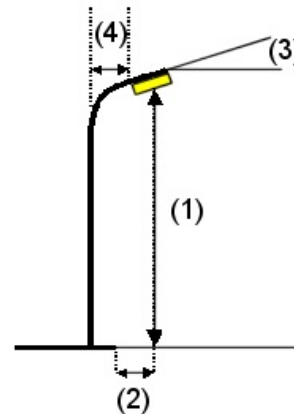
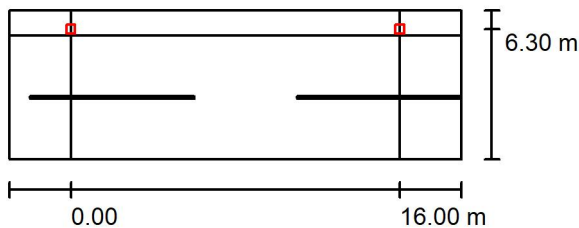
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2 (Anchura: 1.200 m)

Calzada 1 (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria): 2278 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2758 lm
Potencia de las luminarias: 23.0 W
Organización: unilateral arriba
Distancia entre mástiles: 16.000 m
Altura de montaje (1): 4.400 m
Altura del punto de luz: 4.000 m
Saliente sobre la calzada (2): -0.300 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.000 m

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A12 2200K

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 501 cd/klm
con 80°: 352 cd/klm
con 90°: 35 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/vr/IC/Pls/CA90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

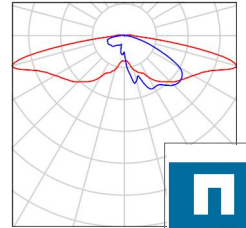


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

3.Calle Arloskabide unilateral / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A12
2200K (Tipo 1)
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2278 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2758 lm
Potencia de las luminarias: 23.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 22 53 87 97 82
Lámpara: 1 x 12L 600mA A12 22K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

3.Calle Arloskabide unilateral / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2

Longitud: 16.000 m, Anchura: 1.200 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.

Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]
10.27
 \geq 10.00
✓



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
Nº: 6333
http://sado.citnavarra.com/cs/vr/ICPIC90DXGEE59

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

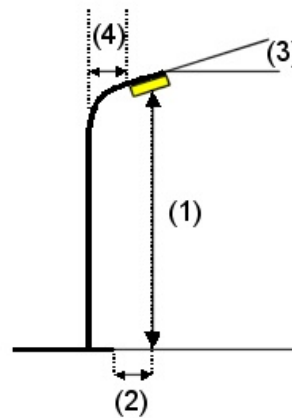
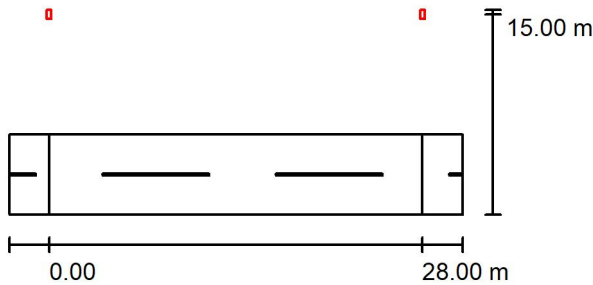
4.Calle Pilaralde / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias




Luminaria: ATP ILUMINACION - ENUR L LED100 A30 2200K
 Flujo luminoso (Luminaria): 8084 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 9374 lm
 Potencia de las luminarias: 73.0 W
 Organización: unilateral arriba
 Distancia entre mástiles: 28.000 m
 Altura de montaje (1): 8.190 m
 Altura del punto de luz: 8.000 m
 Saliente sobre la calzada (2): -9.000 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 1.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 743 cd/klm
 con 80°: 79 cd/klm
 con 90°: 3.67 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.3.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC9A0DXGEE9>

Nº: 2025-901-0

Fecha: 9/4/2025

VISADO

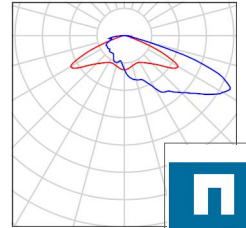


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

4.Calle Pilaralde / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - ENUR L LED100 A30
2200K (Tipo 1)
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 8084 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 9374 lm
Potencia de las luminarias: 73.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 24 58 94 100 86
Lámpara: 1 x 24L 500mA A 2200K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vsado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA9DDXGEE59>

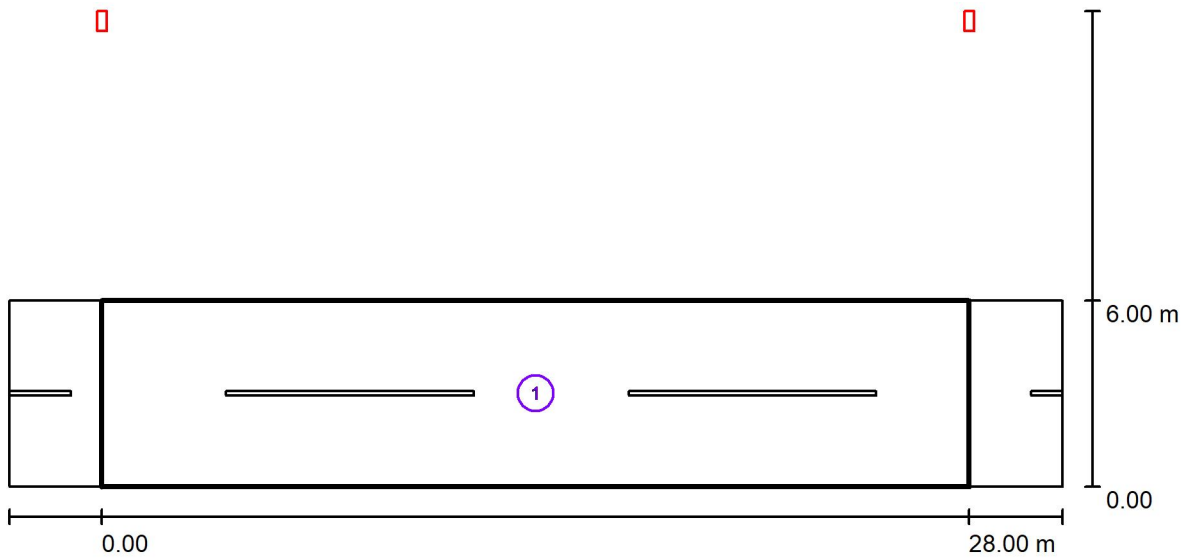
Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

4.Calle Pilaralde / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 1:24

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 28.000 m, Anchura: 6.000 m
 Trama: 10 x 4 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | | |
|----------------------------------|-------------|----------------|
| Valores reales según cálculo: | E_m [lx] | E_{min} [lx] |
| Valores de consigna según clase: | 7.69 | 5.79 |
| Cumplido/No cumplido: | ≥ 7.50 | ≥ 1.50 |
| | ✓ | ✓ |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CAOD/COMES9>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

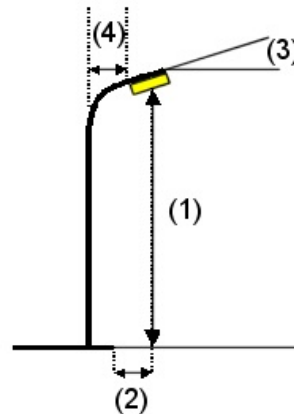
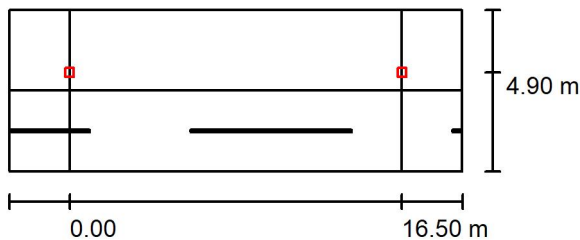
5.Calle Barrenkale / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Carril de estacionamiento 1 (Anchura: 4.000 m)
Calzada 1 (Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias




Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria): 2315 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2773 lm
Potencia de las luminarias: 23.0 W
Organización: unilateral arriba
Distancia entre mástiles: 16.500 m
Altura de montaje (1): 5.400 m
Altura del punto de luz: 5.000 m
Saliente sobre la calzada (2): -0.900 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.000 m

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 2200K
Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 674 cd/klm
con 80°: 276 cd/klm
con 90°: 41 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA9DXGEE59>

Nº: 2025-901-0

Fecha: 9/4/2025

VISADO

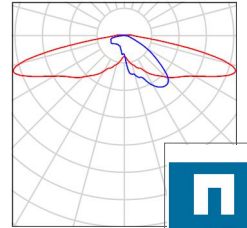


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

5.Calle Barrenkale / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7
2200K (Tipo 1)
Nº de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2315 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2773 lm
Potencia de las luminarias: 23.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 23 55 89 97 83
Lámpara: 1 x 12L 600mA A7 22K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59>

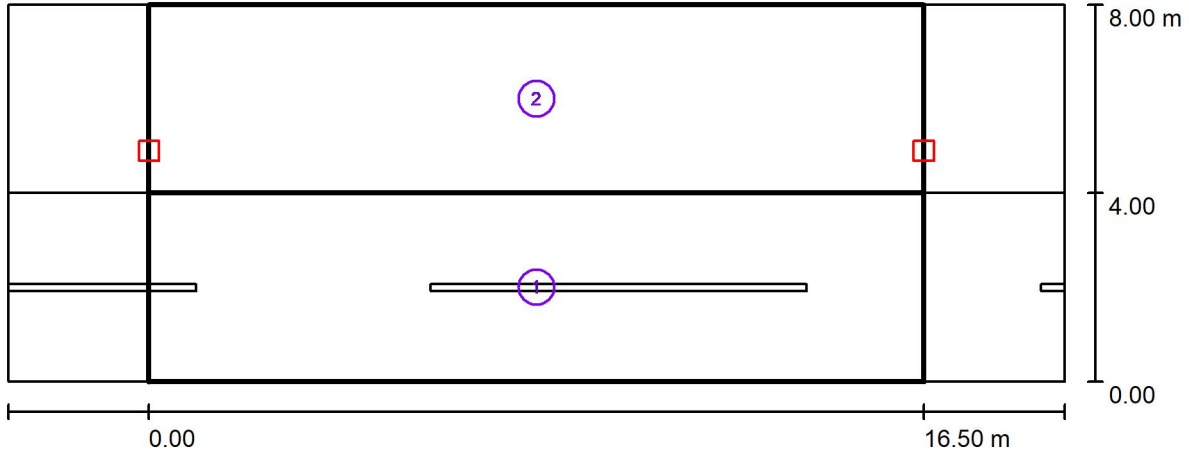
Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

5.Calle Barrenkale / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 1:16

Lista del recuadro de evaluación


- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 16.500 m, Anchura: 4.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:
Valores de consigna según clase:
Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]
12.00
 ≥ 10.00
✓

E_{min} [lx]
12.00
 ≥ 3.00
✓



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/visado/plis/CA9DXGEE59>

Nº: 2025-904-04
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

5.Calle Barrenkale / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

- 2 Recuadro de evaluación Carril de estacionamiento 1
 Longitud: 16.500 m, Anchura: 4.000 m
 Trama: 10 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Carril de estacionamiento 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:
 Valores de consigna según clase:
 Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]
 6.85
 \geq 5.00



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 N.º 1010
 VISADO
 http://sado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59

Nº: 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

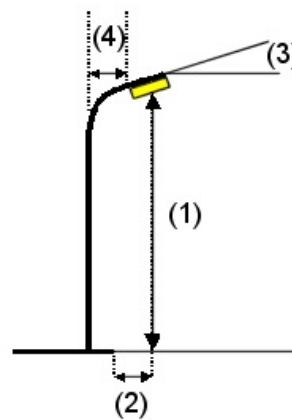
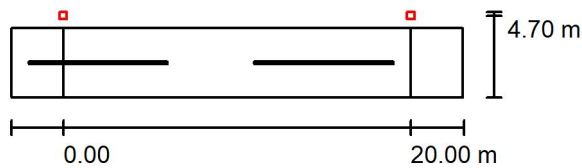
6.Calle Estafeta / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 2200K
 Flujo luminoso (Luminaria): 2315 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 2773 lm
 Potencia de las luminarias: 23.0 W
 Organización: unilateral arriba
 Distancia entre mástiles: 20.000 m
 Altura de montaje (1): 4.400 m
 Altura del punto de luz: 4.000 m
 Saliente sobre la calzada (2): -0.700 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.700 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 674 cd/klm
 con 80°: 276 cd/klm
 con 90°: 41 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA9DXGEE9>

Nº: 2025-901-0

Fecha: 9/4/2025

VISADO

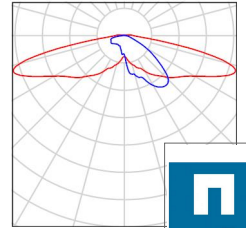


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

6.Calle Estafeta / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7
2200K (Tipo 1)
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2315 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2773 lm
Potencia de las luminarias: 23.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 23 55 89 97 83
Lámpara: 1 x 12L 600mA A7 22K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vsado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA90DXGEE59>

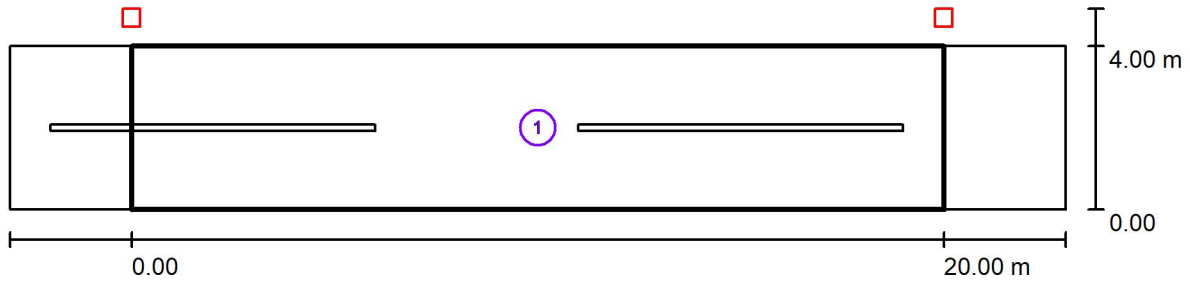
Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

6.Calle Estafeta / Resultados luminotécnicos




Factor mantenimiento: 0.85

Escala : 1:50

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 20.000 m, Anchura: 4.000 m
 Trama: 10 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | |
|----------------------------------|------------|
| Valores reales según cálculo: | E_m [lx] |
| Valores de consigna según clase: | 11.60 |
| Cumplido/No cumplido: | ≥ 10.00 |
| | ✓ |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://www.ingenieros.com/.../RIC/PI6.C90DXGEE59

No. 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

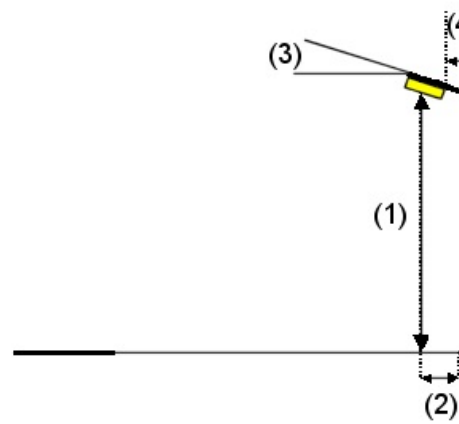
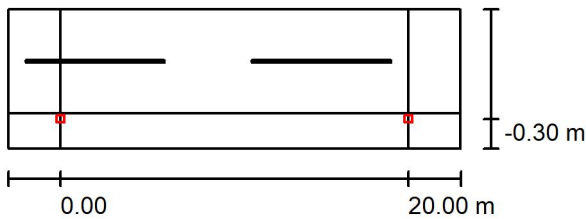
7.Calle Ostatukale / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 1 (Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria): 2603 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3152 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Organización: unilateral abajo
Distancia entre mástiles: 20.000 m
Altura de montaje (1): 4.400 m
Altura del punto de luz: 4.000 m
Saliente sobre la calzada (2): -0.300 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.000 m

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A12 2200K
Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 501 cd/klm
con 80°: 352 cd/klm
con 90°: 35 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarrara.com/cs/vr/IC/Pls/CA9D/XGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

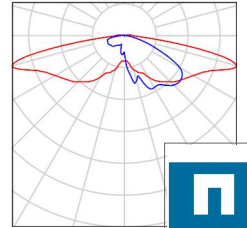


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

7.Calle Ostatukale / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A12
2200K (Tipo 1)
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2603 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3152 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 22 53 87 97 82
Lámpara: 1 x 12L 700mA A12 22K (Factor de
corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA90DXGEE59>

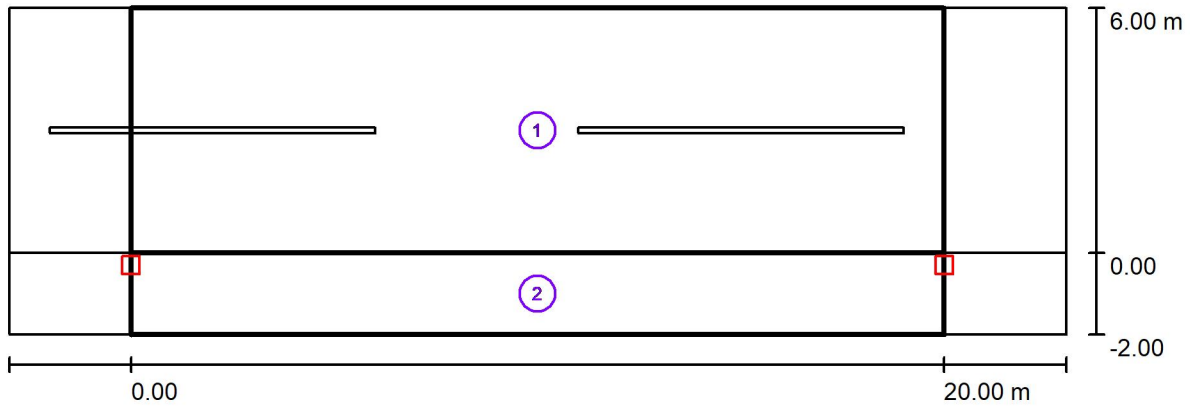
Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

7.Calle Ostatukale / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 1:180

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 20.000 m, Anchura: 6.000 m
Trama: 10 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | |
|----------------------------------|------------|
| Valores reales según cálculo: | E_m [lx] |
| Valores de consigna según clase: | 10.29 |
| Cumplido/No cumplido: | ≥ 10.00 |
| | ✓ |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/cs/v/ricpic/c90DXGEE59>

Nº: 2025-0010

Fecha: 9/12/25

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

7.Calle Ostatukale / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 20.000 m, Anchura: 2.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: S3

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]

7.58

≥ 7.50



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
Nº: 901-0
Fecha: 9/4/2025
<http://sado.citnavarra.com/cs/RI/CPIC90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

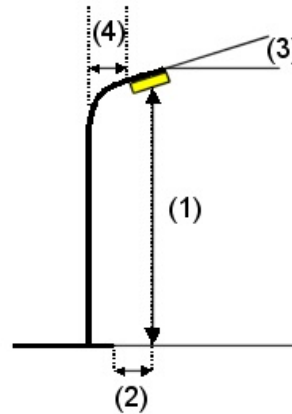
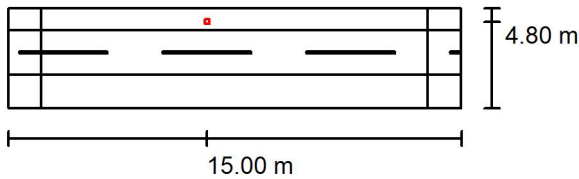
8.Calle Atxumendi / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

- Camino peatonal 2 (Anchura: 2.000 m)
- Calzada 1 (Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
- Camino peatonal 1 (Anchura: 3.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias




- Luminaria: ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 2200K
- Flujo luminoso (Luminaria): 2315 lm
- Flujo luminoso (Lámparas): 2773 lm
- Potencia de las luminarias: 23.0 W
- Organización: unilateral arriba
- Distancia entre mástiles: 30.000 m
- Altura de montaje (1): 4.400 m
- Altura del punto de luz: 4.000 m
- Saliente sobre la calzada (2): -0.800 m
- Inclinación del brazo (3): 0.0 °
- Longitud del brazo (4): 0.000 m

- Valores máximos de la intensidad lumínica
- con 70°: 674 cd/klm
- con 80°: 276 cd/klm
- con 90°: 41 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0

Fecha: 9/4/2025

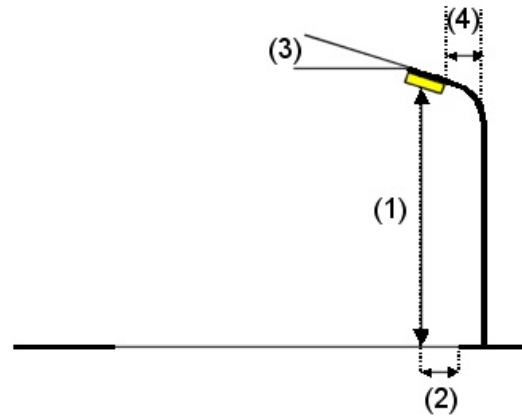
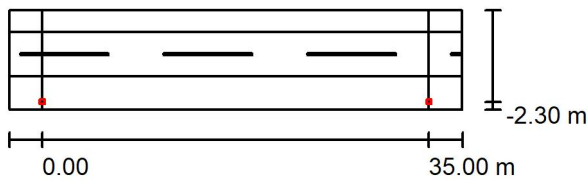
VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

8.Calle Atxumendi / Datos de planificación

Disposiciones de las luminarias




Luminaria: ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 2200K
 Flujo luminoso (Luminaria): 2315 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 2773 lm
 Potencia de las luminarias: 23.0 W
 Organización: unilateral abajo
 Distancia entre mástiles: 35.000 m
 Altura de montaje (1): 4.400 m
 Altura del punto de luz: 4.000 m
 Saliente sobre la calzada (2): -2.300 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.700 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 674 cd/klm
 con 80°: 276 cd/klm
 con 90°: 41 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citinaa.navarra.com/cs/VRIC/Pls/CA90DXGEE59>
Nº: 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025
VISADO

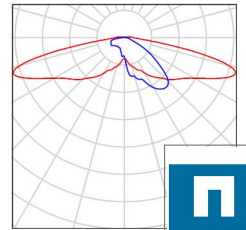


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

8.Calle Atxumendi / Lista de luminarias

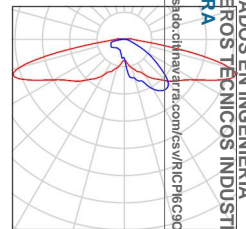
ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7
2200K (Tipo 1)
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2315 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2773 lm
Potencia de las luminarias: 23.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 23 55 89 97 83
Lámpara: 1 x 12L 600mA A7 22K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7
2200K
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2489 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2982 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 23 55 89 97 83
Lámpara: 1 x 12 LEDS 700mA A7 2200K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.dinavarra.com/cs/ric/Pls/C9D/XGEE59>

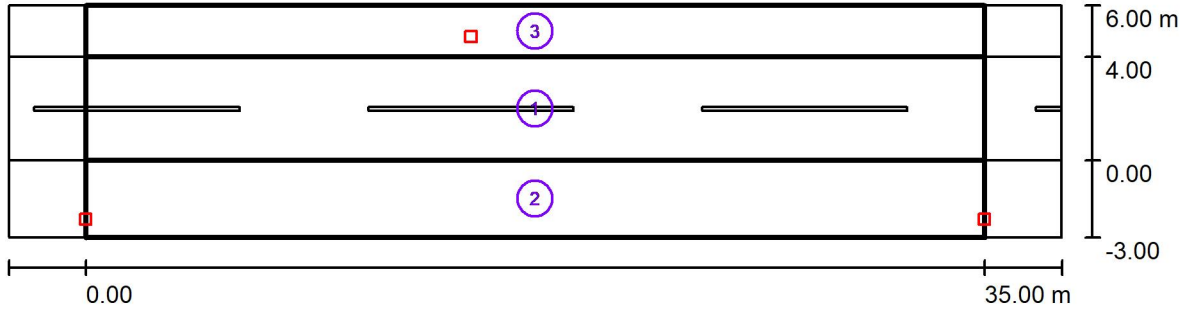
Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

8.Calle Atxumendi / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85


Escala: 2:20

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 35.000 m, Anchura: 4.000 m
Trama: 12 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos)

Valores reales según cálculo:
Valores de consigna según clase:
Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]
11.68
 ≥ 10.00
✓



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.citnavarra.com/cs/ricpic/C90DXCE59>

No. 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025
M

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

8.Calle Atxumendi / Resultados luminotécnicos


Lista del recuadro de evaluación

- 2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
 Longitud: 35.000 m, Anchura: 3.000 m
 Trama: 12 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | |
|----------------------------------|------------|
| Valores reales según cálculo: | E_m [lx] |
| Valores de consigna según clase: | 8.93 |
| Cumplido/No cumplido: | ≥ 7.50 |
| | ✓ |

- 3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
 Longitud: 35.000 m, Anchura: 2.000 m
 Trama: 12 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
 Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | |
|----------------------------------|------------|
| Valores reales según cálculo: | E_m [lx] |
| Valores de consigna según clase: | 6.88 |
| Cumplido/No cumplido: | ≥ 5.00 |
| | ✓ |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
Nº 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

9.Calle Erburu unilateral / Datos de planificación

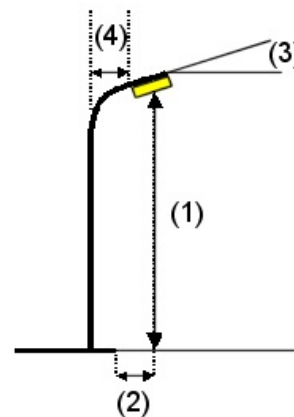
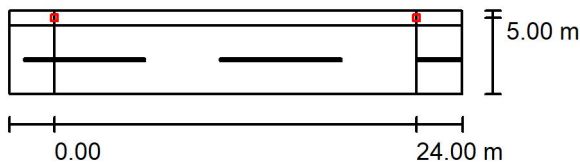
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1 (Anchura: 1.000 m)

Calzada 1 (Anchura: 4.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria): 2645 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3169 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Organización: unilateral arriba
Distancia entre mástiles: 24.000 m
Altura de montaje (1): 4.400 m
Altura del punto de luz: 4.000 m
Saliente sobre la calzada (2): -0.500 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.000 m

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 2200K

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 674 cd/klm
con 80°: 276 cd/klm
con 90°: 41 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA9DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

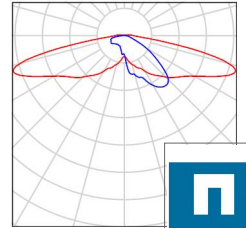


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

9.Calle Erburu unilateral / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7
2200K (Tipo 1)
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2645 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3169 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 23 55 89 97 83
Lámpara: 1 x 12L 700mA A7 22K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vsado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA9DDXGEE59>

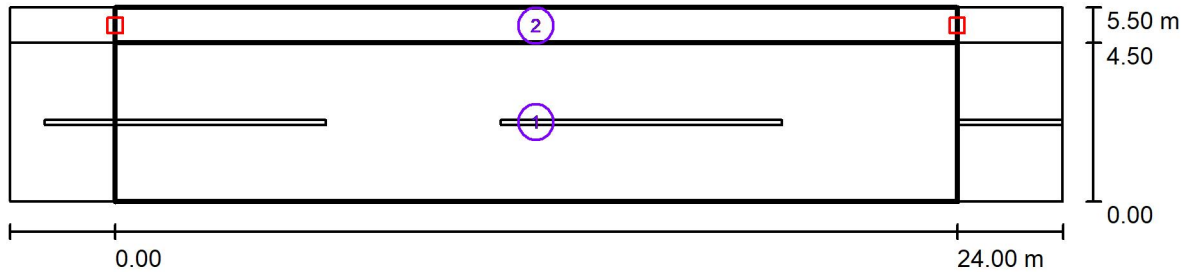
Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

9.Calle Erburu unilateral / Resultados luminotécnicos




Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 2:1

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 24.000 m, Anchura: 4.500 m
 Trama: 10 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo: $E_m [lx]$ 5.58
 Valores de consigna según clase: ≥ 10.00 10.72
 Cumplido/No cumplido: ✓



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://sado.citnavarra.com/cs/ricpic90DXGEES

VISADO

Fecha: 9/4/2025



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

9.Calle Erburu unilateral / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 24.000 m, Anchura: 1.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: S3

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]

9.88

≥ 7.50



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NÚMERO
http://sado.citnavarra.com/cs/RI/CPIC90DXGEE59

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

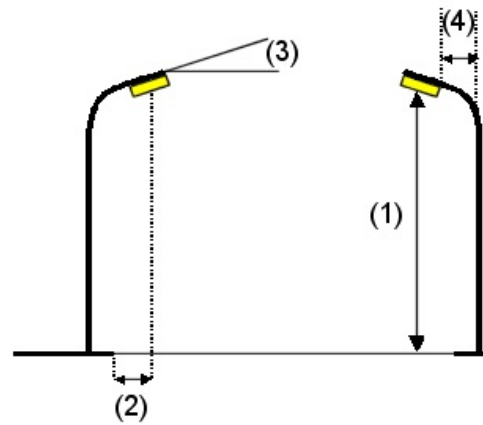
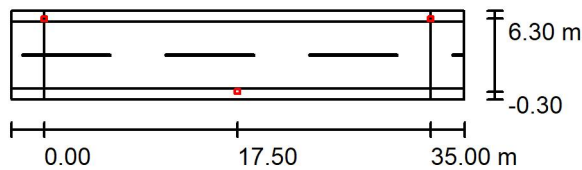
10.Calle Erburu tresbolillo / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

- Camino peatonal 2 (Anchura: 1.000 m)
- Calzada 1 (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
- Camino peatonal 1 (Anchura: 1.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias




- Luminaria: ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A12 2200K
- Flujo luminoso (Luminaria): 2449 lm
- Flujo luminoso (Lámparas): 2966 lm
- Potencia de las luminarias: 27.0 W
- Organización: bilateral desplazado
- Distancia entre mástiles: 35.000 m
- Altura de montaje (1): 4.400 m
- Altura del punto de luz: 4.000 m
- Saliente sobre la calzada (2): -0.300 m
- Inclinación del brazo (3): 0.0 °
- Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 501 cd/klm
 con 80°: 352 cd/klm
 con 90°: 35 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PI6C90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0

Fecha: 9/4/2025

VISADO

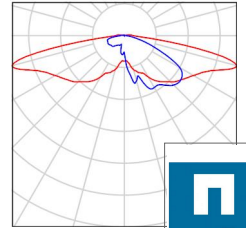


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

10.Calle Erburu tresbolillo / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A12
2200K
Nº de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2449 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2966 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 22 53 87 97 82
Lámpara: 1 x 12 LEDS 700mA A12 2200K
(Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA9DXGEE59>

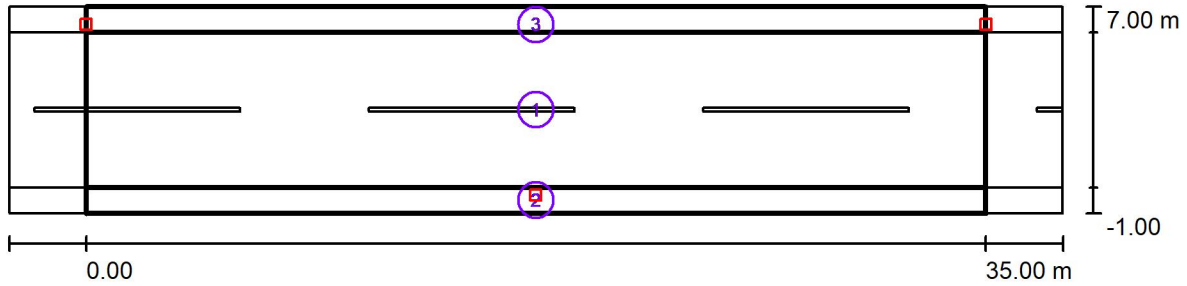
Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

10.Calle Erburu tresbolillo / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 20


Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 35.000 m, Anchura: 6.000 m
Trama: 12 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE4

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos)

Valores reales según cálculo:
Valores de consigna según clase:
Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]
10.98
 ≥ 10.00
✓



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://www.doctinavarrara.com/cs/VRIC/Plis/CA007/EE59

2025-901-0
9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

10.Calle Erburu tresbolillo / Resultados luminotécnicos


Lista del recuadro de evaluación

- 2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
 Longitud: 35.000 m, Anchura: 1.000 m
 Trama: 12 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | |
|----------------------------------|------------|
| Valores reales según cálculo: | E_m [lx] |
| Valores de consigna según clase: | 7.63 |
| Cumplido/No cumplido: | ≥ 7.50 |
| | ✓ |

- 3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
 Longitud: 35.000 m, Anchura: 1.000 m
 Trama: 12 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
 Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

| | |
|----------------------------------|------------|
| Valores reales según cálculo: | E_m [lx] |
| Valores de consigna según clase: | 7.63 |
| Cumplido/No cumplido: | ≥ 7.50 |
| | ✓ |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
Nº 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

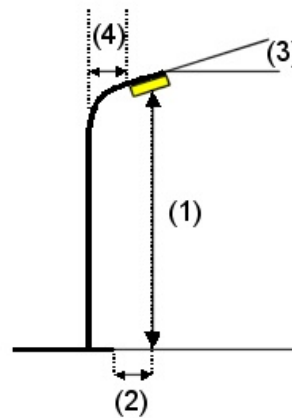
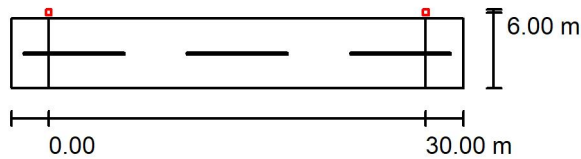
11.Calle Camiozar / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 5.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 2200K
 Flujo luminoso (Luminaria): 2645 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3169 lm
 Potencia de las luminarias: 27.0 W
 Organización: unilateral arriba
 Distancia entre mástiles: 30.000 m
 Altura de montaje (1): 4.400 m
 Altura del punto de luz: 4.000 m
 Saliente sobre la calzada (2): -0.500 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 674 cd/klm
 con 80°: 276 cd/klm
 con 90°: 41 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE9>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

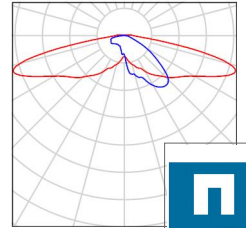


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

11.Calle Camiozar / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7
2200K (Tipo 1)
Nº de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2645 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3169 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 23 55 89 97 83
Lámpara: 1 x 12L 700mA A7 22K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vsado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA9DXGEE59>

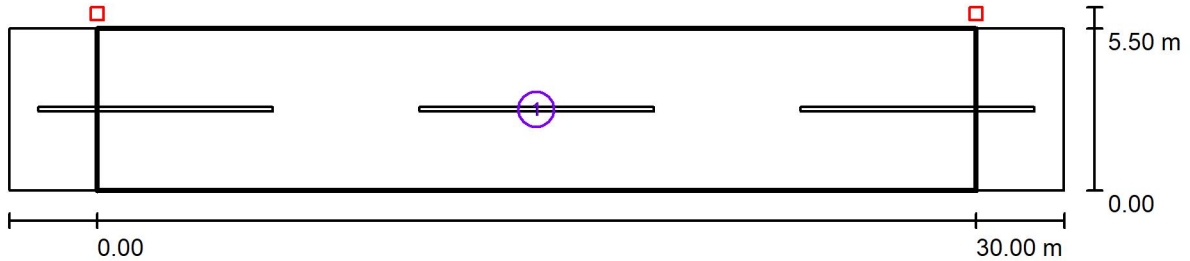
Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

11.Calle Camiozar / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 30.000 m, Anchura: 5.500 m
 Trama: 10 x 4 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]
7.64
 ≥ 7.50
✓

Escala 1:20



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
 http://visado.citnavarra.com/cs/vr/ICPIC9DDXGEEB
 No. 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025

VISADO

4. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EQUIPOS



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Villa XLA



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Características únicas



Disipador Laminar®

Diseñado y patentado internacionalmente por ATP para maximizar la vida útil de nuestra nueva generación de luminarias LED de alto rendimiento.



Difusor Confort®

Difusor especialmente diseñado para instalaciones con tecnología LED mejorando el confort visual del peatón. Los resultados lumínicos no se ven afectados gracias a un riguroso control fotométrico.



Materiales Poliméricos ATP

Materiales especialmente diseñados para satisfacer las máximas exigencias de resistencia a los agentes externos y al vandalismo en el alumbrado público y mobiliario urbano.



Inmune a la corrosión

Materias primas no susceptibles a la corrosión. Durabilidad probada en climas tropicales y zonas de conflicto.



IP66+: Hermeticidad Integral

Varios dispositivos aseguran la estanqueidad de la luminaria en cualquier situación ofreciendo una protección integral a todos los elementos del interior de la luminaria.



IK10+: Más que Antivandálica

Capaz de superar pruebas de impacto de más de 50 Julios. Más del doble que la norma IK EN 50102.



Antielectrocución

Materiales aislantes que no conducen la electricidad y eliminan el peligro de electrocución al entrar en contacto con la luminaria.



100% Reciclable

Construida con materiales 100% reciclables y de transformación económica, ecológica y sostenible.



10 años de garantía

La mayor garantía del sector.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/cs/vr/cpic/01>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

EDICIÓN 161222



Diseñado y fabricado íntegramente por ATP en Europa

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO, S.A.
Avda. Irún, 33 · 31194 Arre, Navarra (España)
Tel.: (+34) 948 33 07 12 · info@atpiluminacion.com · www.atpiluminacion.com

Eficiencia Energética Optimizada





Colores de serie

Otros colores disponibles bajo pedido



N Negro



GC Gris claro



GO Gris oscuro



V Verde

Características técnicas

Acoplamiento de serie

Ø 75 mm.

Adaptadores

Ø 50 y 60 mm.

Alimentación LED

220-240V 50-60Hz

Alimentación descarga electrónica

208-277V 50-60Hz

Alimentación descarga electromagnética

230V 50Hz / 220V, 240V 60Hz

Altura máxima recomendada

5 m.

Peso en vacío

6,7 Kg.

Posibilidad de fotocélula

Bajo pedido.

Certificados



NOM



ANCE



AENOR



ENEC



ISSOP



CE



Certificado CB

Grados de protección



Hermeticidad integral



Más que antivandálica

Tecnología exclusiva



Disipador Laminar*



Difusor Confort*

Aislamiento eléctrico



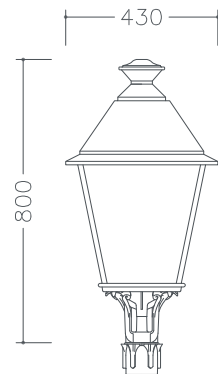
Clase II

Garantía



Garantía integral

Dimensiones



Ópticas disponibles



LED



100W Máx.



100W Máx.



100W Máx.



VSAP / HM



150W Máx



150W Máx

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
<http://visado.citihnavarra.com/cs/ricpic/c90DXGEE59>
Nº: 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025
VISADO

Especificaciones técnicas

Equipos de encendido

Las luminarias ATP se suministran con:

Posibilidad de equipo de encendido estándar o equipo de doble nivel.
Equipo de encendido estándar está dotado de:

- Reactancia con protector térmico.
- Condensadores con cableado de silicona.
- Arrancador independiente que proporciona una mayor vida de los equipos.

Equipo de encendido de doble nivel está dotado de:

- Reactancia con protector térmico.
- Condensadores con cableado de silicona.
- Arrancador independiente que proporciona una mayor vida de los equipos.
- Relé de conmutación.

Las luminarias con tecnología LED se suministran con equipo electrónico de corriente constante, programable y con posibilidad de conexión de un sistema de gestión remota para el control del alumbrado. Tensión de alimentación 220-240 V 50-60 Hz y bajo demanda 120-277 V 50-60 Hz.

Características equipos electrónicos de serie:

- Protección contra sobretensiones de hasta 10 kV.
- Protección térmica.
- Todos los equipos son programables e incorporan las siguientes funcionalidades:
- Regulación dinámica según duración de la noche y perfil horario programado (hasta 6 niveles diferentes).
 - Interfaz DALI para la conexión de sensores o sistemas de gestión remota del alumbrado.
 - Regulación con línea de mando.
 - Regulación en cabecera (bajo demanda).
 - Mantenimiento del flujo luminoso (CLO).
 - Control de temperatura en el módulo LED (bajo demanda).
 - Conexión de sensores de presencia (bajo demanda).
 - Indicador de fin de vida del módulo LED (bajo demanda).

Cableado eléctrico

Certificado por el CENELEC con la marca HAR.
Aislados con siliconas ignífugas clase V0 (autoextinguibles).
Mangueras con doble aislamiento de silicona clase V0.
Conector tubular IP68.

Resistencia a la corrosión

Materiales totalmente resistentes a la corrosión.
Tornillería de acero inoxidable.

Materiales

Fabricada en polímeros técnicos reforzados sometidos a 3000 horas en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104/86) sin presentar alteración de color.
Difusor, Termo-polímero transparente tropicalizado de alto impacto T5 estabilizado contra rayos ultravioletas (U.V.)

Mantenimiento

Materiales que no precisan mantenimiento.
Limpieza interior y exterior con agua y jabón aplicado con esponja.
Acceso a la lámpara sin necesidad de herramientas.

Antivandálicas

Los materiales empleados así como las características constructivas, confieren a las luminarias ATP una resistencia al impacto que supera ampliamente el grado máximo, IK10, establecido por la norma UNE-EN 50102/A1.

Aislamiento

Clase II.

Grados de protección

Estanqueidad IP66.
Impacto IK10.

Certificaciones y homologaciones

CE: Marca de Conformidad Europea. Certificado VSAP, HM Y LED.

N: La Asociación Española de Normalización y Certificación. Certificado VSAP y HM.

ENEC: European Norms Electrical Certification (Certificación de Normas Eléctricas Europeas) Certificado VSAP y HM.

NOM-ANCE: Asociación de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico, A.C. NOM es específico para productos eléctricos.

ISSOP: Sello ISSOP que distingue empresas que fabrican productos sin obsolescencia programada.

IECEE: IEC System of Conformity Assessment Schemes for Electro technical Equipment and Components. (Conformidad de evaluación de sistemas para equipo electrónico y componentes)
Nº Certificado CB (IECEE): ES1717



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cchitna.com/cs/VRICPIC9AD0XGEE59>

Nº: 2025-901-0

Fecha: 9/4/2025

VISADO





Enur L



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



Características únicas



Disipador Laminar®

Diseñado y patentado internacionalmente por ATP para maximizar la vida útil de nuestra nueva generación de luminarias LED de alto rendimiento.



Reflector Laminar® exclusivo de ATP

Diseñado para obtener una mejor uniformidad en instalaciones viales mediante el sistema patentado LR®.



Materiales Poliméricos ATP

Materiales especialmente diseñados para satisfacer las máximas exigencias de resistencia a los agentes externos y al vandalismo en el alumbrado público y mobiliario urbano.



Inmune a la corrosión

Materias primas no susceptibles a la corrosión. Durabilidad probada en climas tropicales y zonas de conflicto.



IP66+: Hermeticidad Integral

Varios dispositivos aseguran la estanqueidad de la luminaria en cualquier situación ofreciendo una protección integral a todos los elementos del interior de la luminaria.



IK10+: Más que Antivandálica

Capaz de superar pruebas de impacto de más de 50 Julios. Más del doble que la norma IK EN 50102.



Antielectrocución

Materiales aislantes que no conducen la electricidad y eliminan el peligro de electrocución al entrar en contacto con la luminaria.



100% Reciclable

Construida con materiales 100% reciclables y de transformación económica, ecológica y sostenible.



10 años de garantía

La mayor garantía del sector.





GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://visado.cti.navarra.com/vis/IC/Pls/CA9DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025

VISADO



Colores de serie

Otros colores disponibles bajo pedido.



N Negro



GC Gris claro



GO Gris oscuro



V Verde

Características técnicas

Acoplamiento de serie

Ø 60 mm.

Adaptadores

Ø 60 horizontal y vertical, 75, 100 y 120 mm

Alimentación LED

220-240 V 50-60 Hz

Alimentación descarga electrónica

208-277 V 50-60 Hz

Alimentación descarga electromagnética

230 V 50 Hz / 220 V, 240 V 60 Hz

Altura máxima recomendada

10 m.

Peso en vacío

4,9 Kg.

Posibilidad de fotocélula

Bajo pedido.

Grados de protección



Hermeticidad integral



Más que antivandálica

Tecnología exclusiva



Disipador Laminar*



Reflector Laminar*

Aislamiento eléctrico



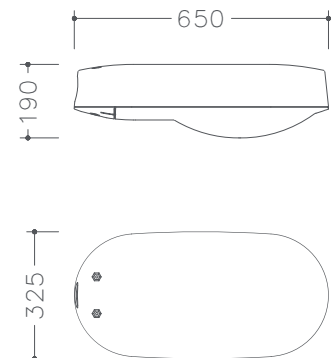
Clase II

Garantía



Garantía integral

Dimensiones



Certificados



NOM



ANCE



AENOR



ENEC



ISSOP



CE



Certificado CB

Ópticas disponibles



LED



100W Máx.



100W Máx.



100W Máx.



VSAP / HM



150W Máx.



150W Máx.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citihavarr.a.com/cs/v/IC/PL6/CA90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA


<http://visado.cti.navarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59>

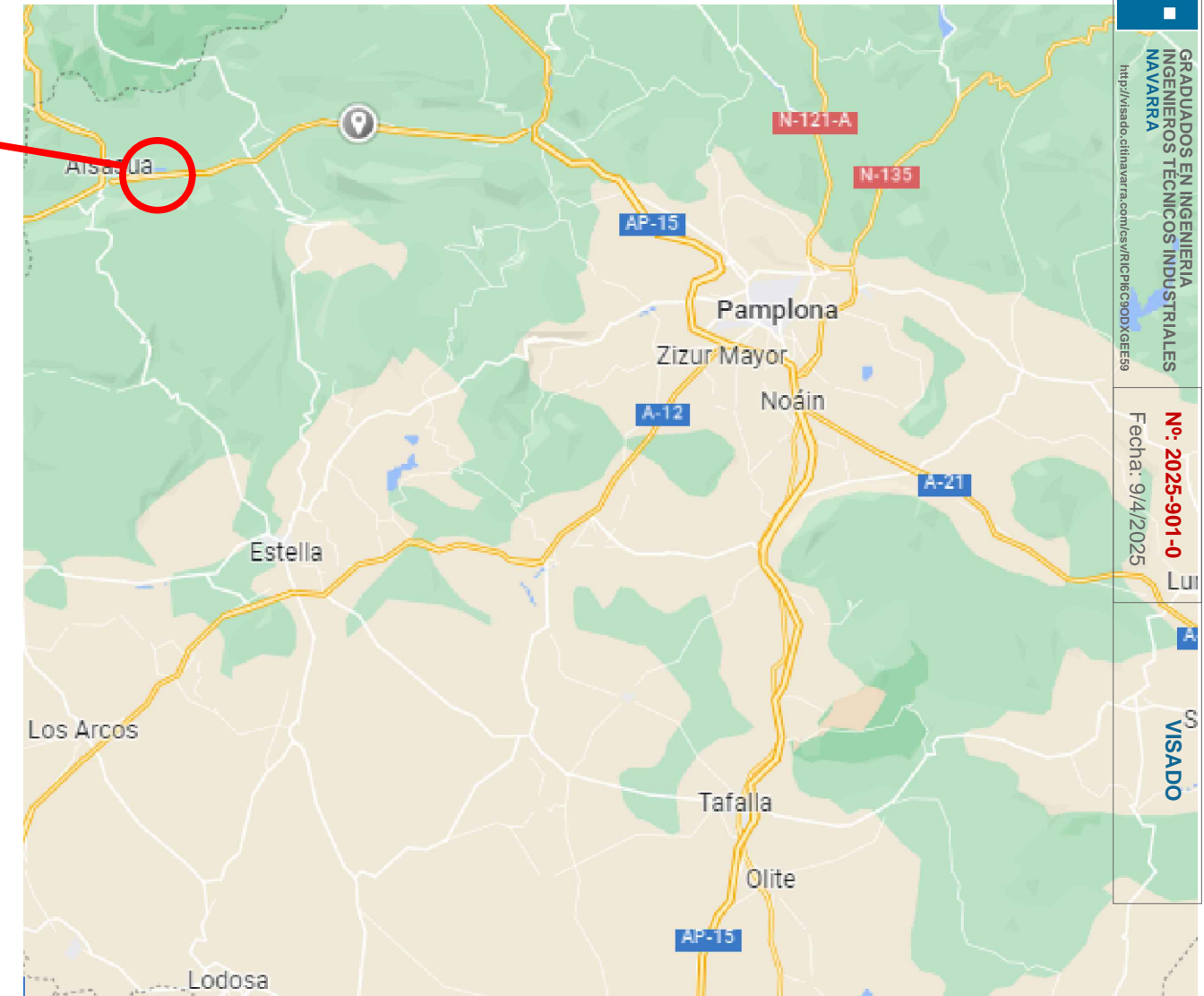
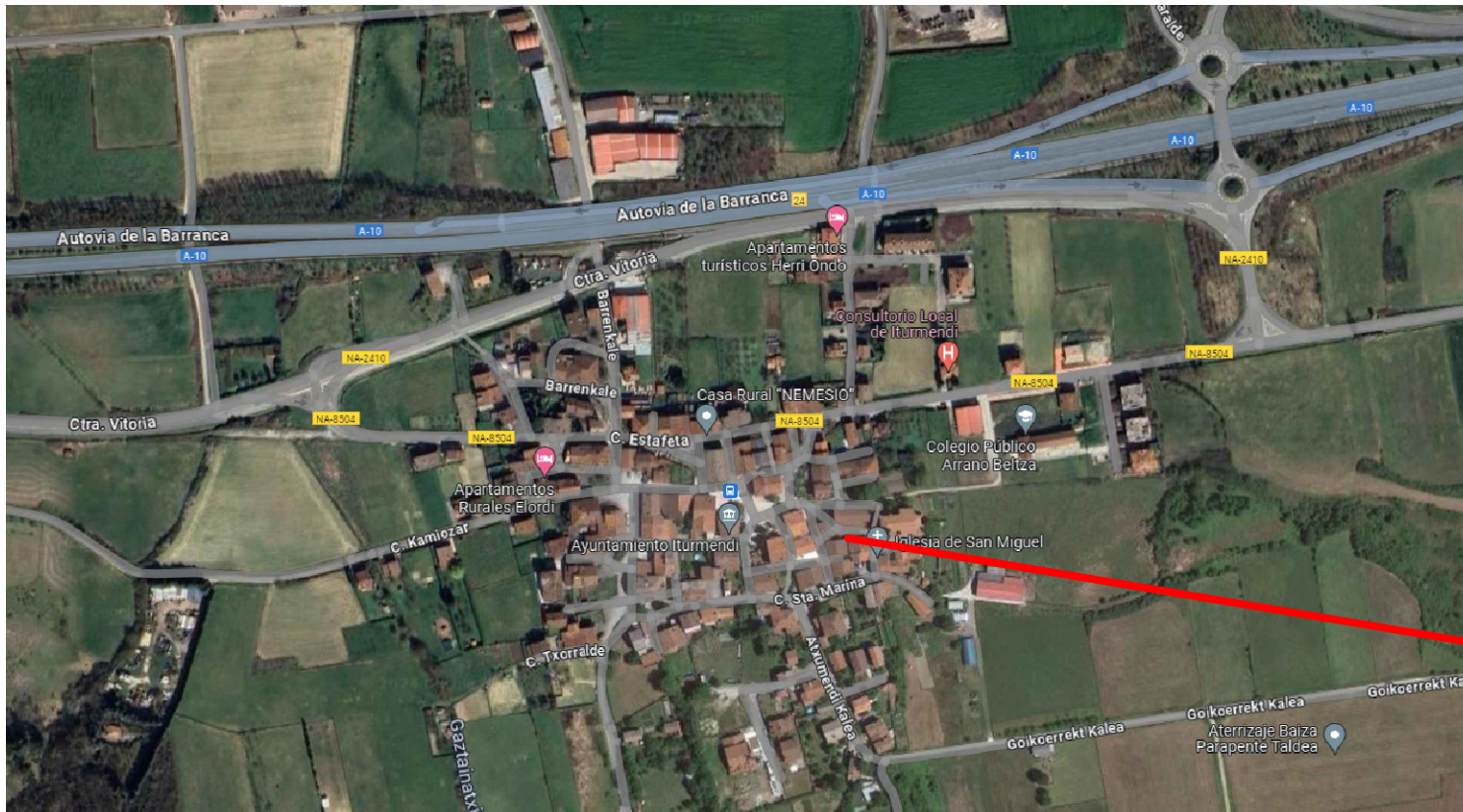
Nº: 2025-901-0

Fecha: 9/4/2025


VISADO

5. PLANOS

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|



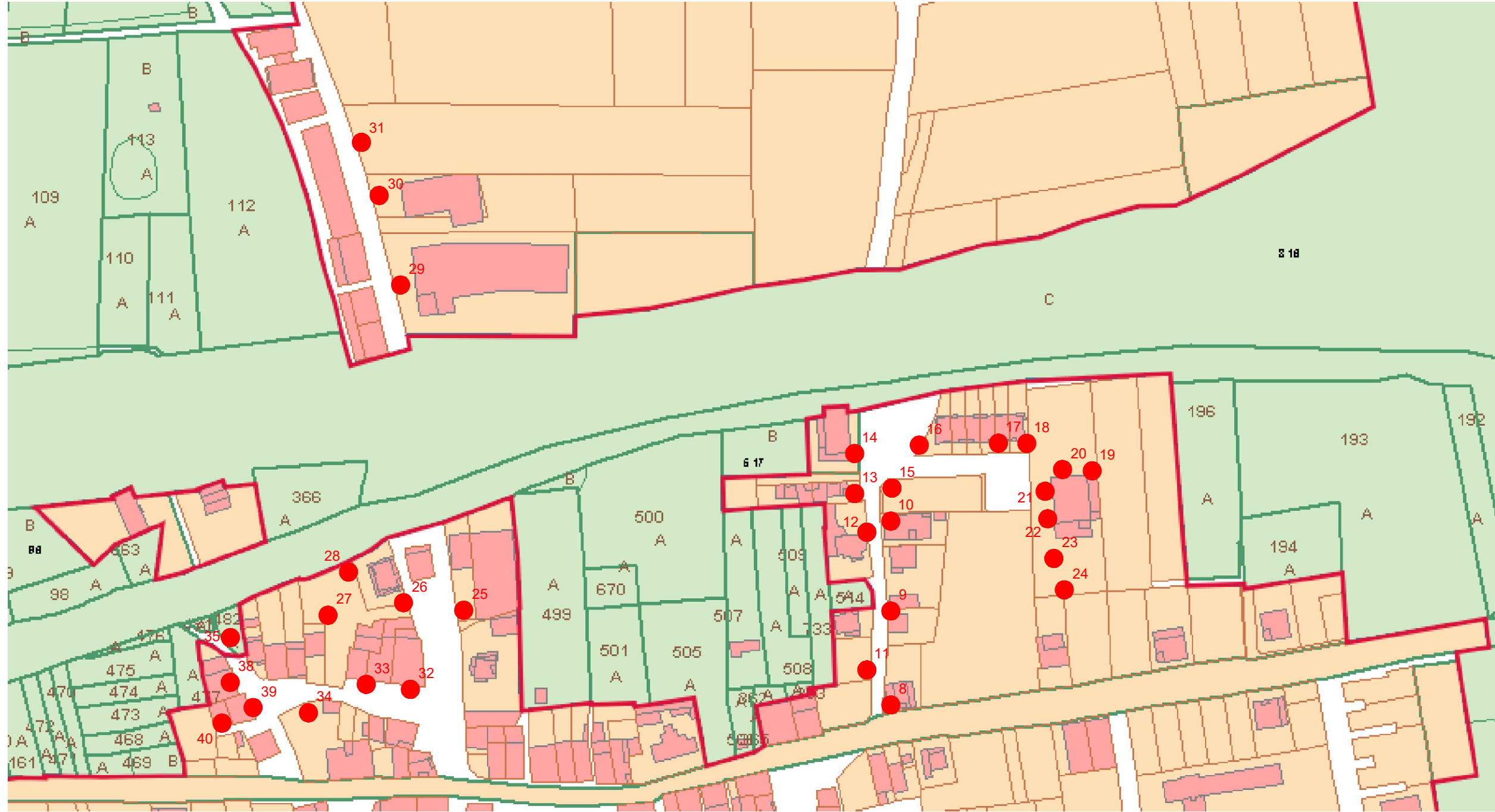

 GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://visado.ditnavarra.com/es/VRICR/ICEDODAGEES>
Nº: 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025
VISADO

| | NOMBRE / IZENA | FECHA/DATA |  Arganbela 16 31174 Bidaurreta (Na) www.energia.eus |
|------------------------|--------------------------------|------------|---|
| Proyectado/Proiektatua | Xabier Zubialde Legarreta | 2025 | |
| Dibujado/Marraztua | " | " | |
| Comprobado/Egiaztatua | " | " | |
| Nº Plano / Plano Zbk | Iturmnediko argiteri publikoa. | | Proyecto Nº/Proiektu Zk. |
| 1 | Situación | | - |
| | | | Versión/Bertsioia |
| | | | 1 |




 Centro de Mando

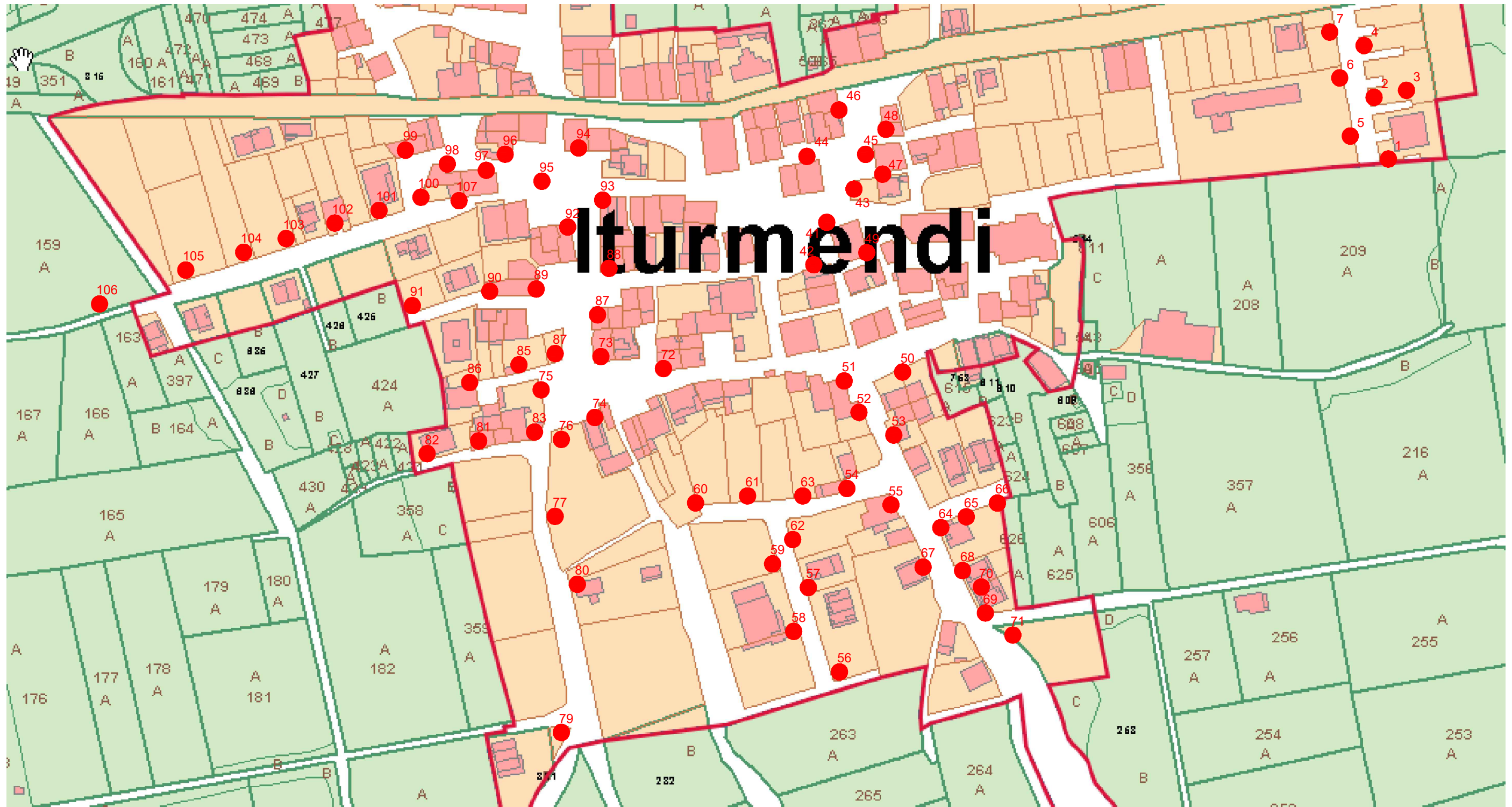
| | NOMBRE / IZENA | FECHA/DATA |  Arganbela 16 31174 Bidaurreta (Na) www.energia.eus |
|------------------------|---|------------|---|
| Proyectado/Proiektatua | Xabier Zubialde Legarreta | 2025 | |
| Dibujado/Marraztua | " | " | |
| Comprobado/Eglaztatua | " | " | |
| Nº Plano / Plano Zbk | Iturmendiko argiteri publikoa. Ubicación CM | | Proyecto Nº/Proiektu Zk. |
| | 2 | | - |
| | | | Versión/Bertsioia |
| | | | 1 |



● Luminaria color 2200 K


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
<http://www.ditnavarra.com/es/VRIC/PROGODOXGEEES9>
Nº: 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025
VISADO

| | | NOMBRE / IZENA | FECHA/DATA |  Arganbela 16 31174 Bidaurreta (Na) www.energia.eus |
|------------------------|--|--------------------------------|------------|---|
| Proyectado/Proiektatua | | Xabier Zubialde Legarreta | 2025 | |
| Dibujado/Marrastua | | " | " | |
| Comprobado/Egiaztatua | | " | " | |
| Nº Plano / Plano Zbk | | Iturmendiko argiteri publikoa. | | Proyecto Nº/Proiektu Zk. |
| | | Puntos de luz | | - |
| | | | | Versión/Bertsioia |
| | | | | 1 |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ditnavarra.com/vis/VRIC/RECOPD/XGEE99>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

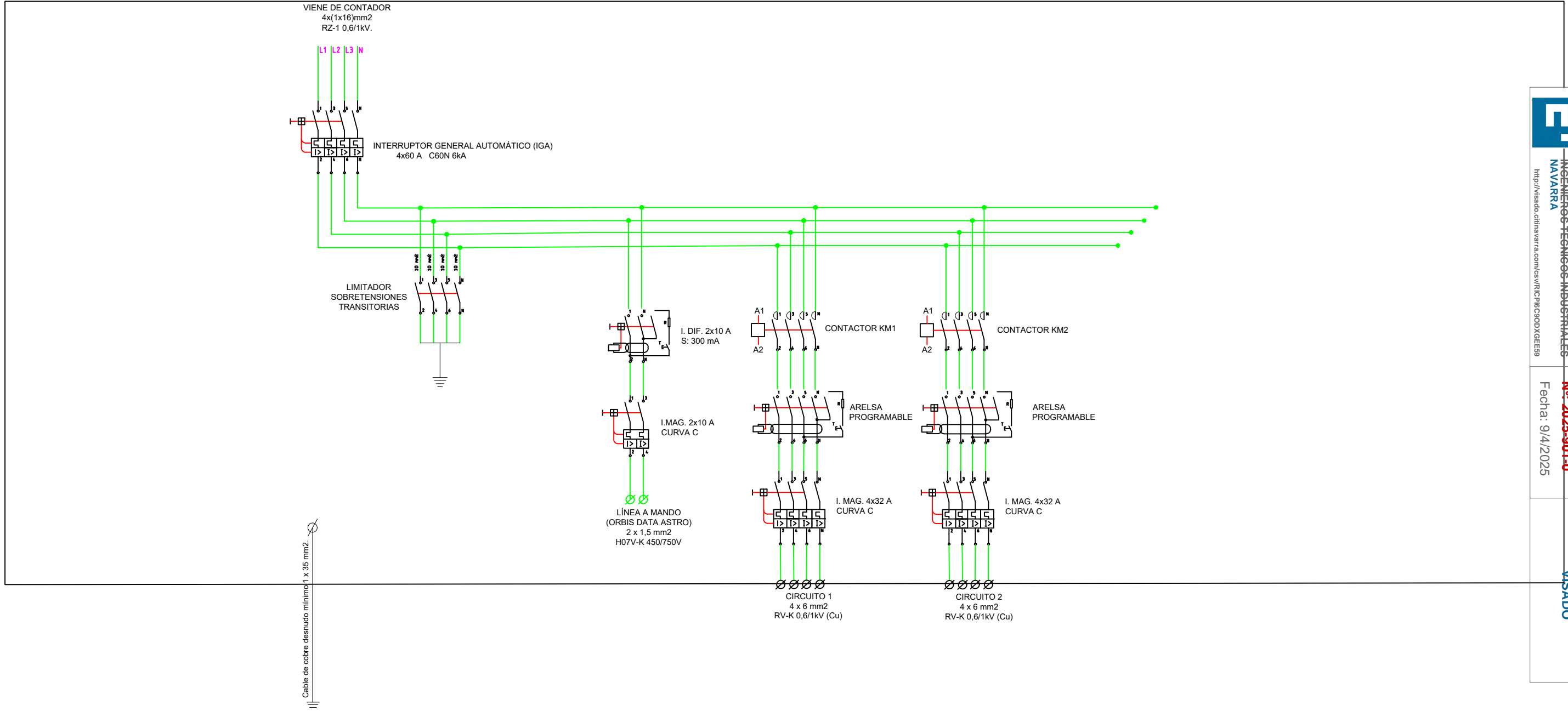
● Luminaria color 2200 K

| | NOMBRE / IZENA | FECHA/DATA |
|------------------------|---------------------------|------------|
| Proyectado/Proiektatua | Xabier Zubialde Legarreta | 2025 |
| Dibujado/Marraztua | " | " |
| Comprobado/Egiaztatua | " | " |



Arganbela 16
31174 Bidaurreta (Na)
www.energia.eus

| | | |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Nº Plano / Plano Zbk | Iturmendiko argiteri publikoa. | Proyecto Nº/Proiektu Zk. |
| 4 | Puntos de luz | - |
| | | Versión/Bertsioia |
| | | 1 |



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
 http://vialado.ditnavarra.com/es/vi/RICR/ICR090D/XGEE99
Nº: 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025
VISADO

| | NOMBRE / IZENA | FECHA/DATA |
|------------------------|---------------------------|------------|
| Proyectado/Proiektatua | Xabier Zubialde Legarreta | 2025 |
| Dibujado/Marraztua | " | " |
| Comprobado/Egiaztatua | " | " |

Arganbela 16
 31174 Bidaurreta (Na)
 www.energia.eus

| | | |
|----------------------|--|--------------------------|
| Nº Plano / Plano Zbk | Iturmendiko argiteri publikoa. Esquema multifilar CM N°2 | Proyecto Nº/Proiektu Zk. |
| 5 | | - |
| | | Versión/Bertsioia |
| | | 1 |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.cti.navarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0

Fecha: 9/4/2025

VISADO

6. PLIEGO DE CONDICIONES



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/VRIC/PlsC90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

6.1. GENERALIDADES

6.1.1. Objeto

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos mínimos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones cuyas características técnicas están especificadas en el presente proyecto o anteproyecto, según proceda.

6.1.2. Campo de aplicación

Este Pliego de Condiciones forma parte de la documentación del presente proyecto y regirá en las obras para la realización del mismo. Los Pliegos de Condiciones Particulares podrán modificar las presentes prescripciones.


Disposiciones generales

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, a contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

Seguridad en el trabajo

Mientras los/as operarios/as trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc. que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en las suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc. pudiendo la o el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

| | | |
|--|----------------------------------|--------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://www.unavarra.com/cs/VRIC/PI6C90DXCEE99 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 04/2025 | VISADO |
|--|----------------------------------|--------|

Seguridad pública

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otro pudieran incurrir para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

Conservación del paisaje

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato, sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se desarrollen las obras.

En tal caso, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidas en evitación de posibles destrozos, que, de producirse, serán restaurados a su costa.

Así mismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por la o el Director de Obra.

Limpieza final de la obra

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original. Todo se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato, y por tanto, no serán objeto de abonos aparte por su realización.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PI6C90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Organización del trabajo

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del/la directora/a de Obra.


Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con características de la obra terminada, entregando al/la directora/a de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones, o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del/la directora/a de Obra.

Gastos de carácter general a cargo del Contratista.

Serán de cuenta del Contratista y están incluidos dentro del porcentaje de Gastos Generales del Proyecto los trabajos facultativos (Dirección de Obra, replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, la inspección y liquidación de las obras); los de construcción, desmontado y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección y seguros de acopios y de la propia obra, contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación, durante el plazo de utilización, de pequeñas rampas provisionales de acceso; los de conservación de las señales y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; de los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, así como la adquisición de dichas agua y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de materiales rechazados y corrección de deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Dentro de los Gastos Generales no están incluidos los honorarios de proyecto, las expropiaciones o compensaciones a particulares por cesión de terrenos ni el Impuesto sobre el Valor Añadido (I.V.A.).

| |
|--|
|  |
| GRADUA DOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://www.navarra.com/cs/VRIC/PIC/CAOD/XEES9 |
| Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 |
| VISADO |

Replanteo de Obra

La o el Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las mismas.

Mejoras y variaciones del Proyecto.

Si en el replanteo o en transcurso de la obra se observara la necesidad de modificar parcialmente el proyecto y/o la inclusión o modificación de determinadas unidades de obra se notificará a la Propiedad y redactará juntamente con el Acta de Replanteo o cuando surja la necesidad de las modificaciones:

-Informe anexo, o proyecto modificado, según criterio del/a Director/a de Obra, que recoja las modificaciones introducidas, así como su valoración.

-Acta de precios contradictorios firmada por la Propiedad, el Contratista y el/la directora/a de Obra.

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por la Dirección de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.


Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista y con el consentimiento y autorización de la Dirección de Obra y la Propiedad.

Recepción del material

La Dirección de Obra de acuerdo con el Contratista, dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite su instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

La Dirección de Obra tiene derecho a exigir cuantos catálogos, certificados, muestras y pruebas estime oportuno a fin de asegurarse de que la calidad de los materiales es la establecida según el proyecto o rechazarlos si lo considerase necesario, corriendo a cargo del Contratista la sustitución del material rechazado por otro de características válidas.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.dtinavarra.com/cs/VRIC/PlsC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Espirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

Períodos de garantía

El período de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Durante el periodo de garantía el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este período, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.


Pago de obras

El pago de las obras realizadas se hará según lo señalado en el contrato o sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente.

6.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

6.2.1. Objeto

El presente Pliego de Condiciones, tiene por objeto la definición de las características que han de cumplir los materiales y equipos necesarios para la implantación de una instalación eléctrica en B.T., necesarias para llevar a término la instalación proyectada que se detalla en los Planos y demás Documentos del Proyecto, así como todas aquellas obras que por el carácter de reforma surjan durante el transcurso de la misma, y aquellas que en el momento de la redacción del Proyecto se hubiesen podido omitir y fuesen necesarias para la completa terminación de la obra.

| | | |
|--|-----------------------------------|--------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA9DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|-----------------------------------|--------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

El presente Pliego de Condiciones tiene carácter de órdenes fehacientes comunicadas al contratista, el cual, antes de dar comienzo a sus trabajos, debe reclamar del propietario por lo menos un ejemplar completo, no pudiendo alegarse ignorancia por ser importante del proyecto.

6.2.2. Campo de aplicación

Las obras a que se refiere son los requisitos mínimos a que se debe ajustar la ejecución de Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión y Equipos Eléctricos cuyas características técnicas estén especificadas en el presente proyecto y regirán en las obras para la realización de la misma.

Compatibilidad y prelación entre los documentos del proyecto

Todo lo mencionado en el Proyecto deberá ser ejecutado con estricta sujeción al presente Pliego de Condiciones y demás Documentos que constituyen el Proyecto, así como los detalles e instrucciones que para su mejor interpretación e instalación facilitará la Dirección de Obra oportunamente.


Lo mencionado en este Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos Documentos.

En caso de contradicción entre los Planos y este Pliego de Condiciones, prevalecerá lo descrito en éste último.

Las omisiones en Planos o en Pliego de Condiciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la instalación que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuesto en los Planos y Pliego de Condiciones, o que, por uso o costumbre, deban de ser realizados, no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de instalación omitidos, o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

Dirección de las obras e instalaciones

La ejecución del montaje de la instalación deberá llevarse a cabo bajo la dirección de un/a Técnico/a Titulado/a competente. En el caso de que sea distinto de la Dirección de Obra de edificación, actuará de forma coordinada con éste.

| |
|--|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/ur/IC/PC/CA9DXGEd9 |
| Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 |
| VISADO |

Interpretación del proyecto

Se entiende en este Pliego de Condiciones que el Contratista está capacitado para la interpretación del Proyecto en todas sus partes o en su defecto tiene personal a su servicio para interpretar correctamente todos los documentos del mismo.

Durante el transcurso de la instalación, la Dirección de Obra, dará las instrucciones necesarias y suficientes para la buena ejecución de la misma, entendiéndose que es obligación del contratista, el dar cumplimiento a las mismas y consultarle cuantas veces sea preciso todo detalle que no le resultase totalmente claro y comprensible.

Cuando se de comienzo a las obras de instalación y durante el transcurso de las mismas deberá estar en la obra la documentación completa de la misma o, en su defecto, fotocopia de todos los Documentos que pudieran ser solicitados.

6.2.3. Condiciones técnicas generales.

Todas las instalaciones cumplirán lo especificado en la reglamentación vigente

Dispositivos privados de mando y protección.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá capacidad de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación.

Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. El nivel de sensibilidad de estos interruptores responderá a lo señalado en la Instrucción correspondiente del reglamento de BT

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores, tendrán los polos protegidos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles en los conductores del circuito que protegen.

Conductores

Los conductores rígidos que se empleen en las instalaciones, deberán ser de cobre o de aluminio. Los conductores flexibles serán únicamente de cobre.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

La sección de los conductores a utilizar cumplirá que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 por 100 de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 por 100 para los demás casos.

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente para conductores aislados canalizaciones fijas y una temperatura ambiente de 40 ° son las reflejadas en la MI BT 017.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra los deterioros mecánicos y químicos. Las conexiones se realizarán por medio de empalmes soldados sin ácido o por piezas de conexión de aprieto por rosca de material inoxidable.

Canalizaciones

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas se dispondrán de forma que entre los superficiales exteriores de ambas se mantenga una distancia de por lo menos 3 cm. En caso de proximidad con conductos de agua, calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.


Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de las condensaciones.

Las canalizaciones se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

Las canalizaciones podrán colocarse directamente sobre las paredes o techos, en montaje superficial, o bien empotradas en los mismos.

Para la ejecución de las canalizaciones, bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas, paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

| |
|---|
|  |
| GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA |
| http://www.dcti.navarra.com/cs/VRIC/PIE/850D/100E59 |
| Nº: 2025-901-0 |
| Fecha: 04/2025 |
| VISADO |

- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo son los indicados en la MI BT 019.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá, cuando menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 por 100 del mismo, con un mínimo de 40 milímetros para su profundidad y 80 milímetros para el diámetro o lado interior. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; pueden permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme o de derivación. Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es de tornillo de aprieto, entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.dtinavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

metálica, los conductores de sección superior a 6 mm². deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre de que las conexiones, de cualquier sistema que sea, no quedan sometidas a esfuerzos mecánicos.


Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicas y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquilla con bordes redondeados o dispositivos equivalentes o bien convenientemente mecanizados.

- No podrán utilizarse tubos metálicos como conductores de protección o neutro.
- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la instrucción MI.BT. 018.

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidos contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,80 metros para tubos rígidos y de 0,60 metros para tubos flexibles. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas y aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que una los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, las siguientes prescripciones:

| |
|---|
|  |
| GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/s/ricpic90DXTEE9 |
| Nº: 2025-901-0 Fecha: 04/2025 |
| VISADO |

- La instalación de tubos normales será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

- Los tubos blindados podrán colocarse antes de terminar la construcción de la pared o techo que los ha de alojar, siendo necesario en este caso, fijar los tubos de forma que no puedan desplazarse durante los trabajos posteriores de la construcción.

- Las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se establecerán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores. Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, en estas condiciones, tubos blindados que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.


Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros, como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Prescripciones particulares para locales húmedos

Las canalizaciones estarán constituidas por:

- Conductores rígidos aislados, de 750 voltios de tensión nominal, como mínimo, bajo tubos protectores.

Los conductores destinados a la conexión de aparatos receptores, serán rígidos de 750 voltios.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.dtinavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA9DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose para terminales empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua.

Los tubos serán preferentemente aislados.

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y, en general, toda la aparatenta utilizar deberá presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de agua. Los po lámparas, pantallas y rejillas, deberán ser de material aislante.

Puesta a tierra

Se establecerá con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación en las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

A la toma de tierra establecida se conectará a todo el sistema de tuberías metálicas accesibles, destinadas a la conducción y desagüe de agua del edificio, toda masa metálica importante existente en la zona de la instalación y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores cuando sea clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan.

A esta misma toma de tierra podrán conectarse, para su puesta a tierra calefacción general, antenas de radio y televisión, etc.

La línea de enlace con tierra estará formada por un conductor de cobre de sección igual a la mitad de la acometida si es mayor de 70 mm². o de 35 mm². como mínimo, que se conectara al electrodo de toma de tierra.

Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillo de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquellos.

Las líneas principales y sus derivaciones se establecerán en las mismas canalizaciones que la línea repartidora y las derivaciones individuales siguiendo a este respecto lo que señalan las normas particulares de las empresas distribuidoras de energía.

| | | |
|--|-----------------------------------|--------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citinaara.com/ssv/ricpic/C90DX03E59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|-----------------------------------|--------|

La sección de los conductores que constituyen, las derivaciones de la línea principal de tierra cumplirán lo señalado en la MI.BT. 017 para los conductores de protección.

No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, calefacción, desagües conductos de evacuación de humos y basuras, y las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar.

Instalaciones temporales. Obras

En las instalaciones de carácter temporal, como las destinadas a obras de construcción de edificios o similares, se utilizarán materiales particularmente apropiados a estos montajes y desmontajes repetidos.


Estas instalaciones cumplirán con todas las prescripciones de general aplicación, así como las particulares siguientes:

-Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1000 voltios de tensión nominal como mínimo y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios como mínimo de tensión nominal.

-En el origen de toda instalación interior a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial de sensibilidad mínima de 300miliamperios. Este interruptor podrá estar, además provisto de los dispositivos de protección contra cortocircuitos y sobre cargas.

-En las instalaciones destinadas a obras, los interruptores diferenciales serán de la sensibilidad anteriormente citada cuando las masas de toda la maquinaria estén puestas a tierra y los valores de resistencia de ésta satisfagan lo señalado en la Instrucción MI. BT. 039. En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad. Esta protección puede establecerse para la totalidad de la instalación o individualmente para cada una de las máquinas o aparatos utilizados.

-Las partes activas de toda la instalación, así como las partes metálicas de los mecanismos de interruptores, fusibles, tomas de corriente, etc., no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubiertas o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

-Las tomas de corriente irán provistas de interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

-La aparamenta y material utilizado presentarán el grado de protección que corresponda a sus condiciones de instalación. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán del tipo protegido contra los chorros de agua.

Recepción de las instalaciones

La recepción de las instalaciones tendrá como objeto el comprobar que la misma cumple las prescripciones de la Reglamentación vigente, así como comprobar, mediante los ensayos que sean requeridos, la seguridad y buen funcionamiento exigidos.

Responsabilidades

El contratista tiene la responsabilidad de ejecutar correctamente el montaje de la instalación, siguiendo siempre las directrices y normas la Dirección de Obra de la misma, no pudiendo sin autorización variar trazados, cambiar materiales o introducir modificaciones al Proyecto de la instalación en su conjunto y especialmente al presente Pliego de Condiciones.

Una vez realizada la recepción de las instalaciones, la responsabilidad de la conducción y mantenimiento se transmite íntegramente a la propiedad, sin perjuicio de las responsabilidades contractuales que en concepto de garantía hayan sido pactadas y obliguen a la empresa instaladora.


6.3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. REDES DE BT

6.3.1. Objeto

Este Pliego de Condiciones, tiene por objeto determinar las condiciones técnicas mínimas aceptables para la ejecución de las obras de construcción de líneas subterráneas de baja tensión especificadas en el proyecto correspondiente.

6.3.2. Reglamentación

La instalación se regirá por la reglamentación vigente para este tipo de instalaciones y que el contratista deberá conocer.

| |
|---|
|  |
| GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://www.dpto.citnavarra.com/cs/ricp/ricp00x00e59 |
| Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/2025 |
| VISADO |

Responsabilidad del contratista

El contratista será responsable durante la ejecución de las obras, de todos daños y perjuicios, directos o indirectos, que puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad, o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o una deficiente organización de obras.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas, deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños y perjuicios causados, en cualquier forma aceptable.

Limpieza final de las obras

Una vez que las obras hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y los lugares de emplazamiento restaurados a su forma original.

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

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contexto, y por tanto no serán objeto de abonos por su realización.

Ejecución del trabajo


Corresponde al contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

Trazado

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en las curvas según a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

Apertura de zanjas

Las paredes de las zanjas serán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Se procurará dejar un espacio mínimo de 50 cm. entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Zanja

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinta profundidad de forma que en cada banda se agrupen cables que vayan a igual tensión.

La separación vertical entre dos bandas de cables será, como mínimo, de 25 cm.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables multipolares dentro de una misma banda será, como mínimo, de 25 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que a mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Si debe abrirse un terreno de relleno o de poca consistencia, debe recurrirse al entibado en previsión de desmontes.

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que sea en terreno firme, en previsión de corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos de estiramiento.

Cable directamente enterrado.

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm. de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 30 cm. de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena lavada de río.

Cable entubado

El cable se alojará en el interior de tubos de P.V.C. con grado de protección IP7 de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 120 mm.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/Plis_Casos/01GEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

En tramos largos se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico. Además, en estos tramos largos, se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto, o en su defecto, donde señale la Dirección de Obra.

Transporte

Las bobinas de cables se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre uno de los laterales. El transporte se efectuará sobre camiones o remolques.

Para la carga, debe embragarse la bobina por un eje o barra adecuados, alojados en el orificio central. La braga o estrobo no deberá ceñirse contra la bobina al quedar ésta suspendida, para lo cual bastará disponer un separador o distanciador de los cables de acero.

Para la descarga debe procederse de idéntica manera, no pudiendo dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado.

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

Almacenamiento

Cuando deba almacenarse una bobina en la que se ha utilizado parte del cable que contenía, han de taponarse los extremos de los cables, encintándolos o colocando capuchones de goma fabricados al efecto.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Traslados

Cuando las bobinas deban trasladarse por tierra rodándolas, operación únicamente aceptable para pequeños recorridos de hasta 10 o 15 metros el sentido de giro será el mismo en que se enrolló el cable en ella al fabricarse, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/VRIC/PlsC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Normalmente, las bobinas se señalan con una flecha en los laterales, que indica el sentido en que deben desenrollarse, contrario al que se comenta.

Si es necesario revirar las bobinas en algún momento, se empleará un borneador, que apoyado en uno de los tornillos de fijación de los platos laterales, al tropezar con el suelo cuando gira la bobina, la impulsa hacia el lado contrario.

Tendido de cables

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y construidos de forma que no dañen el cable.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10cm. De arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso, se dejarán los extremos del cable en la zanja, sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Emplazamiento de las bobinas para el tendido


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

Los elementos de elevación que son necesarios utilizar son gatos mecánicos y una barra de dimensiones convenientes, alojada en el orificio central de la bobina. La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación. La elevación de ésta respecto al suelo debe ser de unos 10 o 15 cm. como mínimo.

Al retirar las duelas de protección, se cuidará hacerlo de forma que ni ellas ni el elemento empleado para desclavarlas pueda dañar el cable.

Ejecución del tendido

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados centígrados, no se permitirá realizar el tendido del cable, debido a la rigidez que toma el aislamiento.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citinaa.com/cs/VRIC/PIE/300DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable, para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo en cuenta que el radio de curvatura no debe ser inferior a los valores indicados en las normas UNE correspondientes, relativas a cada tipo de cable.

El deslizamiento del cable se favorecerá con la colocación de rodillos preparados al efecto ; estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro, dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impidan que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Se distanciarán entre sí, de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales.

Esta colocación, será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que faciliten el deslizamiento, deben disponerse otros verticalmente, para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. En estos puntos, debe tenerse en cuenta que la disposición de los rodillos no permita una curva de radio inferior a unas veinte veces el diámetro del cable.

Para evitar el roce del cable contra el suelo a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

El tendido se efectuará mecánicamente mediante la maquinaria adecuada a este efecto.

En aquellos tramos en que los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. El número de peones vendrá determinado por la longitud del cable a tender y su peso, y será fijado por el director de obra.

Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido, con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentran, y para el hebrado de los tubulares, se coloca en esta extremidad una mordaza tiracables a la que sujeta una cuerda.

| | | |
|---|--|---------------|
|  GRADUA DOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|---|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

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

No se pasarán por un mismo tubo más de una terna de cables unipolares.

Protección mecánica

El cable se protegerá mecánicamente mediante una capa de rasilla o ladrillo machihembrado de una anchura de 25 cm. por cada terna, según se indica en los planos correspondientes.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos y duros.

También se admitirá una protección mecánica de PVC que servirá además de señalización.

Señalización


Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0'40 m. por encima del ladrillo, salvo que se utilice la protección mecánica de PVC indicada

Cierre de zanjas

El relleno de las zanjas se efectuará con compactación mecánica, por tongadas de un espesor máximo de 30 centímetros.

El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que efectuarse.

Si en la excavación de las zanjas, los materiales resultantes, por contener escombros o productos de desecho, no reúnen las condiciones necesarias para su empleo como material de relleno con las garantías adecuadas, el contratista estará obligado a sustituir los materiales inutilizables, por otros que resulten aceptables para aquella finalidad. Esta sustitución lleva implícito el transporte a vertedero público de los materiales desechados. Respecto a calificación de los materiales aceptables y ensayos de compactación de rellenos, se consideran como Normas vigentes las del Ministerio de Obras Públicas (Dirección General de Carreteras).

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cs/VRIC/PI6C90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Recepción de obra

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el director de obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones, siendo esta verificación por cuenta del contratista.

Las obras ejecutadas tendrán, muy especialmente en cuanto a la reposición de pavimento, un plazo de garantía de UN AÑO, estando obligado el contratista a rectificar los defectos que en la obra ejecutada resulten apreciables a el criterio justificado de LA PROPIEDAD y/u organismos oficiales competentes.

Caso de que no fuese atendida la orden de reparación en el plazo de diez días contados a partir de la fecha de comunicación de aquella, LA PROPIEDAD, podrá ordenar libremente la ejecución de aquellas reparaciones, por las que se pasará al contratista el cargo correspondiente incrementado con las correspondientes sanciones.


El Ayuntamiento, podrá ordenar al contratista a través de LA PROPIEDAD, que realice alguna obra complementaria, abonando el importe de la misma, a los precios reflejados en el Contrato para el desglose de unidades en obra civil.

Al finalizar la obra, el contratista entregará el plano "as built" del tendido, en el cual se indicará además de las características del trazado, la situación exacta de los conductores, acotando la profundidad y distancia a fachadas, etc. de los puntos del trazado, así como las diferentes secciones tipo que pudieran existir.

Plazo de ejecución

El plazo máximo autorizado para la ejecución de esta instalación se indicará en la memoria y hojas de características, quedando comprendido dentro de este periodo la reposición de pavimentos que en su caso hayan sido afectados por la obra autorizada.

Para poder observar el cumplimiento de estas condiciones, la fecha de comienzo real de los trabajos deberá comunicarse con antelación suficiente a la Policía Municipal y a la Dirección de Vialidad y Aguas u órgano equivalente en su defecto.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.cimnavarra.univ.es/visado/capic/capic900XGEEA | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Será imprescindible para el comienzo de las obras, contar con la conformidad y condiciones aceptadas del Servicio Técnico de Tráfico y Transportes u órgano equivalente en su defecto en orden a su competencia.

6.4. **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS. EQUIPO MECANICO**

6.4.1. **Objeto**

El presente Pliego de Condiciones Técnicas será de aplicación en la ejecución del presente proyecto, en lo referente al equipo mecánico de la central hidroeléctrica.

El equipo mecánico hace referencia a la turbina, a los elementos de turbina, generador y al órgano de guarda de la turbina.

Disposiciones y normas aplicables.

Además de las prescripciones contenidas en este Pliego, serán de aplicación todas las normas de carácter general vigentes en el Ministerio de Fomento, en el Ministerio de Medio Ambiente y en el Ministerio de Industria, en particular las siguientes:

Normas Tecnológicas para la Edificación.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Instrucciones Complementarias MI BT.

Reglamento sobre Acometidas Eléctricas.

Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Instrucciones Técnicas Complementarias del reglamento anterior MIE RAT.

Reglamento Técnico de Líneas Aéreas de Alta Tensión.

Códigos y normas.

Los códigos y normas citadas a continuación se entenderán en la última revisión editada aplicable en la fecha de la fabricación. La lista citada no excluye al suministrador de la responsabilidad de cumplimiento de todos los Códigos y Normas aplicables al suministro.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

El suministrador listará en su oferta los Códigos y Normas a utilizar en el diseño, fabricación y pruebas de la turbina y demás elementos.

CEI-41: Código Internacional de ensayos de recepción de turbinas hidráulicas.

CEI-609: Cavitación y evaluación del desgaste en turbinas hidráulicas.

ASME-105-501: Prácticas recomendadas para el diseño de los sistemas de aceite para lubricación y control de equipo hidroeléctrico.

Turbina

Condiciones de servicio y características nominales.

La turbina estará situada en el interior del edificio de la central, debiendo garantizarse un correcto funcionamiento de acuerdo con las condiciones ambientales del edificio.

Válvula de entrada

La válvula de compuerta estará proyectada para funcionar con toda clase de garantías en circunstancias normales y de emergencia, incluyendo el cierre contra el caudal máximo.

La válvula se mantendrá abierta mediante el servomotor, y no por enclavamiento mecánico. Ser accionada por servomotor 24Vcc

El cuerpo de la válvula será de acero moldeado o de estructura metálica de acero soldado eléctricamente.

El asiento contra el que cierra la lenteja será de material especial, para reducir al mínimo la erosión, y será recambiable.


La presión de diseño de la válvula PN16 de accionamiento manual.

Garantías

Garantías generales del material.

Resistencia a la presión

Todos los órganos integrantes del material suministrado que hayan de ser sometidos a presión de agua o de aceite, habrán de ser ensayados en fábrica bajo una presión de prueba igual a vez y media

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/iss/v/ricpic90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

la presión máxima que habrán de soportar en servicio, bien entendido que para la estimación de esta última se tendrá en cuenta el golpe de ariete máximo. Igualmente será probado el conjunto una vez montado.

En todo caso, el suministrador avisará a la Dirección de Facultativa con la antelación suficiente, poniendo en su conocimiento la fecha de ejecución de estos ensayos, a fin de que la Dirección Facultativa pueda si lo estima conveniente, destacar a fábrica el personal técnico que lo haya de presenciar.

Pintura

Antes de su expedición, todas las partes que no sean mecanizadas estarán recubiertas, después de un tratamiento con chorro de arena, con una pintura bituminosa, cuya calidad será aprobada por la Dirección Facultativa.

Rendimiento

Sobre los rendimientos determinados se admitirá una tolerancia de $\pm 2,00\%$ a fin de tener en cuenta los errores accidentales inevitables en los ensayos.

Planos y lista de elementos del suministro.

Planos.

Se incluirán en la oferta de modo expreso, a parte de otros que se juzgan convenientes los que se indican a continuación:

Plano preliminar y alzado, con dimensiones aproximadas del conjunto.

Sección del equipo mostrando en detalle

Lista de elementos.

Se incluirá en la oferta una lista de todos los elementos del suministro que corresponden a una unidad. Esta lista será ordenada con referencia a cada una de las partes incluidas en los apartados de esta especificación.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

7. PRESUPUESTO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

El presupuesto incluye todos los ensayos de calidad, además de las especificaciones establecidas en este proyecto.


Esta cantidad incluye todos los gastos que se originen como consecuencia de la licitación y adjudicación del contrato, entre otros, a título enunciativo, los causados por la constitución de fianzas y, en su caso, formalización del contrato en escritura pública con sus copias, gastos de implantación de obra, gastos de pruebas y ensayos, gastos para equipamiento de seguridad y salud, gastos de gestión y vertido de residuos, etc.

El presupuesto total de ejecución material que se utiliza como referencia. Este presupuesto establece el coste económico máximo planteado para la ejecución material descrita.

Bajo ningún concepto se establece la posibilidad de aumentar el número de unidades de obra salvo expresa petición por escrito por parte de la Propiedad y la Dirección Facultativa que la representa.

La adjudicataria está obligada a realizar todos los trabajos y trámites necesarios para la ejecución del presente contrato en la modalidad "llave en mano", asumiendo el coste completo del suministro, colocación y puesta en marcha de las instalaciones al completo y obligándose específicamente entre otras a lo siguiente, estando todo ello incluido en el precio pactado:

- Implantar los medios necesarios y adoptar las medidas oportunas para garantizar que no se afecten o deterioren otras instalaciones presentes en la zona de trabajos, especialmente las de electricidad, alumbrado, protección contra incendios, megafonía e informática. En caso necesario, se entenderá incluido en el precio pactado el desmontaje, almacenamiento y posterior montaje de las citadas instalaciones.
- Garantizar que las subcontratas están al día en sus pagos con la seguridad social así como, en su caso, en los pagos a sus respectivos subcontratistas.
- Efectuar la comunicación de Apertura de Centro de trabajo.
- Elaborar el Plan de Seguridad y someterlo a su aprobación.
- Mantener las obras, accesos y entorno en un estado de limpieza continuo, que permita la visita e inspección de todos los lugares ocupados.
- Reponer todos aquellos desperfectos que genere en pavimentos, cerrajerías, mobiliario urbano, etc., como consecuencia de su actividad, de roturas para pasos de canalizaciones acometidas, jardinería, etc...
- Asumir todos los costes necesarios para cumplir lo indicado en la normativa de Gestión de Residuos aplicable.
- Limpieza final de la totalidad de la obra, así como del resto de edificación, urbanización, etc. que pudieran verse afectadas por la ejecución de la obra.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/v/ric/PC/CAODXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| | | | |
|--|-------|--------|-----------|
| Ud. LUMINARIA ATP VILLA XLAC LED25 (23W A12 2200K) COLOR NEGRO | | | |
| Ud. Luminaria marca ATP modelo VILLA XLAC LED25, con 24 LEDS a 500mA. Consumo de 23W. Fabricada en polímeros técnicos reforzados -S7- (cubierta) y termo-polímero -T5- estabilizado contra los rayos U.V. (difusor). Con difusor confort para disminuir el deslumbramiento. Luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Temperatura de color 2200K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. L95B10. Con driver Tridonic con hasta 6 escalones y reprogramable por pulsos desde cuadro o base de columna. Con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N), a colocar sobre columna existente o sobre brazo a instalar. Incluso, transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje, conexionado, p.p. de material de seguridad, señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores-as. | 10,00 | 463,79 | 4.637,90 |
| Ud. LUMINARIA ATP VILLA XLAC LED25 (23W A4 2200K) COLOR NEGRO | | | |
| Ud. Luminaria marca ATP modelo VILLA XLAC LED25, con 24 LEDS a 500mA. Consumo de 23W. Fabricada en polímeros técnicos reforzados -S7- (cubierta) y termo-polímero -T5- estabilizado contra los rayos U.V. (difusor). Con difusor confort para disminuir el deslumbramiento. Luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Temperatura de color 2200K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. L95B10. Con driver Tridonic con hasta 6 escalones y reprogramable por pulsos desde cuadro o base de columna. Con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N), a colocar sobre columna existente o sobre brazo a instalar. Incluso, transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje, conexionado, p.p. de material de seguridad, señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores-as. | 1,00 | 463,79 | 463,79 |
| Ud. LUMINARIA ATP VILLA XLAC LED25 (23W A7 2200K) COLOR NEGRO | | | |
| Ud. Luminaria marca ATP modelo VILLA XLAC LED25, con 24 LEDS a 500mA. Consumo de 23W. Fabricada en polímeros técnicos reforzados -S7- (cubierta) y termo-polímero -T5- estabilizado contra los rayos U.V. (difusor). Con difusor confort para disminuir el deslumbramiento. Luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Temperatura de color 2200K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. L95B10. Con driver Tridonic con hasta 6 escalones y reprogramable por pulsos desde cuadro o base de columna. Con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N), a colocar sobre columna existente o sobre brazo a instalar. Incluso, transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje, conexionado, p.p. de material de seguridad, señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores-as. | 54,00 | 463,79 | 25.044,66 |
| Ud. LUMINARIA ATP VILLA XLAC LED25 (27W A12 2200K) COLOR NEGRO | | | |
| Ud. Luminaria marca ATP modelo VILLA XLAC LED25, con 24 LEDS a 500mA. Consumo de 27W. Fabricada en polímeros técnicos reforzados -S7- (cubierta) y termo-polímero -T5- estabilizado contra los rayos U.V. (difusor). Con difusor confort para disminuir el deslumbramiento. Luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Temperatura de color 2200K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. L95B10. Con driver Tridonic con hasta 6 escalones y reprogramable por pulsos desde cuadro o base de columna. Con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N), a colocar sobre columna existente o sobre brazo a instalar. Incluso, transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje, conexionado, p.p. de material de seguridad, señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores-as. | 8,00 | 463,79 | 3.710,32 |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

| | | | |
|--|-------|--------|-----------|
| Ud. LUMINARIA ATP VILLA XLAC LED25 (27W A7 2200K) COLOR NEGRO | | | |
| Ud. Luminaria marca ATP modelo VILLA XLAC LED25, con 24 LEDS a 500mA. Consumo de 27W. Fabricada en polímeros técnicos reforzados -S7- (cubierta) y termo-polímero -T5- estabilizado contra los rayos U.V. (difusor). Con difusor confort para disminuir el deslumbramiento. Luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Temperatura de color 2200K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. L95B10. Con driver Tridonic con hasta 6 escalones y reprogramable por pulsos desde cuadro o base de columna. Con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N), a colocar sobre columna existente o sobre brazo a instalar. Incluso, transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje, conexionado, p.p. de material de seguridad, señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores-as. | 26,00 | 442,74 | 11.511,24 |
| Ud. LUMINARIA ENUR LED100 COLOR GRIS | | | |
| Ud. Luminaria de la marca ATP modelo ENUR L LED100 73 W 980 mA óptica A30. Fabricada en polímeros reforzados, difusor termo-polímero transparente tropicalizado de alto impacto T5 estabilizado contra rayos ultravioletas, temperatura de color 2.200° K, drivers 6 niveles programables, protección sobretensiones 6 KV./10 KA, a colocar sobre columna existente o sobre brazo a instalar. Incluso, transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje, conexionado y p.p. de material de seguridad y señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores-as. | 3,00 | 569,06 | 1.707,18 |
| Ud. Adaptador BR -8 a columna existente para inclinar luminaria ENUR L. Incluso, transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje, conexionado y p.p. de material de seguridad y señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores-as. | 3,00 | 55,37 | 166,11 |
| Ud. LUMINARIA ENUR LED55 COLOR GRIS | | | |
| Ud. Luminaria de la marca ATP modelo ENUR L LED55 55 W 980 mA óptica A7. Fabricada en polímeros reforzados, difusor termo-polímero transparente tropicalizado de alto impacto T5 estabilizado contra rayos ultravioletas, temperatura de color 2.200° K, drivers 6 niveles programables, protección sobretensiones 6 KV./10 KA, a colocar sobre columna existente o sobre brazo a instalar. Incluso, transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje, conexionado y p.p. de material de seguridad y señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores-as. | 1,00 | 569,06 | 569,06 |
| Ud. Adaptador BR -8 a columna existente para inclinar luminaria ENUR L. Incluso, transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje, conexionado y p.p. de material de seguridad y señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores-as. | 1,00 | 55,37 | 55,37 |
| Ud. HERRAJE METALICO PARA FIJACION DE PALOMILLA EN ESQUINA | | | |
| Ud. Herraje metálico galvanizado para fijación de palomilla en esquina a 45°, pintado con dos manos de pintura color negro. Incluso, transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje, conexionado y p.p. de material de seguridad y señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores-as. | 4,00 | 116,43 | 465,72 |
| Ud. BRAZO ATP BS | | | |
| Ud. Suministro e instalación de Brazo mural ATP BS 90-1.01 para luminaria Villa. Incluso, transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje, conexionado y p.p. de material de seguridad y señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores-as. | 4,00 | 174,32 | 697,28 |



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA90DXGEE59


Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| UD. LINEAS DE DISTRIBUCION | | | |
|--|--------|--------|----------|
| Ud. Unión de la línea del cuadro Ayuntamiento con el CM | | | |
| ml. de cable para unipolar para alumbrado público, con cubierta negra Barryflex, 1x6mm ² de sección, aislamiento tipo RV-K06/1 kV, incluso conexiones con red existente, empalmes, parte proporcional del pequeño material y medios auxiliares, completamente montado. | 120,00 | 2,68 | 321,60 |
| Ud. Conector para derivación en arqueta a nueva línea mediante conector RS-6 de Nield, colocado, incluso p.p. elementos de seguridad y protección personal trabajadores-as. | 2,00 | 8,56 | 17,12 |
| Ud. Caja de derivación BJC4030 de aluminio de 110x110x45mm, incluso regletas de conexión aisladas de 4x10mm ² , prensaestopas aislantes M-25, incluso p.p. elementos de seguridad y protección personal trabajadores-as. | 1,00 | 28,00 | 28,00 |
| Ud. Caja de protección para luminarias, IP-47, para montaje en exteriores con fusibles de 6A para fases y neutro, incluso parte proporcional del pequeño material y medios auxiliares, totalmente colocada y conexionada. | 1,00 | 16,48 | 16,48 |
| Ud. Línea distribución en fachada | | | |
| Ml. De línea de distribución para alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 2x1x6mm ² con aislamiento tipo RV-K 0,6/1 KV, incluso conexiones con red existente, empalmes, parte proporcional pequeño material y medios auxiliares, completamente montada. | 2,00 | 16,88 | 33,76 |
| CUADRO DE MANIOBRA | | | |
| Ud. Reforma cuadro eléctrico | | | |
| Ud. Desmontaje de parte de la instalación de cuadro eléctrico general existente (reductor de flujo) para adecuarlo a los nuevos elementos, comprendiendo, señalización correcta, cableado eléctrico y el resto de elementos asociados, incluyendo el desguace de los elementos y el traslado de los mismos al vertedero e incluso canon de vertido. Incluyendo mano de obra y todos los medios auxiliares necesarios. | 1,00 | 94,74 | 94,74 |
| Ud. Adaptación cuadro eléctrico actual a la nueva instalación, incluido parte proporcional de conductores, conexión, señalización, pequeño material y medios auxiliares; ordenando electricamente todos sus componentes y etiquetandolos en castellano y euskera, totalmente conexionado e instalado según los planos del proyecto. Incluyendo mano de obra y todos los medios auxiliares necesarios. | 1,00 | 31,58 | 31,58 |
| CUADRO DE MANIOBRA DE LA CASA CONSISTORIAL | | | |
| Ud. Desmontaje íntegro de la instalación actual de cuadro eléctrico general existente en Casa Consistorial, para posteriormente conectar las luminarias al Centro de Mando único del municipio, incluyendo el desguace de los elementos y el traslado de los mismos al vertedero e incluso canon de vertido. Incluyendo mano de obra y todos los medios auxiliares necesarios. | 1,00 | 94,74 | 94,74 |
| UD. PINTADO COLUMNA GALVANIZADO | | | |
| Ud. Aplicación manual de una mano de imprimación fosfocromatante de un solo componente, Shop Primer "REVETÓN", color negro, acabado mate, a base de resinas de butiral de polivinilo modificado, pigmentos antioxidantes exentos de cromatos, pigmentos extendedores y disolvente formulado a base de una mezcla de hidrocarburos, alcoholes y disolvente cetónico (rendimiento: 0,057 l/m ²), sobre cerrajería de acero galvanizado en columnas luminarias. Incluso p.p. de material de seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores-as. | 11,00 | 110,53 | 1.215,83 |




GRADUA DOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.sido.citnavarra.com/cs/vr/ICP/ICP6C90DXGEE99>

Nº: 2025-901-0

Fecha: 9/4/2025

VISADO

| MANTENIMIENTO ALUMBRADO ACTUAL | | | |
|---|------|--------|--------|
| Ud. Trabajos y materiales para mantenimiento del alumbrado público durante todo el tiempo que duren las obras, tales como reposición y reparaciones en líneas existentes, tendido de líneas provisionales, empalmes, comprobación funcionamiento fotocélula, etc., incluso p.p. de materiales accesorios (cables, bornas, fijaciones), materiales de seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores-as. | 1,00 | 63,16 | 63,16 |
| UD. DEMONSTAJE COLUMNA EXISTENTE | | | |
| Mi. Canalización en zona suelo vegetal | | | |
| Mi. lineal de suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, para alumbrado público, con tubo protector de polietileno de doble pared de 63 mm de diámetro para paso de conductores eléctricos en continua, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, incluyedno la excavación y el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía para los tubos de polietileno. Totalmente ejecutada, montada, conexionada y probada. Características según planos proyecto. | 2,00 | 88,42 | 176,84 |
| Ud. Instalación y suministro de base de cimentación para columna de 4 m de altura en zona de jardín, de 0,50x0,50 m. y 0,60 m. de profundidad, incluso excavación en pozo por medios mecánicos y/o manuales con transporte de sobrantes a vertedero, hormigón HM-20/P/40/I vertido y vibrado, p.p. de material de seguridad, señalización durante la instalación, elementos de protección personal trabajadores-as. | 1,00 | 389,47 | 389,47 |
| Ud. Rotura de pared en arqueta existente, para entrada de tubos de nueva canalización, incluso posterior reposición y recibido de tubos y p.p. de material de seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores-as. | 1,00 | 34,74 | 34,74 |
| Ud. Retallo para tapar pernos de anclaje en base de columna situada en zona de tierra, con hormigón de 100 Kg/m3., incluso encofrado y desencofrado y p.p. de material de seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores-as. | 1,00 | 32,63 | 32,63 |
| Ud. Colocación de columna, suministro de placas de anclaje, pequeño material y medios auxiliares, a instalar en nueva cimentación o cimentación existente, montada y conexionada de modo que los anclajes queden empotrados en el suelo y nunca vistos, completamente instalada, incluso parte proporcional de pequeño material y medios auxiliares. | 1,00 | 72,63 | 72,63 |
| SEGURIDAD Y SALUD | | | |
| Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 | 2,00 | 9,47 | 18,94 |
| Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 2,00 | 7,37 | 14,74 |
| Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 2,00 | 4,21 | 8,42 |
| Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 2,00 | 23,16 | 46,32 |
| Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 2,00 | 4,21 | 8,42 |
| Par guantes dieléctricos de clase 00 (500 voltios), | 2,00 | 23,16 | 46,32 |
| Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97. | 2,00 | 10,53 | 21,06 |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/Plc/CAODXGEE59

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| GESTIÓN DE RESIDUOS | | | |
|--|------|--------|--------|
| Ud. Partida alzada de abono íntegro para gestión de residuos, carga y transporte a gestor autorizado de todos los residuos generados en la obra, incluso carga y p.p. de costes indirectos y canon de vertido, realizado por Gestor de Residuos Autorizado. Se incluye justificante de vertido o gestión mediante albarán. | 1,00 | 126,32 | 126,32 |
| LEGALIZACIÓN | | | |
| Ud. Legalización de la instalación incluyendo todo lo necesario y documentación certificada por el Organismo de Control Autorizado. | 1,00 | 315,79 | 315,79 |

| | |
|---|--------------------|
| TOTAL COSTE DE EJECUCIÓN MATERIAL: | 52.258,28 € |
| 15% GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL: | 7.838,74 € |
| SUBTOTAL: | 60.097,02 € |
| 21% I.V.A.: | 12.620,37 € |
| TOTAL COSTE DE EJECUCIÓN MATERIAL I.V.A. INCLUIDO: | 72.717,40 € |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cs/RI/CI/PI/CS/90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

8. PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRA



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025


VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

La actuación prevista no se establece ningún requisito específico de cara a utilizar determinados horarios o días de trabajo. La empresa que lleve a cabo los trabajos descritos deberá coordinar su planificación de la ejecución material con el calendario y horario establecidos con la Propiedad.

Se estiman como plazo máximo de ejecución material 6 semanas a contar desde la fecha de adjudicación, en cualquier caso, el plazo máximo estará establecido en la firma del contrato.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)

- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

9.3. DATOS DEL PROYECTO

Tipo de Obra: Alumbrado público

Población: Iturmendi

Promotor: Ayuntamiento de Iturmendi / Iturmendiko Udala

Proyectista: Xabier Zubialde Legarreta. Graduado en Ingeniería

Presupuesto de contrato estimado: inferior a 30.000€ I.V.A. incluido.

Nº de personas trabajando simultáneamente en la obra: inferior a cuatro personas

9.4. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

9.5. DEFINICIÓN DE LA OBRA

Este subapartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente evitados y las medidas preventivas y las protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de los riesgos asociados a cada una de las fases de obra. Definición de la obra.

1. Tareas previas:

- Señalización. No se requiere

2. Servicios higiénicos, vestuarios y oficina de obra.

- No se requiere

3. Ejecución material

- **Apertura de orificios en paredes**. No se requiere



Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

- **Desconexión del cuadro eléctrico actual y conexión eléctrica del nuevo cuadro una vez sujetado en pared.**

- **Agente:** instalaciones, máquinas, herramientas, equipos...
- **Entorno:** ambiente (agentes físicos, químicos o biológicos) y lugar de trabajo (orden, limpieza...).
- **Trabajador/a:** aptitud y actitud del trabajador para el control de la situación de riesgo.
- **Organización:** organización del trabajo y gestión de la prevención (formación, procedimientos de trabajo...).

9.6. RIESGOS DE LA OBRA Y MEDIDAS A ADOPTAR

1.1. Valoración

A continuación se hace una estimación del **nivel de riesgo**, valorando para ello:

- ◆ **La probabilidad** de que se materialice en un accidente.
- ◆ **Las consecuencias** que esa materialización se cree que tendría en las personas o en las cosas.

| Probabilidad (P) | Valor | Significado |
|------------------|-------|--|
| Improbable | 1 | No es esperable ni se conocen situaciones similares en las que se haya materializado el riesgo. |
| Baja | 2 | Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible. |
| Media | 3 | Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez. |
| Alta | 4 | Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral. |
| Muy alta | 5 | Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia. |

| Consecuencias (C) | Valor | Significado | |
|-------------------|-------|------------------|------------------|
| | | Daños personales | Daños materiales |
| | | | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/FC90DX/48E9

Fechat: 9/7/2025

Nº: 2025-901-0


VISADO

| | | | |
|------------------------------|---|---|---|
| Incidente | 1 | Pequeñas lesiones que no requieren tratamiento. | Daños materiales mínimos o que no necesitan reparación |
| Leve | 2 | Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización. | Reparable sin necesidad de paro del proceso |
| Grave | 3 | Lesiones con incapacidad laboral transitoria (ILT) | Necesario para de proceso para efectuar la reparación |
| Muy grave | 4 | Lesiones graves que pueden ser irreparables | Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa reparación) |
| Mortal o catastrófico | 5 | Muerte de una o más personas. | Destrucción total del sistema (difícil renovarlo) |

El valor del nivel de riesgo se obtiene multiplicando los valores de Probabilidad (P) por los de Consecuencias (C) y consultar la siguiente tabla de Riesgo (R), $R = P \times C$:

| P \ C | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------|---|----|----|----|----|
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| 4 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |

De acuerdo a los valores obtenidos en la tabla, se adoptan los siguientes criterios de evaluación y prioridad en la implantación de medidas correctoras.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna


Cuando en la evaluación se obtenga un **valor mayor de "TOLERABLE"**, se incluirá también la evaluación de

| Valor | Nivel de riesgo | Evaluación | Prioridad |
|------------------|------------------|--|-----------|
| $R \leq 5$ | Trivial (T) | No se requiere acción inmediata | 5 |
| $5 < R \leq 10$ | Tolerable (TO) | No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control. | 4 |
| $10 < R \leq 15$ | Moderado (M) | Hay que aplicar medidas correctoras para reducir significativamente la situación de riesgo, determinando las inversiones y los plazos de realización. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control. | 3 |
| $15 < R \leq 20$ | Importante (I) | Controlar el riesgo en el mínimo tiempo posible. No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. | 2 |
| $20 < R \leq 25$ | Intolerable (IN) | No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo. | 1 |


riesgo residual una vez aplicadas las medidas correctivas.

Estas podrán ser de aplicación en el origen, de tipo organizativo, de protección colectiva, de protección individual, de formación e información a los trabajadores u otras.

9.7. Riesgos específicos




GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CAOD/X3EE59>
Fecha: 9/4/2025
No: 2025-901-0
VISADO

| DAÑOS A TERCEROS/AS | | | |
|---|--|--|---------------|
| Descripción: | | | |
| Entrada personas ajenas a la obra | Entrada accidental a la obra o por desconocimiento | | |
| Caída de objetos | Debidos a desprendimientos, empujes o desplazados por la acción del viento. Mientras son elevados. Si se adoptan las medidas de seguridad, como amarrar los materiales en la cubierta para que no sean llevados por la acción del viento, se recogen los restos del montaje, si se emplean medios auxiliares de elevación en buenas condiciones (cinchas, cestas, etc.) el riesgo sería bajo | | |
| Desprendimiento de medios auxiliares | Por una deficiente colocación o amarre pueden desprenderse al vacío. Si se utilizan medios en buenas condiciones y con un buen montaje el riesgo sería bajo | | |
| Riesgos específicos: | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Entrada de personal ajeno a la obra por despiste o por desconocimiento. | Grave | Media | Tolerable |
| Caída de objetos a la calle. | Muy grave | Media | Moderado |
| Caída de objetos mientras éstos son elevados. | Mortal | Media | Moderado |
| Desprendimiento de medios auxiliares. | Muy grave | Media | Moderado |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | |
| <p>Cerramientos de los acopios realizados.</p> <p>Señalización de prohibición de entrada del personal a la obra.</p> <p>Los medios auxiliares estarán en buenas condiciones.</p> <p>La maquinaria para elevar cargas estará en buenas condiciones y con los permisos en regla.</p> <p>No se elevarán cargas sueltas. Siempre en cestas o bien atadas con cinchas o redes.</p> <p>Las cargas deberán estar bien sujetas o con pesos encima para que no sean arrastradas por el viento.</p> <p>Las herramientas estarán en bolsas portaherramientas o sujetas a elementos firmes. En el caso de trabajar sobre cubiertas inclinadas.</p> <p>Los medios auxiliares estarán en buenas condiciones y con los elementos de amarre que sean necesarios. No dejando nada medio suelto o a medio montar.</p> <p>Señalización nocturna y diurna de las vallas o acopios realizados en la calle.</p> | | | |
| Riesgos residuales: | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Caída de objetos a la calle. | Muy grave | Baja | Tolerable |
| Caída de objetos mientras éstos son elevados. | Mortal | Baja | Tolerable |
| Desprendimiento de medios auxiliares. | Muy grave | Baja | Tolerable |
| SEÑALES ASOCIADAS | PROTECCIONES INDIVIDUALES | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | |
|  | Guantes protección mecánica. Casco de seguridad Botas de seguridad. | Cerramiento acopios Protecciones en los salientes de la elevadora | |

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| IZADO DE MATERIALES | | | | |
|---|----------|---|--------------|-------------------------------------|
| Descripción: | | | | |
| Izado de diferentes elementos mediante pluma para posterior acopio o montaje | | | | |
| Riesgos específicos: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | tipo | consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Caída de objetos por desplome | Evitable | Muy Grave | Media | Moderado |
| Caída de objetos en manipulación | Evitable | Muy Grave | Media | Moderado |
| Caída de objetos desprendidos | Evitable | Muy Grave | Media | Moderado |
| Golpes contra objetos móviles | Evitable | Grave | Alta | Moderado |
| Atrapamiento por o entre objetos | Evitable | Muy Grave | Media | Moderado |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | | |
| Únicamente podrán operar con la pluma de los camiones aquellas personas que estén formadas, con la capacidad física adecuada y autorizados por la empresa. | | | | |
| Gruista | | | | |
| Antes de comenzar la jornada el operador del camión pluma comprobará que los diferentes elementos de seguridad estén en adecuadas condiciones. | | | | |
| El camión deberá estar correctamente posicionado, con los pies colocados y si la compactación del terreno no fuera la correcta se colocarán plataformas metálicas o de madera para asentar el vehículo. | | | | |
| No posicionar el camión en terrenos embarrados, con charcos... | | | | |
| No colocarse en el radio de acción de la grúa o pluma. | | | | |
| Levantar siempre verticalmente las cargas, nunca hacer esfuerzos laterales. | | | | |
| La carga deberá levantarse de forma lenta, y si después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, se desequilibra, o está amarrada, debe volver a bajar despacio. | | | | |
| Evitar las arrancadas o detenciones bruscas. | | | | |
| Si la carga a manipular es peligrosa avisar la operación con antelación suficiente al resto de trabajadores. | | | | |
| No abandonar el mando de la maquina mientras penda una carga del gancho. | | | | |
| Observar la carga durante la traslación. | | | | |
| Evitar que la carga sobrevuele a personas. | | | | |
| No está permitido a personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas. | | | | |
| Cuando se trabaje sin carga elevar el gancho para librar personas y objetos. | | | | |
| No balancear la carga para depositarla | | | | |
| Estrobador | | | | |
| Utilizar cadenas, eslingas,.. Dimensionadas a la carga a manipular. | | | | |
| No sobrepasar la carga máxima. | | | | |
| No cruzar los cables, eslingas. | | | | |
| Comprobar antes de cualquier operación que las cadenas, eslingas,.. se encuentran en perfecto estado | | | | |
| Si se van a mover varios elementos arristrarlos previo a su manipulación para evitar su desprendimiento. | | | | |
| Prestar atención al ángulo formado por los ramales ya que disminuye su resistencia. | | | | |
| La eslinga o cadena descansara siempre en el fondo del gancho. | | | | |
| No acompañar la carga con la mano. | | | | |
| Riesgos residuales: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | | consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Caída de objetos por desplome | | Muy Grave | Baja | Tolerable |
| Caída de objetos en manipulación | | Leve | Alta | Tolerable |
| Caída de objetos desprendidos | | Muy Grave | Baja | Tolerable |
| Golpes contra objetos móviles | | Grave | Baja | Tolerable |
| Atrapamiento por o entre objetos | | Muy Grave | Baja | Tolerable |
| SEÑALES ASOCIADAS | | PROTECCIONES INDIVIDUALES | | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN |
|  | | Guantes protección mecánica. Casco de seguridad Botas de seguridad. | | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
 http://visado.citinaa.net/tra.com/cs/vr/ICP/6C301/6GEE59


No: 2025-901-0
 Fecha: 9/7/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna


| MONTAJE ESTRUCTURA | | | |
|---|---|---|---|
| Descripción: | | | |
| Preparar superficie | | | |
| Montaje mecánico | Montaje elementos prefabricados. Uniones atornilladas y soldadas. | | |
| Pintado | Pintado de protección antioxidante en puntos de soldadura y arañazos. | | |
| MAQUINARIA: | | HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES | |
| Grúa para elevación de cargas. | Esmeril | | |
| Plataforma elevadora. | Taladro | | |
| Grupo electrógeno. | | | |
| Riesgos específicos: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | |
| | Consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Caída del equipo de soldadura al vacío | Muy Grave | Improbable | Tolerable |
| Quemaduras de soldadura | Grave | Baja | Tolerable |
| Riesgo de caída de altura | Mortales | Baja | Tolerable |
| Caída de materiales a los pies | Improbable | Baja | Tolerable |
| Caída de objetos sobre las personas | Muy Grave | Media | Moderado |
| Corte en manos por materiales punzantes o cortantes | Grave | Baja | Tolerable |
| Exposición a radiaciones | Grave | Baja | Tolerable |
| Sobreesfuerzos | Grave | Baja | Tolerable |
| Inclemencias meteorológicas (Lluvia, nieve o viento) | Muy Grave | Media | Moderado |
| Riesgo eléctrico generado por las herramientas | Grave | Improbable | Tolerable |
| Riesgo de proyección de partículas a los ojos | Grave | Baja | Tolerable |
| Intoxicación por empleo de productos químicos | Grave | Improbable | Tolerable |
| Nivel de ruido excesivo por el empleo de herramientas | Grave | Improbable | Tolerable |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | |
| <p>Sujeción del equipo de soldadura a un elemento fijo de la estructura o plataforma</p> <p>Empleo del equipamiento de soldadura. Como guantes, mandiles, protecciones faciales y oculares.</p> <p>Las herramientas eléctricas contarán con todas las protecciones, doble protección y marcado CE, los cables no estarán picados.</p> <p>No se expondrán las herramientas eléctricas a la lluvia o se utilizarán sobre charcos.</p> <p>Empleo de gafas de protección mecánica para el uso de esmeriles o rotaflex.</p> <p>Empleo de protectores auditivos cuando se generen ruidos excesivos</p> <p>Caída de altura desde la cubierta y la elevadora: Uso de anticaídas y línea de vida.</p> <p>Colocación barandillas.</p> <p>Empleo del casco de seguridad</p> <p>Limpieza y orden en la obra.</p> <p>Izado de material debidamente atado y encintado en el correspondiente palet. Izado de material en bateas.</p> <p>El material se almacenara de forma que se eviten sobrecargas y repartidos por zonas de trabajo. Se evitara la caída de dichos materiales con un almacenamiento ordenado.</p> <p>Los recipientes que transporten los líquidos de sellado se llenaran de tal forma que se garantice que no habrá derrames innecesarios.</p> <p>Se suspenderán los trabajos en la cubierta cuando la velocidad del viento supere los 50 km/h en prevención del riesgo de caída de objetos y personas. En dicho caso se retiraran las herramientas y materiales que puedan caer al vacío.</p> <p>Se suspenderán los trabajos en cubiertas con lluvia, nieve o hielo.</p> <p>En caso de lluvia, nieve o viento excesivo se suspenderá el trabajo en cubiertas para resguardarse en un lugar seguro.</p> <p>Se deberá disponer de protector solar adecuado y de agua para evitar deshidrataciones en días calurosos. Se recomienda hacer pequeños descansos cuando aprieta el calor.</p> | | | |
| Riesgos residuales | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | |
| | Consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Caída de objetos sobre las personas | Muy Grave | Baja | Tolerable |
| Inclemencias meteorológicas (Lluvia, nieve o viento) | Muy Grave | --- | ---- |
| SEÑALIZACIÓN ASOCIADA | | PROTECCIONES INDIVIDUALES | |
| | | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | |
| <p>Protección obligatoria de la cabeza</p> <p>Protección obligatoria de las manos</p> <p>Protección obligatoria de los pies</p> | | <p>Casco de seguridad</p> <p>Arnes (cuerda, antiácidas...)</p> <p>Botas de seguridad.</p> <p>Guantes protección mecánica.</p> <p>Gafas antichoque.</p> <p>Guantes y gafas de soldador</p> | <p>Anclajes</p> <p>Estructura</p> <p>Líneas de vida</p> <p>Redes</p> <p>Perímetro</p> |


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
 http://sado.citl.navarra.es/trao/m/sg/v/rc/ps/3090x8E59
Nº: 2025-901-0
 Fecha: 9/17/2025
VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| MONTAJE DE COLECTORES TÉRMICOS | | | | |
|--|---|--|-------------|---------------|
| Descripción: | | | | |
| Acopios de materiales. | Descarga de materiales voluminosos, | | | |
| Montaje de los colectores | Colocación de los colectores sobre las estructuras y fijación. | | | |
| Fontanería de los colectores | Conexión de las tuberías de los colectores entre si y a las bajantes ya preparadas. | | | |
| Cableado de sondas hasta armario de mando | Cableado de las sondas de temperatura hasta el armario eléctrico de la instalación solar. | | | |
| MAQUINARIA: | | HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES | | |
| Grúa telescópica. | Radial Taladros eléctricos. Atornilladora eléctrica. Amoladora. | Útiles de izado. | | |
| Riesgos específicos: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | tipo | consecuencias | Prob | Riesgo |
| Desprendimiento carga durante su izado | Evitable | Muy grave | Media | Tolerable |
| Desplome del colector mientras está apoyado sobre la estructura. | Evitable | Muy grave | Medio | Tolerable |
| Caída a de altura (max. 2m) o a distinto nivel | Evitable | Muy Grave | Medio | Tolerable |
| Riesgo eléctrico por trabajos en tensión. | Evitable | Muy graves | nulo | ----- |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | | |
| No montar los colectores con vientos superiores a 40 km/h No transitar por debajo de la carga mientras no permanezca apoyada. No usar medios de izado si no están en buenas condiciones. Mantener limpia la obra. Transitar siempre sobre la cubierta por el interior de la zona balizada con conos y cinta. | | | | |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES | | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | | |
| Utilización de calzado seguridad. | Utilizar vallas. | Área de influencia de la grúa y superficie de montaje. | | |
| Guantes protección mecánica | | | | |
| Utilización protectores auditivos en máquinas ruidosas y junto a ellas. | | | | |
| Utilización protec. Auditivos con radiales. | | | | |




GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citina/arra.com/visado/ric/pis/c90dXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

| INSTALACIONES DE FONTANERIA | | | | |
|--|---|--|--|---------------|
| Descripción: | | | | |
| Acopios de materiales. | Descarga de materiales voluminosos | | | |
| Montaje de tuberías | Montaje de las tuberías y elementos de fontanería. Pruebas de presión de las mismas | | | |
| Conexión de tuberías | Realización de red de tuberías. Pruebas de fugas. | | | |
| MAQUINARIA: | | HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES | | |
| Camión con grúa. | Equipo de electrosoldadura. Radial Taladros eléctricos. | | Escaleras de tijera. Atornilladora eléctrica. Amoladora. | |
| Riesgos específicos: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | tipo | consecuencias | Prob | Riesgo |
| Desprendimiento carga durante su izado | Evitable | Muy graves | Media | Moderado |
| Riesgos de punzonamiento | No evitable | Graves | Baja | Tolerable |
| Riesgo de caída a distinto nivel | Evitable | Muy grave | Improbable | Tolerable |
| Riesgo de caída de objetos a los pies | Evitable | Grave | Probable | Tolerable |
| Proyección de partículas a los ojos | Evitable | Grave | Muy probable | Importante |
| Ruidos excesivos | No evitable | Muy grave | Muy probable | Importante |
| Riesgos de quemaduras | No evitable | Muy grave | Muy probable | Importante |
| Intoxicación por manipulación de productos químicos | Evitable | Mortal | Probable | Importante |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | | |
| <p>No transitar por debajo de la carga mientras no permanezca apoyada.</p> <p>No usar medios de izado si no están en buenas condiciones.</p> <p>Mantener limpia la obra. Para disminuir el riesgo de punzonamiento.</p> <p>Transitar siempre en la cubierta por el interior de la zona balizada con conos y cinta</p> <p>Para evitar la conexión accidental de la red, el último cableado que se ejecutara será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.</p> <p>• Antes de entrar en carga la instalación se hará una revisión general de las conexiones, protecciones y cuadros eléctricos. Las pruebas serán anunciadas a todo el personal.</p> <p>Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento este deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.</p> <p>Fontanería</p> <p>Los equipos de soldadura estarán en buen estado. Se utilizaran las protecciones adecuadas para los trabajos de soldadura.</p> <p>Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.</p> <p>Se prohíbe abandonar sopletes encendidos.</p> <p>Los envases de productos químicos estarán perfectamente identificados. Manteniendo la habitación bien ventilada.</p> <p>Se evitara soldar con las botellas o bombonas expuestas al sol, y estas se transportaran en los carros porta botellas.</p> <p>Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados, para evitar intoxicación. Se establecerá una corriente de aire en caso de tener que soldar con plomo.</p> <p>Empleo de botas de seguridad</p> <p>Las escaleras y borriquetas estarán en buen estado. Se colocarán adecuadamente.</p> <p>Se protegerán los huecos de las ventanas. Para que cuando se suban junto a ellas están ya las protecciones.</p> <p>Empleo de calzado de seguridad y guantes de protección mecánica.</p> <p>Empleo de gafas de protección mecánica durante el manejo de rotaflex o amoladoras.</p> <p>Estarán a disposición de los trabajadores de protectores auditivos frente a los ruidos generados por las herramientas manuales.</p> <p>Los equipos de soldadura estarán en buen estado.</p> <p>Los envases de productos químicos estarán perfectamente identificados. Manteniendo la habitación bien ventilada.</p> | | | | |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES | | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | | |
| Botas de seguridad. Guantes protección mecánica Gafas antichoque. Guantes impermeables. Anticaídas, (arneses y líneas de vida). Casco de seguridad. Mandil y guantes soldadura. Mascará soldadura. Protectores auditivos | | | | |



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PE/CA90DXGEE59>


Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| MONTAJE ELECTRICO | | | | |
|---|---|--|--------------|------------|
| Descripción: | | | | |
| Montaje de armarios | Montaje del armario de protecciones | | | |
| Cableado del armario | Cableado entre los elementos de la instalación y el armario. | | | |
| Conexión física a la red | Conexión física entre el armario de mando y el armario general del edificio | | | |
| MAQUINARIA: | | HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES | | |
| | | Taladros eléctricos. Atornilladora eléctrica. Amoladora. | | |
| Riesgos específicos: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | tipo | consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Caída de altura o a distinto nivel. | Evitable | Mortal | Medio | Moderado |
| Caída de material y herramientas desde arriba. | Evitable | Muy grave | Medio | Moderado |
| Riesgo eléctrico, trabajos en tensión. | Evitable | Muy grave | Alto | Importante |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | | |
| Desconectar el tramo de donde se realice la conexión a la red durante la ejecución de esta. | | | | |
| Todos los trabajos se realizarán sin tensión. | | | | |
| La conexión a red eléctrica será realizado por personal cualificado | | | | |
| Señalizar la zona de trabajos para evitar el acceso a los mismos de personas ajenas. | | | | |
| Riesgos residuales: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | | consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Caída de altura o a distinto nivel. | | Mortal | Baja | Tolerable |
| Caída de material y herramientas desde arriba. | | Muy grave | Baja | Tolerable |
| Riesgo eléctrico, trabajos en tensión. | | Muy grave | Nulo | ---- |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES | | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | | |
| Utilización de calzado seguridad. | | | | |
| Guantes protección mecánica | • | | | |
| Protecciones eléctricas si trabajan en tensión. | • | | | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://sado.eitianaarra.com/ics/r/ics/c90DXGEE9>
Nº: 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025
VISADO

| ENERGIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA | | | | |
|--|---|--|--|------------|
| Descripción: | | | | |
| Energización planta desde el exterior | Entrada de suministro eléctrico desde el exterior. | | | |
| Medición de la tensión en las series | Control de la tensión existente en cada serie por medio del polímetro | | | |
| MAQUINARIA: | | HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES | | |
| | | | | |
| Riesgos específicos: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | tipo | consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Riesgo eléctrico por trabajos en tensión | Evitable | Mortales | Nulas | ----- |
| Riesgo eléctrico por fallo en aplicación instrucciones | Evitable | Mortales | Alto | Importante |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | | |
| Se cumplirá los procedimientos de trabajo. | | | | |
| Riesgos residuales: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | | consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Riesgo eléctrico por fallo en aplicación instrucciones | | Mortales | Bajo | Tolerable |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES | | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Epi´s no conductores, aislantes Ropa no conductora. | | <ul style="list-style-type: none"> Extintor para fuegos con presencia de electricidad | Junto a la zona donde estén los operarios En las instalaciones. | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PI6C90DXGEE59>


Nº: 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta



Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| REALIZACION DE POZOS | | | |
|---|-----------------------|--------------|-----------|
| Descripción: | | | |
| Realización de pozos geotérmicos mediante pilotadora | | | |
| Riesgos específicos: | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | Consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Vuelco de la máquina (terrenos irregulares, velocidad inadecuada). | Mortal | Improbable | Tolerable |
| Atrapamientos de personas | Muy grave | Probable | Moderado |
| Caída a distinto nivel | Grave | Probable | Tolerable |
| Ruido | Grave | Probable | Tolerable |
| Vibraciones | Grave | Probable | Tolerable |
| Golpes con el trepano | Muy grave | Probable | Moderado |
| Polvo ambiental. | Grave | Probable | Tolerable |
| Estrés (por ruido, trabajos de larga duración, altas o bajas temperaturas). | Grave | Probable | Tolerable |
| Quemaduras (tareas de mantenimiento). | Muy grave | Probable | Moderado |
| Atrapamientos (tareas de mantenimiento). | Muy grave | Probable | Moderado |
| Sobre esfuerzos (tareas de mantenimiento). | Grave | Probable | Tolerable |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | |
| <p>Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.</p> <p>Las zonas de excavación se mantendrán limpias y ordenadas. Para ello, se utilizara en coordinación con la pilotadota, una pala cargadora que retire los productos procedentes de la excavación, para su transporte al vertedero.</p> <p>Se prohíbe transportar a personas sobre la máquina de excavación de pozos.</p> <p>Se prohíbe la permanencia de personas a menos de 5m. Del radio de acción de la maquina.</p> <p>Las muelas del taladro se mantendrán en buen estado, sustituyendo los trépanos deteriorados por otros en buen estado.</p> <p>Las operaciones de mantenimiento se efectuaran con el trepano apoyado sobre el suelo.</p> <p>La guía para el centrado en el punto exacto para la excavación del pozo, se realizara por 2 hombres mediante sogas de gobierno, que permitirán el centrado del trepano sin tocarlo con las manos.</p> <p>La operación de encamisado se realizar izando el tubo en posición vertical y guiándolo con cuerdas de gobierno por 2 operarios evitando tocarla directamente con las manos.</p> <p>El riesgo de caída de personas en el interior de los pozos, en el lapso de tiempo existente entre la apertura y el relleno con la ferralla y el hormigón, se evitara, cubriendo el hueco con un entablado.</p> <p>Normas para los maquinistas</p> <p>Para subir y bajar de la máquina utilizar los peldaños de acceso.</p> <p>Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos.</p> <p>Para evitar lesiones, apoye en el suelo el trepano, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la maquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.</p> <p>No efectúe trabajos de mantenimiento con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.</p> <p>No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.</p> <p>No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pilotadota, pueden incendiarse.</p> <p>Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo.</p> <p>No arrastre el trepano o las camisas. Ícelas y transpórtelas en vertical sin balancear.</p> <p>Evitar tocar el líquido anticorrosión sin protegerse con guantes y gafas antiproyecciones.</p> <p>No se admitirán pilotadotas que no vengan provistas de cabina antivuelco y antiimpactos de seguridad homologadas.</p> <p>Para manipular repostar etc. desconectar el motor.</p> <p>Tendrán un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardad para mantenerlo limpio.</p> <p>Dispondrán de un extintor de incendios de polvo químico seco.</p> | | | |


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

No: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

| ZANJAS; APERTURA Y CIERRE | | | |
|--|--|--------------|---|
| Descripción: | | | |
| Apertura de zanjas | Apertura de zanjas para el paso de tuberías. Colocación de tuberías, arquetas y cierre de zanjas. | | |
| Riesgos específicos: | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | Consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Caída de maquinaria al interior de la zanja (1). | Muy grave | Muy probable | Importante |
| Caída accidental en el acceso a la zanja. | Graves | Muy probable | Moderado |
| Caída accidental al interior de la zanja (6) | Muy grave | Muy probable | Importante |
| Desprendimiento carga por rotura medios auxiliares (2) | Muy grave | Probable | Moderado |
| Desprendimiento carga por mal estrobo (3) | Muy grave | Probable | Moderado |
| Desprendimiento carga por mal funcionamiento maquinaria | Muy grave | Probable | Moderado |
| Derrumbe taludes (4) | Mortal | Probable | Moderado |
| Desprendimiento material del borde talud (5) | Mortal | Probable | Moderado |
| Caída de pequeño material al ser golpeado | Grave | Muy probable | Moderado |
| Caída de material sobre los operarios al descargar (7) | Muy grave | Muy probable | Importante |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | |
| <p>La maquinaria permanecerá alejada de los bordes de las zanjas al menos metro o metro y medio.</p> <p>Se utilizarán aquellos medios auxiliares que estén en buen estado. Se harán revisiones al inicio de las obras y periódicas de los medios auxiliares para comprobar su buen estado.</p> <p>El estrobo de la carga será realizado por personal con los conocimientos necesarios o bajo la supervisión de personal cualificado.</p> <p>Los taludes contarán con la inclinación adecuada o se entivarán si fuera necesario. No tendrán una anchura inferior a 80 cm. Ni una profundidad mayor de 1.3m sin entivar.</p> <p>El material de acopio permanecerá al menos un metro alejado del borde de la zanja. Incluida la tierra de la excavación.</p> <p>Las zanjas o pozos que permanezcan abiertos y no se esté trabajando en ese momento en ellos se balizarán o se cerrarán.</p> <p>Los operarios permanecerán alejados de la descarga del material al interior de la zanja. En especial del material de relleno como gravas. Al maquinista, si no ve directamente el interior de la zanja, será guiado por otro operario o no habrá nadie en la zanja.</p> <p>En caso de que llueva o se acumule agua en el fondo de la excavación, colocar bombas que saquen el agua y drenen las zanjas y pozos para evitar que se minen los taludes provocando desprendimientos del terreno.</p> <p>Se dispondrán del número de escaleras suficiente para poder bajar a las zanjas.</p> <p>Los pozos y arquetas permanecerán siempre balizados o cerrados. Indicar los pozos resaltados para evitar accidentes.</p> <p>No permitir que existan trabajadores en las inmediaciones de las zonas de trabajo de las distintas máquinas</p> <p>No permitir que trabajadores que no tengan carné de conducir utilicen las distintas máquinas utilizadas en la obra (dumper, carretilla elevadora, etc.) para mover o transportar los distintos materiales (encontrados, hormigón u otros materiales)</p> <p>Revisar las distintas máquinas que están en obra y comprobar que tienen todos los dispositivos ópticos y acústicos para que el conductor avise a los trabajadores que están en la obra</p> <p>Comprobar que las mangueras utilizadas no tienen empalmes con cinta aislante o mal realizados, en caso de que sea así sustituir los empalmes por regletas adecuadamente aisladas</p> <p>Cuando las máquinas tengan que trabajar en zonas con pendiente, deben trabajar colocadas en el sentido de la pendiente y no perpendiculares a la misma</p> <p>Realizar revisión periódica de los útiles y elementos utilizados para atar y mover los pozos, arquetas o tubería de saneamiento transportados (cables, cadenas, eslingas, etc.)</p> <p>Retirar los restos de materiales y objetos utilizados en la obra, intentando mantener cada zona de trabajo, limpia y sin materiales y objetos en los que se pueda tropezar, teniendo en cuenta que debe retirarse los clavos de las tablas utilizadas para evitar posibles pinchazos</p> <p>Mantener los materiales perfectamente paletizados y ordenados hasta que se vayan a colocar en la obra y se soltarán sólo los palets de material que se vayan a colocar en el momento en la obra</p> <p>Tener en cuenta la profundidad y sección de las pozos de zapatas e instalaciones y de las zanjas, ya que puede ser necesario apuntalarlos para evitar posibles derrumbes de las mismas</p> <p>Colocar señalización vial de acceso que indique el peligro entrada de vehículos pesados</p> <p>Señalización vial en los viales de accesos a las zonas en obras de "señal peligro obras".</p> | | | |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Botas de seguridad. • Guantes protección mecánica. • Chaleco reflectante. | • señalizar con cinta | | |
| | • señal luminosa y acústica marcha atrás | | Maquinaria de obra. |
| | • Señal maquinaria pesada trabajando | | Entrada a la obra. |
| | • Balizamiento | | Zanjas y pozos abiertos |
| | • Balizamiento pozos resaltados | | Para evitar choque maquinaria o vehículos |
|   <p>Protección obligatoria de las manos</p> <p>Protección obligatoria de los pies</p> | | | |



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PE/C90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0


Fecha: 9/4/2025

VISADO


Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| COLOCACIÓN TUBERIAS | | | |
|--|-----------------------|--------------|-----------|
| Descripción: | | | |
| | | | |
| Riesgos específicos: | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | Consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Caídas a distinto nivel | Muy grave | Probable | Moderado |
| Caídas al mismo nivel | Grave | Probable | Tolerable |
| Pisadas sobre objetos | Grave | Probable | Tolerable |
| Golpes y Cortes | Grave | Probable | Tolerable |
| Atrapamientos | Muy grave | Probable | Moderado |
| Contactos Eléctricos directos e indirectos | Grave | Probable | Tolerable |
| Sobreesfuerzos | Grave | Probable | Tolerable |
| Exposición Agentes Químicos: Gases y humos | Grave | Probable | Tolerable |
| Exposición Agentes Físicos: Iluminación | Grave | Probable | Tolerable |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | |
| <p>Adecuar espacios para el acopio y almacenamiento de las Tuberías. (según especificaciones de 'Almacenamiento de Cargas')</p> <p>La tubería se colocará de forma que no obstaculice el paso.</p> <p>Los trabajos de aplomado se realizarán de forma segura: Cinturón de Seguridad anclado a punto fijo en altura.</p> <p>El transporte de tubería a hombro se realizará de forma segura: extremo anterior levantado.</p> <p>Los trabajos en altura se realizarán de forma segura: Petos, redes, barandillas (según especificaciones "Trabajos en Alturas").</p> <p>La iluminación de los tajos será > 100 lux.</p> <p>Las tuberías se unirán firmemente a puntos fijos, o se montarán sobre soportes.</p> <p>Se deberá utilizar protección colectiva en los conductos verticales y huecos exteriores.</p> <p>Mantener tajos limpios de recortes.</p> <p>Obligación de cumplir con las medidas preventivas y protecciones individuales indicadas en los trabajos que se realicen según especificaciones de Soldadura eléctrica y/o Soldadura oxiacetilénica.</p> | | | |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Botas de seguridad. • Guantes protección mecánica. • Gafas antichoque. • Anticaídas, (arneses y líneas de vida) y Casco de seguridad para trabajos en altura. • Polainas de cuero y Mandil de cuero en caso de soldaduras. • Pantalla de soldadura de sustentación manual. | | | |
| <p>Protección obligatoria de la cabeza</p> <p>Protección obligatoria de las manos</p> <p>Protección obligatoria de los pies</p> <p>Protección obligatoria de la vista</p> <p>Protección obligatoria del oído</p> | | | |


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
 No: 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025
VISADO

| ENCOFRADO Y OBRAS DE FABRICA | | | |
|---|---|--------------|-----------|
| Descripción: | | | |
| Ejecución de arquetas de hormigón | Encofrados de madera para la realización de arquetas de hormigón. | | |
| Riesgos específicos: | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | Consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Caída de materiales a los pies | Grave | Probable | Tolerable |
| Caída de material a la cabeza | Muy grave | Probable | Tolerable |
| Corte en manos por materiales punzantes o cortantes | Grave | Probable | Tolerable |
| Atropello por circulación dumper interior obra | Mortales | Improbable | Tolerable |
| Caída de cargas desde grúa del camión | Muy grave | Improbable | Moderado |
| Riesgo de corte con sierras de corte material | Muy grave | Probable | Moderado |
| Riesgo de heridas punzantes producidas por clavos | Grave | Muy probable | Moderado |
| Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes...), durante las maniobras de izado a las plantas. | Muy grave | Probable | Tolerable |
| Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas. | Grave | Probable | Tolerable |
| Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas | Grave | Probable | Tolerable |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | |
| <p>El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias. (Ver apartado de escaleras de mano).</p> <p>Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.</p> <p>Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, (o remacharán, según casos, usted concreta)</p> <p>Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.</p> <p>Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.</p> <p>El personal que utilice las máquinas-herramientas contará con autorización escrita de la Jefatura de la Obra, entregándose a la Dirección Facultativa el listado de las personas autorizadas.</p> <p>El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado</p> <p>Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, apilados para su elevación a la planta superior y en el segundo, para su vertido por las trompas (o sobre bateas emplintadas). Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros la planta.</p> <p>Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados (sobre «carambucos» o similar, por ejemplo).</p> <p>El personal encofrador, acreditará a su contratación ser «carpintero encofrador» con experiencia.</p> <p>El empresario garantizará a la Dirección Facultativa que el trabajador es apto o no, para el trabajo de encofrador.</p> <p>Antes del vertido del hormigón, el Comité de Seguridad y en su caso, el Vigilante de Seguridad, comprobará en compañía del técnico calificado, la buena estabilidad del conjunto.</p> | | | |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Botas de seguridad. • Guantes protección mecánica. • Gafas antichoque. • Guantes impermeables. • Casco de seguridad. | | | |
| <p>Protección obligatoria de la cabeza Protección obligatoria de las manos Protección obligatoria de los pies Protección obligatoria de la vista Protección obligatoria del oído</p> | | | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA





http://visado.cti.navarra.com/cs/VRIC/PLIC/CAODXGEE59


Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| VERTIDO DE HORMIGON - CANALETA | | | |
|---|---|--------------|------------|
| Descripción: | | | |
| Vertido de hormigón | Vertido mediante canaleta para las arquetas | | |
| Riesgos específicos: | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | Consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Caída de personas y/u objetos al mismo nivel | Grave | Muy probable | Moderado |
| Caída de personas y/u objetos a distinto nivel | Muy grave | Muy probable | Importante |
| Rotura o reventón de encofrados | Muy grave | Probable | Moderado |
| Atrapamientos o golpes | Grave | Probable | Tolerable |
| Atropello por camión hormigonera | Mortal | Probable | Moderado |
| Contactos eléctricos directos (líneas eléctricas, masas de maquinas...) | Muy Grave | Probable | Moderado |
| Cortes o lesiones en las manos | Grave | Muy probable | Moderado |
| Pisadas sobre objetos punzantes | Grave | Probable | Tolerable |
| Cuerpos extraños, salpicaduras de hormigón en los ojos | Grave | Muy Probable | Moderado |
| Dermatitis por contacto con el hormigón | Grave | Probable | Tolerable |
| Lesiones osteoarticulares por manejo de vibradores | Muy grave | Probable | Moderado |
| Lumbalgias por sobreesfuerzos | Muy grave | Probable | Moderado |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | |
| <p>Se instalaran fuertes topes al final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.</p> <p>Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.</p> <p>Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.</p> <p>Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.</p> <p>Se habilitarán «puntos de permanencia» seguros; intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.</p> <p>La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.</p> <p>Los operarios llevaran chalecos reflectantes.</p> <p>Se prohíbe circular por la obra con la canaleta extendida.</p> | | | |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Botas de seguridad. • Guantes protección mecánica. • Gafas antichoque. • Casco de seguridad. | | | |
|  Protección obligatoria de la cabeza  Protección obligatoria de las manos  Protección obligatoria de los pies  Protección obligatoria de la vista | | | |




GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA

Nº: 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025

VISADO

| INSTALACIONES DE FONTANERIA | | | | |
|---|---|---|--|---------------|
| Descripción: | | | | |
| Acopios de materiales. | Descarga de materiales voluminosos | | | |
| Montaje de tuberías | Montaje de las tuberías elementos de fontanería. Pruebas de presión de las mismas | | | |
| Conexión de tuberías | Realización de red de tuberías. Pruebas de fugas. | | | |
| MAQUINARIA: | | HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES | | |
| | | Equipo de electrosoldadura. Radial Taladros eléctricos. | Escaleras de tijera. Atornilladora eléctrica. Amoladora. | |
| Riesgos específicos: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | tipo | consecuencias | Prob | Riesgo |
| Desprendimiento carga durante su izado | Evitable | Muy graves | Media | Moderado |
| Riesgos de punzonamiento | No evitable | Graves | Baja | Tolerable |
| Riesgo de caída a distinto nivel | Evitable | Muy grave | Improbable | Tolerable |
| Riesgo de caída de objetos a los pies | Evitable | Grave | Probable | Tolerable |
| Proyección de partículas a los ojos | Evitable | Grave | Muy probable | Importante |
| Ruidos excesivos | No evitable | Muy grave | Muy probable | Importante |
| Riesgos de quemaduras | No evitable | Muy grave | Muy probable | Importante |
| Intoxicación por manipulación de productos químicos | Evitable | Mortal | Probable | Importante |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | | |
| <p>No transitar por debajo de la carga mientras no permanezca apoyada.</p> <p>No usar medios de izado si no están en buenas condiciones.</p> <p>Mantener limpia la obra. Para disminuir el riesgo de punzonamiento.</p> <p>Transitar siempre en la cubierta por el interior de la zona balizada con conos y cinta</p> <p>Para evitar la conexión accidental de la red, el último cableado que se ejecutara será el que va del cuadro general al de la</p> <p>Compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.</p> <p>• Antes de entrar en carga la instalación se hará una revisión general de las conexiones, protecciones y cuadros eléctricos. Las pruebas serán anunciadas a todo el personal.</p> <p>Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento este deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.</p> <p>Fontanería</p> <p>Los equipos de soldadura estarán en buen estado. Se utilizaran las protecciones adecuadas para los trabajos de soldadura.</p> <p>Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.</p> <p>Se prohíbe abandonar sopletes encendidos.</p> <p>Los envases de productos químicos estarán perfectamente identificados. Manteniendo la habitación bien ventilada.</p> <p>Se evitara soldar con las botellas o bombonas expuestas al sol, y estas se transportaran en los carros porta botellas.</p> <p>Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados, para evitar intoxicación. Se establecerá una corriente de aire en caso de tener que soldar con plomo.</p> <p>Empleo de botas de seguridad</p> <p>Las escaleras y borriquetas estarán en buen estado. Se colocarán adecuadamente.</p> <p>Se protegerán los huecos de las ventanas. Para que cuando se suban junto a ellas están ya las protecciones.</p> <p>Empleo de calzado de seguridad y guantes de protección mecánica.</p> <p>Empleo de gafas de protección mecánica durante el manejo de rotaflex o amoladoras.</p> <p>Estarán a disposición de los trabajadores de protectores auditivos frente a los ruidos generados por las herramientas manuales.</p> <p>Los equipos de soldadura estarán en buen estado.</p> <p>Los envases de productos químicos estarán perfectamente identificados. Manteniendo la habitación bien ventilada.</p> | | | | |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES | | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | | |
| Botas de seguridad. Guantes protección mecánica Gafas antichoque. Anticaídas, (arneses y líneas de vida). Mandil y guantes soldadura, Mascará soldadura. Protectores auditivos | | | | |



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**




http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CS90DXGEE59


Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO


Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| MONTAJE ELECTRICO | | | | |
|---|---|--|--------------|------------|
| Descripción: | | | | |
| Montaje de armarios | Montaje del armario de protecciones | | | |
| Cableado del armario | Cableado entre los elementos de la instalación y el armario. | | | |
| Conexión física a la red | Conexión física entre el armario de mando y el armario general del edificio | | | |
| MAQUINARIA: | | HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES | | |
| | | Taladros eléctricos. Atornilladora eléctrica. Amoladora. | | |
| Riesgos específicos: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | tipo | consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Caída de altura o a distinto nivel. | Evitable | Mortal | Medio | Moderado |
| Caída de material y herramientas desde arriba. | Evitable | Muy grave | Medio | Moderado |
| Riesgo eléctrico, trabajos en tensión. | Evitable | Muy grave | Alto | Importante |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | | |
| Desconectar el tramo de donde se realice la conexión a la red durante la ejecución de esta. | | | | |
| Todos los trabajos se realizarán sin tensión. | | | | |
| La conexión a red eléctrica será realizado por personal cualificado | | | | |
| Señalizar la zona de trabajos para evitar el acceso a los mismos de personas ajenas. | | | | |
| Riesgos residuales: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | | consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Caída de altura o a distinto nivel. | | Mortal | Baja | Tolerable |
| Caída de material y herramientas desde arriba. | | Muy grave | Baja | Tolerable |
| Riesgo eléctrico, trabajos en tensión. | | Muy grave | Nulo | ---- |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES | | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | | |
| Utilización de calzado seguridad. | | | | |
| Guantes protección mecánica | | | | |
| Protecciones eléctricas si trabajan en tensión. | | | | |
|    | | | | |


 GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL
 INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://sado.citinaarra.com/cs/ric/ris/C90DXGEE59>
 Nº: 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025
 VISADO

| ENERGIZACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA | | | | |
|--|---|--|--|------------|
| Descripción: | | | | |
| Energización planta desde el exterior | Entrada de suministro eléctrico desde el exterior. | | | |
| Medición de la tensión en las series | Control de la tensión existente en cada serie por medio del polímetro | | | |
| MAQUINARIA: | | HERRAMIENTAS MEDIOS AUXILIARES | | |
| | | | | |
| Riesgos específicos: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | tipo | consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Riesgo eléctrico por trabajos en tensión | Evitable | Mortales | Nulas | ----- |
| Riesgo eléctrico por fallo en aplicación instrucciones | Evitable | Mortales | Alto | Importante |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | | |
| Se cumplirá los procedimientos de trabajo. | | | | |
| Riesgos residuales: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | | consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Riesgo eléctrico por fallo en aplicación instrucciones | | Mortales | Bajo | Tolerable |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES | | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Epi´s no conductores, aislantes Ropa no conductora. | | <ul style="list-style-type: none"> Extintor para fuegos con presencia de electricidad | Junto a la zona donde estén los operarios En las instalaciones. | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PI6C90DXGEE59

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025


VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

9.8. RIESGOS GENERALES:

| RIESGOS METEOROLÓGICOS | | | |
|---|--|--------------|------------|
| Descripción: | | | |
| Vientos fuertes | Vientos con velocidades altas que pueden provocar vuelo de material, imposibilidad de manipular material, resbalones provocados por la dificultad en el desplazamiento incluso con riesgo de caída de altura. Pueden provocar caída al vacío de material, herramientas incluso operarios. | | |
| Tormentas eléctricas | Caída de rayos a las masas metálicas de la subestructura y de los medios auxiliares. | | |
| Tormentas con presencia de abundante agua o granizo | Provocando dificultad en los desplazamientos. Pudiendo llegar a provocar resbalones incluso caída de altura | | |
| Heladas | Riesgo de resbalones incluso caídas de altura. | | |
| Presencia de humedad combinada con temperaturas bajas | Las masas metálicas y otros materiales húmedos o mojados, combinados con las bajas temperaturas, pueden provocar daños en las manos. | | |
| Temperaturas altas Fuertes radiaciones | Pueden provocar deshidratación excesiva, quemaduras incluso provocar un golpe de calor. | | |
| Radiaciones altas del sol | En verano, habrá temperaturas fuertes, grado insolación alto. Con riesgo de golpe de calor y quemaduras | | |
| Riesgos específicos: | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | Consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Velocidad de viento alta, riesgo choque material contra operarios y caída de altura (empujados por el viento) | Mortal | Media | Moderado |
| Caída de material a la calle, empujadas por el viento | Muy grave | Alta | Importante |
| Caída de rayos en caso de tormenta eléctrica | Mortal | Media | Moderado |
| Cubiertas heladas; Riesgo de caída al resbalarse. | Mortal | Media | Moderado |
| Tormentas: caída abundante de agua, provocando resbalones con riesgo de caída de altura | Mortal | Media | Moderado |
| Presencia de humedad y temperaturas bajas. Riesgo de adherirse las manos a las superficies metálicas mojadas. | Grave | Media | Tolerable |
| Golpe de calor | Muy grave | Media | Moderado |
| Quemaduras | Muy grave | Improbable | Tolerable |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | |
| <p>Para la colocación de los colectores no se trabajará con vientos superiores a 40 Km/h</p> <p>No se dejarán materiales sueltos en el tejado. Permaneciendo todo amarrado.</p> <p>Los restos de montaje, se recogerán en bolsas o cestas. No quedando nada de un día a otro, en especial los días con vientos fuertes.</p> <p>Las herramientas se llevarán en bolsas portaherramientas. O permanecerán atadas al cinto.</p> <p>Durante las tormentas con aparato eléctrico no se trabajará en descampado.</p> <p>Con capas de hielo, se evitará en la medida de lo posible trabajar. Permaneciendo atados en el caso de tener que trabajar.</p> <p>Con fuertes trombas de agua o granizo se intentará en la medida de lo posible abandonar el terraplén mientras dure la tormenta.</p> <p>Con superficies húmedas y temperaturas bajas, se llevarán guantes impermeables protectores o un guante impermeable.</p> <p>Con temperaturas altas se tomarán líquidos no alcohólicos ni carbonatados (coca-cola, kas, etc) para prevenir la deshidratación.</p> <p>Para evitar quemaduras, se aplicarán cremas protectoras y se llevarán gorros protectores.</p> | | | |
| Riesgos residuales: | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | Consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Velocidad de viento alta, riesgo choque material contra operarios y caída de altura (empujados por el viento) | Mortal | Baja | Tolerable |
| Caída de material a la calle, empujadas por el viento | Muy grave | Baja | Tolerable |
| Caída de rayos en caso de tormenta eléctrica | Mortal | ---- | ---- |
| Cubiertas heladas; Riesgo de caída al resbalarse. | Mortal | ---- | ---- |
| Tormentas: caída abundante de agua, provocando resbalones con riesgo de caída de altura | Mortal | Baja | Tolerable |
| Golpe de calor | Grave | Baja | Tolerable |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | | |
| Ropa para periodos de lluvia o temperaturas bajas. | | | |
| Guantes impermeables y de protección mecánica. | | | |



 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

 No: 2025-901-0

 Fecha: 9/4/2025

 VISADO

BAJA TENSIÓN

Descripción:

Las consecuencias del paso de la corriente por el cuerpo pueden ocasionar desde lesiones físicas secundarias (golpes, caídas, etc.), hasta la muerte por fibrilación ventricular.

Una persona se electriza cuando la corriente eléctrica circula por su cuerpo, es decir, cuando la persona forma parte del circuito eléctrico, pudiendo, al menos, distinguir dos puntos de contacto: uno de entrada y otro de salida de la corriente. La electrocución se produce cuando dicha persona fallece debido al paso de la corriente por su cuerpo.

La fibrilación ventricular consiste en el movimiento anárquico del corazón, el cual, deja de enviar sangre a los distintos órganos y, aunque esté en movimiento, no sigue su ritmo normal de funcionamiento.

Por tetanización entendemos el movimiento incontrolado de los músculos como consecuencia del paso de la energía eléctrica. Dependiendo del recorrido de la corriente perderemos el control de las manos, brazos, músculos pectorales, etc.

La asfixia se produce cuando el paso de la corriente afecta al centro nervioso que regula la función respiratoria, ocasionando el paro respiratorio.

Otros factores fisiopatológicos tales como contracciones musculares, aumento de la presión sanguínea, dificultades de respiración, parada temporal del corazón, etc. pueden producirse sin fibrilación ventricular. Tales efectos no son mortales, son, normalmente, reversibles y, a menudo, producen marcas por el paso de la corriente. Las quemaduras profundas pueden llegar a ser mortales.

Intensidad de la corriente

Es uno de los factores que más inciden en los efectos y lesiones ocasionados por el accidente eléctrico.

Duración del contacto eléctrico

Junto con la intensidad es el factor que más influye en el resultado del accidente. Por ejemplo, en corriente alterna y con intensidades inferiores a 100 mA, la fibrilación puede producirse si el tiempo de exposición es superior a 500 ms.

Impedancia del cuerpo humano

Su importancia en el resultado del accidente depende de las siguientes circunstancias: de la tensión, de la frecuencia, de la duración del paso de la corriente, de la temperatura, del grado de humedad de la piel, de la superficie de contacto, de la presión de contacto, de la dureza de la epidermis, etc.

Tensión aplicada

En sí misma no es peligrosa pero, si la resistencia es baja, ocasiona el paso una intensidad elevada y, por tanto, muy peligrosa. El valor límite de la tensión de seguridad debe ser tal que aplicada al cuerpo humano, proporcione un valor de intensidad que no suponga riesgos para el individuo.

Como anteriormente se mencionó, la relación entre la intensidad y la tensión no es lineal debido al hecho de que la impedancia del cuerpo humano varía con la tensión de contacto. Ahora bien, por depender la resistencia del cuerpo humano, no solo de la tensión, sino también de la trayectoria y del grado de humedad de la piel, no tiene sentido establecer una única tensión de seguridad sino que tenemos que referirnos a infinitas tensiones de seguridad, cada una de las cuales se correspondería a una función de las distintas variables anteriormente mencionadas.

Las tensiones de seguridad aceptadas son 24 V para emplazamientos húmedos y 50 V para emplazamientos secos, siendo aplicables tanto para corriente continua como para corriente alterna de 50 Hz.

Frecuencia de la corriente alterna

Normalmente, para uso doméstico e industrial se utilizan frecuencias de 50 Hz (en U.S.A. de 60 Hz), pero cada vez es más frecuente utilizar frecuencias superiores

Recorrido de la corriente a través del cuerpo

La gravedad del accidente depende del recorrido de la misma a través del cuerpo. Una trayectoria de mayor longitud tendrá, en principio, mayor resistencia y por tanto menor intensidad; sin embargo, puede atravesar órganos vitales (corazón, pulmones, hígado, etc.) provocando lesiones mucho más graves. Aquellos recorridos que atraviesan el tórax o la cabeza ocasionan los mayores daños.


GRAFICOS:



Riesgos específicos:

EVALUACIÓN DEL RIESGO

| consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
|---------------|--------------|--------|
|---------------|--------------|--------|




GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PE/CA9DXGEE59

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

| ORDEN Y LIMPIEZA. | |
|---|--|
| Descripción: | |
| ACOPIOS DE MATERIALES | Traída de materiales a un punto de la obra desde el cual se distribuirá por la obra. Garantizando un orden en la obra. |
| ACOPIOS PROVISIONALES | Los punto de acopio provisionales se harán mientras dure el tajo en ese punto. Despejando el lugar una vez que finalice la obra en ese punto. |
| LIMPIEZA DE LOS TAJOS | El embalaje será recogido de forma inmediata una vez que sean desechados. Siendo recogidos en un punto para su salida inmediata de la obra. Pudiendo tener un punto, como un contenedor, para irlos guardando de forma provisional en la obra. |
| LIMPIEZA INSTALACIONES DE BIENESTAR | Las instalaciones de bienestar se irán limpiando de forma periódica. Tantas veces como haga falta para mantenerlas en unas condiciones dignas. |
| LIMPIEZA DE LOS TAJOS | Una vez finalizado el trabajo en un tajo. Se procederá a la limpieza de esa zona. |
| LOS RESTOS ORGÁNICOS DE LOS ALMUERZOS O COMIDAS | Serán retirados a unas bolsas o contenedores para sacarlos de la obra en el día. |

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Descripción:

El manejo y el levantamiento de cargas son las principales causas de lumbalgias. Éstas pueden aparecer por sobreesfuerzo o como resultado de esfuerzos repetitivos. Otros factores como son el empujar o tirar de cargas, las posturas inadecuadas y forzadas o la vibración están directamente relacionados con la aparición de este trauma.

GRAFICOS:

| | | | |
|---|--|---|------------------------|
| 1- Planificar el levantamiento. 2- Colocar los pies. | 3- Adoptar la postura de levantamiento | 4- Agarre firme | 5- Levantamiento suave |
| 6- Evitar giros 7- Carga pegada al cuerpo | 8.1- Depositar la carga <i>Depositar la carga y después ajustarla si es necesario</i> | 8.2- Depositar la carga <i>Realizar levantamientos espaciados.</i> | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://visado.cit.navarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025

| Riesgos específicos: | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
|---|-----------------------|--------------|-----------|
| | consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Contusiones, cortes, heridas, fracturas | Grave | Media | Tolerable |
| Lesiones músculo-esqueléticas | Muy grave | Media | Moderado |

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

VISADO

EL PESO DE LA CARGA

El peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 kg.

No obstante, si la población expuesta son mujeres, trabajadores jóvenes o mayores, o si se quiere proteger a la mayoría de la población, no se deberían manejar cargas superiores a 15 kg

Cuando se sobrepasen estos valores de peso, se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor. Entre otras medidas, y dependiendo de la situación concreta, se podrían tomar alguna de las siguientes:

- Uso de ayudas mecánicas.
- Levantamiento de la carga entre dos personas.
- Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en posible combinación con la reducción de la frecuencia, etc.

LA POSICIÓN DE LA CARGA CON RESPECTO AL CUERPO

Un factor fundamental en la aparición de riesgo por manipulación manual de cargas es el alejamiento de las mismas respecto al centro de gravedad del cuerpo. Cuanto más alejada esté la carga del cuerpo, mayores serán las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral y, por tanto, el riesgo de lesión será mayor.

Si el peso real de la carga es mayor que este peso teórico recomendado, se deberían llevar a cabo acciones correctoras para reducir el riesgo, tales como:

- Uso de ayudas mecánicas.
- Reducción del peso de la carga.
- Levantamiento en equipo.
- Rediseño de las tareas de forma que sea posible manejar la carga pegada al cuerpo, entre la altura de los codos y la altura de los nudillos.
- Utilización de mesas elevadoras que permitan manejar la carga a la altura ya recomendada, etc.

En general, en un equipo de dos personas, la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de tres personas, la capacidad de levantamiento del equipo se reduciría a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.

EL DESPLAZAMIENTO VERTICAL DE LA CARGA

El desplazamiento vertical ideal de una carga es de hasta 25 cm; siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la "altura de los hombros y la altura de media pierna".

Se procurará evitar los desplazamientos que se realicen fuera de estos rangos. No se deberían manejar cargas por encima de 175 cm., que es el límite de alcance para muchas personas.

LOS GIROS DEL TRONCO

Siempre que sea posible, se diseñarán las tareas de forma que las cargas se manipulen sin efectuar giros. Los giros del tronco aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar.

LOS AGARRES DE LA CARGA

Si la carga es redonda, lisa, resbaladiza o no tiene agarres adecuados, aumentará el riesgo al no poder sujetarse correctamente.

Unas asas o agarres adecuados van a hacer posible sostener firmemente el objeto, permitiendo una postura de trabajo correcta.

En general, es preferible que las cargas tengan asas o ranuras en las que se pueda introducir la mano fácilmente, de modo que permitan un agarre correcto, incluso en aquellos casos en que se utilicen guantes.

LA FRECUENCIA DE LA MANIPULACIÓN

Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo de trabajo debería dedicarse a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador.

EL TRANSPORTE DE LA CARGA

Desde el punto de vista preventivo, lo ideal es no transportar la carga una distancia superior a 1 metro.

Los trayectos superiores a los 10 metros supondrán grandes demandas físicas para el trabajador, ya que se producirá un gran gasto metabólico

LA INCLINACIÓN DEL TRONCO

Si el tronco está inclinado mientras se manipula una carga, se generarán unas fuerzas compresivas en la zona lumbar mucho mayores que si el tronco se mantuviera derecho, lo cual aumenta el riesgo de lesión en esa zona.

La inclinación puede deberse tanto a una mala técnica de levantamiento como a una falta de espacio, fundamentalmente el vertical.

La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha, ya que al estar inclinada aumentan mucho las fuerzas compresivas en la zona lumbar. Se evitará manipular cargas en lugares donde el espacio vertical sea insuficiente.

LAS FUERZAS DE EMPUJE Y TRACCIÓN

A modo de indicación no se deberán superar los siguientes valores:

- Para poner en movimiento o parar una carga: 25 kg
- Para mantener una carga en movimiento: 10 kg

EL TAMAÑO DE LA CARGA




Una carga demasiado ancha va a obligar a mantener posturas forzadas de los brazos y no va a permitir un buen agarre de la misma. Tampoco será posible levantarla desde el suelo en una postura segura al no ser posible acercarla al cuerpo y mantener la espalda derecha.


Una carga demasiado profunda, aumentará la distancia horizontal, siendo mayores las fuerzas compresivas en la columna vertebral.

Una carga demasiado alta podría entorpecer la visibilidad, existiendo riesgo de tropezos con objetos que se encuentren en el camino.

LA SUPERFICIE DE LA CARGA

La superficie de la carga no tendrá elementos peligrosos que generen riesgos de lesiones. En caso contrario, se aconseja la utilización de guantes para evitar lesiones en las manos.

| Riesgos residuales: | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
|---|---|-------------------------------------|-----------|
| | consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Lesiones músculo-esqueléticas | Muy grave | Baja | Tolerable |
| SEÑALIZACIÓN ASOCIADA | PROTECCIONES INDIVIDUALES | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | |
|    | Faja Lumbar. Botas de seguridad. Guantes protección mecánica. | | |



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

No: 2025-901-0

Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

9.9. EQUIPOS DE TRABAJO:

| MAQUINARIA | |
|---|---|
| RIESGOS GENERALES: | |
| Caídas del personal al subir o bajar de la maquinaria. Vuelco por manejo imprudente o excesiva velocidad. Atropellos Atrapamientos. Sobreesfuerzos. Golpes contra objetos Choques entre vehículos. Electrocución. Proyecciones. Deficiente mantenimiento Vibraciones Ruido Polvo Fatiga térmica | |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | |
| Marcado CE u homologación de la máquina. Maquinista cualificado Faros adelante y de marcha atrás Servofrenos Freno de mano Bocina automática de retroceso Sirena luminosa. Retrovisor a ambos lados Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos. Prohibición de permanecer o trabajar en el radio de acción de la máquina. Prohibición de sortear debajo o en proximidades de las máquinas. Prohibición de trabajar o circular a menos de 5 m de líneas de alta tensión Caso de contacto eléctrico, el maquinista permanecerá en la máquina. Prohibición en el mantenimiento y reparación con el motor en marcha Ayudas a señalistas. | |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN |
| <ul style="list-style-type: none">- Casco y gafas de seguridad- Calzado con puntera reforzada, plantilla antipunturas y suela dieléctrica- Alfombra dieléctrica- Traje de agua (en su caso) | <ul style="list-style-type: none">- Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos.- Asiento antivibratorio y anatómico- Cabina insonorizada y climatizada. |




GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC6C90DKGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

| HERRAMIENTA | |
|--|-------------------------------------|
| RIESGOS GENERALES: | |
| PROYECCIONES CAIDA Y CHOQUE DE O CONTRA OBJETOS CORTES POLVO INCENDIO RUIDO CONTACTO ELÉCTRICO - Directo - Indirecto SOBRESFUERZOS | |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | |
| Persona cualificada. Protección eléctrica a base de doble aislamiento. En ausencia de lo anterior, conexión eléctrica a tierra en combinación de interruptores diferenciales de 30 mA Estado adecuado de cable y clavija de conexión Utilización del complemento adecuado y sustitución del desgastado. Reparación eléctrica de los mismos por personal especializado. No retirar las protecciones normalizadas de disco, pistola, etc., y utilización el de revoluciones adecuadas o útil indicado. Cambio de útiles desconectando de la red el aparato. | |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN |
| <ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad - Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas. - Gafas antipolvo (en su caso) - Mascarilla con filtro mecánico (en su caso). - Guantes de cuero - Traje de agua (en su caso) - Protectores auditivos - Botas de P.V.C. con puntera reforzada (en su caso) | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://www.etsiit.unavarra.es/comunicacion/ingles

Nº: 2025-901-0

Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| MEDIOS AUXILIARES | | | | |
|---|-------------|-------------------------------------|--------------|------------|
| Riesgos generales: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | tipo | consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Punzonamiento. | No evitable | Grave | Alta | Moderado |
| Caída de material a los pies | Evitable | Muy Grave | Media | Moderado |
| Tropezamiento con los materiales. | Evitable | Leve | Media | Tolerable |
| Condiciones climatológicas adversas. | No evitable | Grave | Media | Tolerable |
| Riesgo por contacto eléctrico | evitable | Muy grave | Medio | Moderado |
| Riesgo por corte con materiales | No evitable | Graves | Medio | Moderado |
| Corte con herramientas. | No evitable | Muy grave | Medio | Moderado |
| Proyecciones en el uso de herramientas de corte. | No evitable | Grave | Medio | Moderado |
| Riesgo de atropello en la obra | Evitable | Muy grave | Alto | Importante |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | | |
| Utilización de botas de seguridad. No permanecer junto a las máquinas en movimiento. No permanecer junto a la carga cuando está siendo izada y desplazada. No montarse sobre la carga en movimiento. Limpieza de cartones y restos del embalaje. Limpieza de retos de corte, cables ... Los escombros generados se acumularán en un punto y serán evacuados en el periodo de tiempo más breve posible al vertedero. | | | | |
| Riesgos residuales: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | | consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Punzonamiento. | | Grave | Baja | Tolerable |
| Caída de material a los pies | | Grave | Media | Tolerable |
| Riesgo por contacto eléctrico | | Muy grave | Baja | Tolerable |
| Riesgo por corte con materiales | | Grave | Baja | Tolerable |
| Corte con herramientas. | | Muy grave | Baja | Tolerable |
| Proyecciones en el uso de herramientas de corte. | | Grave | Baja | Tolerable |
| Riesgo de atropello en la obra | | Muy grave | Baja | Tolerable |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES | | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Utilización de calzado seguridad. Guantes. Cascos. Gafas anti proyecciones. Pantallas soldaduras. Manoplas soldador. Protecciones eléctricas si trabajan en tensión. | | | | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://vtsado.kitnavarra.com/cs/vricpic390DXGEE59>

No. 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025

VISADO

PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES DE PERSONAL

Descripción:

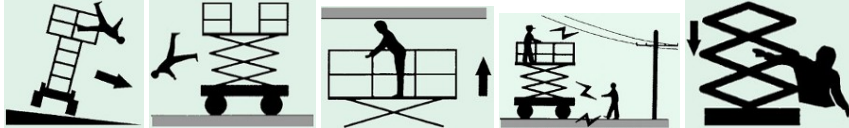
La plataforma elevadora móvil de personal es una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo

Riesgos específicos:

EVALUACIÓN DEL RIESGO

| | Consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
|---|---------------|--------------|-----------|
| Caídas a distinto nivel | Mortal | Media | Moderado |
| Vuelco del equipo | Muy grave | Media | Moderado |
| Caída de materiales sobre personas y/o bienes | Muy grave | Media | Moderado |
| Golpes, choques o atrapamientos del operario o de la propia plataforma contra objetos fijos o móviles | Grave | Media | Tolerable |
| Contactos eléctricos directos o indirectos | Grave | Media | Tolerable |
| Caídas al mismo nivel | Grave | Media | Tolerable |
| Atrapamiento entre alguna de las partes móviles de la estructura y entre ésta y el chasis | Grave | Media | Tolerable |

Gráficos:



MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PC/CA9DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Normas previas a la puesta en marcha de la plataforma

Inspección visual de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales, escapes de circuitos hidráulicos, daños en cables diversos, estado de conexiones eléctricas, estado de neumáticos, frenos y baterías, etc.

Comprobar el funcionamiento de los controles de operación para asegurarse que funcionan correctamente.

Normas previas a la elevación de la plataforma

Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.

Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.

Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.

Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante y que no se puede actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.

Comprobar estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.

Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.

Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.

Normas de movimiento del equipo con la plataforma elevada

Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.

Mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Lo mismo se debe hacer con obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.

No se debe elevar o conducir la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.

No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída.

No sobrecargar la plataforma de trabajo.

No utilizar la plataforma como grúa.

No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.

Está prohibido añadir elementos que pudieran aumentar la carga debida al viento sobre la PEMP, por ejemplo paneles de anuncios, ya que podrían quedar modificadas la carga máxima de utilización, carga estructural, carga debida al viento o fuerza manual, según el caso.

Cuando se esté trabajando sobre la plataforma el o los operarios deberán mantener siempre los dos pies sobre la misma. Además deberán utilizar los cinturones de seguridad o arneses debidamente anclados.

No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.

Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o la del equipo debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.

Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.

No subir o bajar de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.

No utilizar plataformas en el interior de recintos cerrados, salvo que estén bien ventilados.

No se deben rellenar los depósitos de combustible (PEMP con motor de combustión) con el motor en marcha.

Las baterías deben cargarse en zonas abiertas, bien ventiladas y lejos de posibles llamas, chispas, fuegos y con prohibición de fumar.

No se deben hacer modificaciones de cualquier tipo en todo el conjunto de las PEMP.

Normas después del uso de la plataforma


Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente.

Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, falcando las ruedas si es necesario.

Limpiar la plataforma de grasa, aceites, etc., depositados sobre la misma durante el trabajo. Tener precaución con el agua para que no afecten a cables o partes eléctricas del equipo.

Dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello.

| Riesgos residuales: | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
|---|-------------------------------------|--------------|-----------|
| | Consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Caidas a distinto nivel | Mortal | Baja | Tolerable |
| Vuelco del equipo | Muy grave | Baja | Tolerable |
| Caída de materiales sobre personas y/o bienes | Muy grave | Baja | Tolerable |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | | |
| • Botas de seguridad. | • | | |
| • Guantes protección mecánica. | • | | |
| • Gafas antichoque. | • | | |
| • Casco de seguridad | • | | |




GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isiso.citnavarra.com/cs/VRICPIS/03DDXGE59>

No. 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

| MEDIOS AUXILIARES DE ELEVACIÓN | | | | |
|--|--|-------------------------------------|--------------|-------------|
| Riesgos generales: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | | Consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Rotura medio auxiliar y caída de la carga | | Mortales | Probable | Intolerable |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Marcado CE de los medios auxiliares. Etiqueta, chapa u otro modo de marcado de la carga máxima. Buen estado de las eslingas, sin cortes, desilachamientos o excesivo desgaste. Buen estado cadenas; eslabones sin dobleces, no abiertos. Las cadenas se engancharán de los extremos, nunca doblando la cadena. Todos los ganchos contarán con pestillos de seguridad. Las sirgas metálicas estarán en buen estado; sin dobleces, sin cocas, el desilachamiento no será excesivo, la oxidación no será excesiva, los ojos de la sirga estarán protegidos. Otros medios auxiliares de elevación estarán homologados o con marcado CE. | | | | |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES | | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | | |
| • | | | | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/Pls/CA9DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

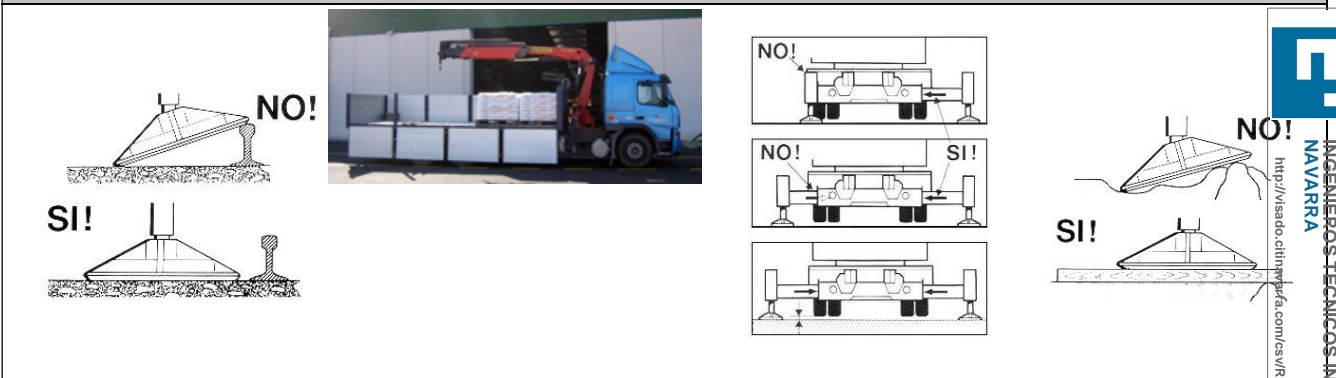
Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

CAMIÓN GRÚA AUTOCARGA

Descripción:

En el más amplio sentido de su acepción denominaremos grúa móvil a todo conjunto formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios sobre cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma.

GRAFICOS:



| Riesgos específicos: | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
|---------------------------|-----------------------|-------|-----------|
| | Consecuencias | Prob | Riesgo |
| Vuelco de la máquina | Mortal | Baja | Tolerable |
| Precipitación de la carga | Mortal | Media | Moderado |
| Golpes | Leve | Alta | Tolerable |
| Atrapamientos | Muy Grave | Media | Moderado |
| Contacto eléctrico | Mortal | Media | Moderado |
| Choques | Grave | Media | Tolerable |
| Sobreesfuerzos | Grave | Baja | Tolerable |

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Entre los riesgos específicos originados en los trabajos con grúa móvil cabe destacar, por los graves daños en que puedan concretarse, el **vuelco** de la máquina, la **precipitación de la carga** y el **contacto** de la pluma con una línea eléctrica de A.T.

Cada uno de estos riesgos tiene su origen en una o varias causas, algunas de las cuales pueden ser eliminadas mediante los **sistemas de seguridad** que se describen a continuación, por impedir que llegue a producirse la situación de peligro:

Limitador del momento de carga: Dispositivo automático de seguridad para grúas telescópicas de todo tipo, que previene contra los riesgos de sobrecarga o de vuelco por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible.

La finalidad de este dispositivo es impedir que se sobrepase la "curva de carga a seguir" indicada por el fabricante. Generalmente actúa emitiendo una señal de alarma, luminosa o sonora, cuando el momento de carga llega a ser el 75% del máximo admisible y bloqueando los circuitos hidráulicos al alcanzarse el 85% del valor de aquél.

Válvulas de seguridad: Sistema de válvulas que provocan el enclavamiento de las secciones de la pluma telescópicas al dejar bloqueados los circuitos hidráulicos cuando se producen fugas en los conductos de alimentación.

Limitador de final de carrera del gancho: Dispositivo eléctrico que corta automáticamente el suministro de fuerza cuando el gancho se encuentra a la distancia mínima admisible del extremo de la pluma.

Pestillo de seguridad: Dispositivo incorporado a los ganchos para evitar que los cables, estobos o eslingas que soportan la carga puedan salirse de aquéllos. Existen diversos tipos entre los que cabe destacar los de resorte y los de contrapeso.

Detector de tensión: Dispositivo electrónico que emite una señal en la cabina de mando cuando la pluma se aproxima a una línea de alta tensión, al ser detectado el campo eléctrico por las sondas fijadas en el extremo de la flecha.

RIESGO DE VUELCO

Sobre terreno:

Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras.

El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada, nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.

Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tabloncillos, de al menos 80 mm. de espesor y 1.000 mm. de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tabloncillos de cada capa sobre la anterior

Sobre los apoyos:

Al trabajar con grúa sobre ruedas transmitiendo los esfuerzos al terreno a través de los neumáticos, se tendrá presente que en estas condiciones los constructores recomiendan generalmente mayor presión de inflado que la que deberán tener circulando, por lo que antes de pasar de una situación a otra es de gran importancia la corrección de presión con el fin de que en todo momento se adecúen a las normas establecidas por el fabricante.

Asimismo en casos de transmisión de cargas a través de neumáticos, la suspensión del vehículo portante debe ser bloqueada con el objeto de que, al mantenerse rígida, se conserve la horizontalidad de la plataforma base en cualquier posición que adopte la flecha y para evitar movimientos imprevistos de aquél, además de mantenerse en servicio y bloqueado al freno de mano, se calzarán las ruedas de forma adecuada.

Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aún cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos, los brazos soportes de aquéllos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina, se darán a los gatos la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo

En la maniobra:

La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que, de no ser previamente conocido, deberá obtenerse una aproximación por exceso, cubicándola y aplicándole un peso específico entre 7,85 y 8 Kg/dm³ para aceros. Al peso de la carga se le sumará el de los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, etc.).

Conocido el peso de la carga, el guista verificará en las tablas de trabajo, propias de cada grúa, que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos, de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros.

Por otra parte deben evitarse oscilaciones pendulares que, cuando la masa de la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que en la ejecución de toda maniobra se adoptará como norma general que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa, es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la rapidez o lentitud con que se ejecuten.

En cualquier caso, cuando el viento es excesivo el guista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.

RIESGO DE PRECIPITACIÓN DE LA CARGA

Generalmente la caída de la carga se produce por enganche o estrobo defectuosos, por roturas de cables u otros elementos auxiliares (eslingas, ganchos, etc.) o como consecuencia del choque del extremo de la flecha o de la propia carga contra algún obstáculo por lo que para evitar que aquélla llegue a materializarse se adoptarán las siguientes medidas:

Respecto al estrobo y elementos auxiliares






El estrobo se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de salvacables. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará en ningún caso 120° debiéndose procurar que sea inferior a 90°. En todo caso deberá comprobarse en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real.

Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las sollicitaciones a las que estarán sometidos.

Respecto a la zona de maniobra

Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra.

Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público, tal como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo-amarillo, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.

| Riesgos específicos: | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
|---|--|-------------------------------------|-----------|
| | Consecuencias | Prob | Riesgo |
| Precipitación de la carga | Mortal | Baja | Tolerable |
| Atrapamientos | Muy Grave | Baja | Tolerable |
| Contacto eléctrico | Mortal | Baja | Tolerable |
| SEÑALIZACIÓN ASOCIADA | PROTECCIONES INDIVIDUALES | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | |
|  Protección obligatoria de la cabeza  Protección obligatoria de las manos  Protección obligatoria de los pies  Cargas suspendidas  Entrada prohibida a personas no autorizadas | Gafas antichoque. Casco de seguridad Botas de seguridad. Guantes protección mecánica. | | |

RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O NEUMATICOS

Descripción:

Riesgos específicos:

| | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
|---|-----------------------|--------------|-----------|
| | Consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Atropellos del personal de otros trabajos | Mortal | Improbable | Tolerable |
| Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo | Grave | Probable | Tolerable |
| Abandono de la máquina sin apagar el contacto | Muy grave | Probable | Moderado |
| Vuelcos y caídas por terraplenes | Mortal | Probable | Moderado |
| Colisiones con otros vehículos | Muy grave | Probable | Moderado |
| Contactos con conducciones aéreas o enterradas | Muy grave | Probable | Moderado |
| Desplomes de taludes ó terraplenes | Muy grave | Probable | Moderado |
| Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento) | Grave | Probable | Tolerable |
| Proyección de materiales durante el trabajo | Grave | Probable | Tolerable |
| Caídas desde el vehículo | Leve | Probable | Tolerable |
| Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc | Grave | Probable | Tolerable |

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.

Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.

Para manipular repostar etc. desconectar el motor.

No liberar los frenos de la máquina en posición de parada sin instalar los tacos de inmovilización.

Durante las operaciones de repostado y mantenimiento adopte las medidas de precaución recomendadas en la Norma.

Los ascensos ó descensos de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas estando ésta en carga.

Estarán equipadas con un extintor timbrado y revisado.

En los trabajos con bivalva extremar las precauciones en el manejo del brazo y controlar cuidadosamente las oscilaciones de la bivalva.

Acotar la zona de seguridad igual a la longitud de alcance máximo del brazo de la "retro".

Serán de aplicación las normas generales de protección en cabina (aros antivuelco) y los escapes de gases del motor sobre su incidencia en el área del conductor.

Los conductores no abandonarán la máquina sin antes haber parado el motor y depositado la cuchara en el suelo. Si la cuchara es bivalva estará cerrada.

Los desplazamientos se efectuarán con la cuchara apoyada en la máquina evitando balanceos.

Se prohíbe específicamente los siguientes puntos:

Se prohíbe el transporte de personas.

Se prohíbe efectuar con la cuchara ó brazo trabajos puntuales distintos de los propios de la máquina.

Se prohíbe acceder a la máquina para su manejo con equipo inadecuado.

Se prohíbe realizar trabajos sin usar los apoyos de inmovilización.

Se prohíbe utilizar la "retro" como una grúa. Estacionar la máquina a menos de 3 m. del borde de tajos inseguros.

Se prohíbe realizar trabajos dentro de un tajo por otros equipos estando la "retro" en funcionamiento.

Se prohíbe verter los productos de la excavación a menos de 2 m. del borde de la misma. (como norma general). Esta distancia de seguridad para las zanjas estará en función del tipo de terreno y de la profundidad de la zanja.



Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| CAMIONES DE TRANSPORTES EN GENERAL | | | |
|--|-----------------------|--------------|-----------|
| Riesgos específicos: | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| | Consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Atropellos del personal de otros trabajos | Mortal | Improbable | Tolerable |
| Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo | Grave | Media | Tolerable |
| Abandono de la máquina sin apagar el contacto | Muy grave | Media | Moderado |
| Vuelcos y caídas por terraplenes | Mortal | Media | Moderado |
| Colisiones con otros vehículos | Muy grave | Media | Moderado |
| Contactos con conducciones aéreas o enterradas | Muy grave | Media | Moderado |
| Desplomes de taludes ó terraplenes | Muy grave | Media | Moderado |
| Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento) | Grave | Media | Tolerable |
| Proyección de materiales durante el trabajo | Grave | Media | Tolerable |
| Caídas desde el vehículo | Leve | Media | Tolerable |
| Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc | Grave | Media | Tolerable |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | |
| <p>Respetar las normas de circulación interna de la obra.</p> <p>Para subir y bajar de la máquina utilizar los peldaños de acceso,</p> <p>No abandonar el vehículo saltando del mismo si no hay peligro.</p> <p>No efectúe trabajos de mantenimiento con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.</p> <p>No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.</p> <p>Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.</p> <p>Para manipular repostar etc. desconectar el motor.</p> <p>No liberar los frenos de la máquina en posición de parada sin instalar los tacos de inmovilización.</p> <p>Durante las operaciones de repostado y mantenimiento adopte las medidas de precaución recomendadas en la Norma.</p> <p>Efectuar cargas y descargas en los lugares designados al efecto.</p> <p>Buen estado de los vehículos.</p> <p>Uso de calzos en las ruedas además del freno de mano.</p> <p>Acceso y abandono de las cajas de transporte de mercancías mediante el uso de escalerillas de mano.</p> <p>Dirigir las maniobras de carga y descarga por una persona adecuada.</p> <p>Instalación de las cargas en las cajas de manera uniforme.</p> <p>En caso de disponer de grúa auxiliar el camión, el gancho de ésta estará provisto de pestillo de seguridad.</p> <p>Los operarios encargados de las operaciones de carga y descarga de materiales estarán provistos del siguiente equipo:</p> <p>Guantes o manoplas de cuero adecuadas al trabajo.</p> <p>Botas de seguridad.</p> <p>Se les instruirá para la adopción de las siguientes medidas:</p> <p>No trepar ni saltar de las cajas de los camiones.</p> <p>Para guiar cargas en suspensión usar los cabos guías.</p> <p>No permanecer debajo de las cargas.</p> | | | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

| Riesgos residuales: | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
|--|-----------------------|--------------|-----------|
| | Consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Abandono de la máquina sin apagar el contacto | Muy grave | Improbable | Trivial |
| Vuelcos y caídas por terraplenes | Mortal | Baja | Tolerable |
| Colisiones con otros vehículos | Muy grave | Baja | Tolerable |
| Contactos con conducciones aéreas o enterradas | Muy grave | Baja | Tolerable |
| Desplomes de taludes ó terraplenes | Muy grave | Baja | Tolerable |

PILOTADORA

Descripción:

Riesgos específicos:

EVALUACIÓN DEL RIESGO

| | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
|---|-----------------------|--------------|-----------|
| | Consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
| Vuelco de la máquina (terrenos irregulares, velocidad inadecuada). | Mortal | Improbable | Tolerable |
| Atrapamientos de personas | Muy grave | Probable | Moderado |
| Caída a distinto nivel | Grave | Probable | Tolerable |
| Ruido | Grave | Probable | Tolerable |
| Vibraciones | Grave | Probable | Tolerable |
| Golpes con el trepano | Muy grave | Probable | Moderado |
| Polvo ambiental. | Grave | Probable | Tolerable |
| Estrés (por ruido, trabajos de larga duración, altas o bajas temperaturas). | Grave | Probable | Tolerable |
| Quemaduras (tareas de mantenimiento). | Muy grave | Probable | Moderado |
| Atrapamientos (tareas de mantenimiento). | Muy grave | Probable | Moderado |
| Sobre esfuerzos (tareas de mantenimiento). | Grave | Probable | Tolerable |

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PI/C90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.

Las zonas de excavación se mantendrán limpias y ordenadas. Para ello, se utilizara en coordinación con la pilotadota, una pala cargadora que retire los productos procedentes de la excavación, para su transporte al vertedero.

Se prohíbe transportar a personas sobre la máquina de excavación de pozos.

Se prohíbe la permanencia de personas a menos de 5m. Del radio de acción de la maquina.

Las muelas del taladro se mantendrán en buen estado, sustituyendo los trépanos deteriorados por otros en buen estado.

Las operaciones de mantenimiento se efectuaran con el trepano apoyado sobre el suelo.

La guía para el centrado en el punto exacto para la excavación del pozo, se realizara por 2 hombres mediante sogas de gobierno, permitirán el centrado del trepano sin tocarlo con las manos.

La operación de encamisado se realizar izando el tubo en posición vertical y guiándolo con cuerdas de gobierno por 2 operarios evitando tocarla directamente con las manos.

El riesgo de caída de personas en el interior de los pozos, en el lapso de tiempo existente entre la apertura y el relleno con la ferralla y el hormigón, se evitara, cubriendo el hueco con un entablado.

Normas para los maquinistas

Para subir y bajar de la máquina utilizar los peldaños de acceso.

Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos.

Para evitar lesiones, apoye en el suelo el trepano, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la maquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

No efectúe trabajos de mantenimiento con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.

No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.

No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pilotadota, pueden incendiarse.

Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehiculo.

No arrastre el trepano o las camisas. Ícelas y transpórtelas en vertical sin balancear.


Evitar tocar el líquido anticorrosion sin protegerse con guantes y gafas antiproyecciones.

No se admitirán pilotadotas que no vengan provistas de cabina antivuelco y antiimpactos de seguridad homologadas.

Para manipular repostar etc. desconectar el motor.

Tendrán un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio.

Dispondrán de un extintor de incendios de polvo químico seco.

| | |
|---|--|
|  | GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA <small>http://visado.dtinavarra.com/es/IC/16/C90DXGEE59</small> |
| Fecha: 9/4/2025 | Nº: 2025-901-0 |
| | VISADO |

MESA DE CORTE

Descripción:

Riesgos específicos:

EVALUACIÓN DEL RIESGO

| | Consecuencias | Probabilidad | Riesgo |
|-------------------------------------|---------------|--------------|------------|
| Cortes y amputaciones | Muy Grave | Muy probable | Importante |
| Golpes por objetos | Grave | Probable | Tolerable |
| Abrasiones | Grave | Probable | Tolerable |
| Atrapamientos | Muy Grave | Probable | Moderado |
| Emisión de partículas y polvo | Grave | Probable | Tolerable |
| Ruido ambiental | Grave | Probable | Tolerable |
| Contactos con la energía eléctrica. | Muy Grave | Probable | Moderado |

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

La maquina tendrá en todo momento colocada la protección del disco y de la transmisión.

No se ubicarán a distancias inferiores a 3 m. del borde de los forjados con la excepción de los que estén protegidos (redes o barandillas).

No se instalarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa.

Utilice el empujador para manejar la madera.

Si la maquina, inesperadamente se detiene, retírese de ella y avise para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.

Desconecte el enchufe.

Antes de iniciar el corte: con la máquina desconectada de la energía eléctrica, gire el disco a mano.

Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente.

Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar.

Efectúe el corte a ser posible a la intemperie y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden al respirarlas sufrir daños.

Empape en agua el material cerámico antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

La alimentación eléctrica de las sierras de disco se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución.

Se prohíbe ubicarla sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

| PROTECCIONES INDIVIDUALES | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN |
|---------------------------|-------------------------------------|
|---------------------------|-------------------------------------|

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ropa de trabajo cerrada. • Gafas antiproyecciones. • Botas de seguridad. • Guantes protección mecánica. • Mascarilla | |
|--|--|



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

ESCALERAS MANUALES

Descripción:

Las escaleras manuales se utilizan generalmente en todo tipo de industrias y trabajos, produciéndose gran número de accidentes, la mayoría de los cuales evitables con una cuidadosa construcción, conservación y uso adecuado.

GRAFICOS:



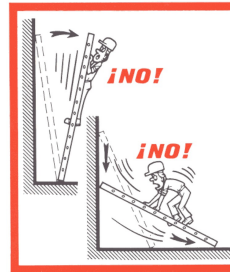
SOLO DEBEN USARSE ESCALERAS EN BUEN ESTADO.



INSTALAR LAS ESCALERAS SOBRE UN SUELO ESTABLE, CONTRA UNA SUPERFICIE SÓLIDA Y FIJA Y DE FORMA QUE NO PUEDAN RESBALAR, NI BASCULAR.



INMOVILIZACIÓN DE LA PARTE SUPERIOR DE UNA ESCALERA



VIGILAR QUE LA SEPARACION DEL PIÉ DE ESCALERA, DE LA SUPERFICIE DE APOYO, SEA LA CORRECTA.



LAS ESCALERAS NO DEBEN UTILIZARSE COMO MONTANTES DE ANDAMIO, PISO DE TRABAJO O PASARELA.



HACER TRASPASAR LAS ESCALERAS POR LO MENOS UN METRO POR ENCIMA DEL PISO DE TRABAJO AL QUE DAN PASO



LAS ESCALERAS CORREDERAS DEBEN TENER UN CRUZAMIENTO DE POR LO MENOS 5 PELDAÑOS.



IMPEDIR QUE LAS ESCALERAS DOBLES SE DESLICEN, POR MEDIO DE CADENILLAS O CUERDAS. NO USAR NUNCA EL ÚLTIMO PELDAÑO.

| Riesgos específicos: | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
|--|-----------------------|-------|-----------|
| | consecuencias | Prob | Riesgo |
| Caída de altura | Grave | Media | Tolerable |
| Atrapamientos | Muy Grave | Media | Moderado |
| Caída de objetos sobre otras personas | Muy Grave | Media | Moderado |
| Contactos eléctricos directos o indirectos | Grave | Media | Tolerable |
| Accidentes varios (Vertigos...) | Muy Grave | Baja | Tolerable |

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PIE/C90DXGEE59>
No- 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025
VISADO

Transporte de escaleras

A brazo:

- Procurar no dañarias. Depositarias, no tirarías. No utilizarías para transportar materiales.

Para una sola persona:

- Sólo transportará escaleras simples o de tijeras con un peso máximo que en ningún caso superará los 55 kg.
- No se debe transportar horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.
- No hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.

Por dos personas:

- En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas y se deberán tomar las siguientes precauciones:
- Transportar plegadas las escaleras de tijera.
- Las extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños
- No arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.

En vehículos:

- Protegerlas reposando sobre apoyos de goma.
- Fijarla sólidamente sobre el porta-objetos del vehículo evitando que cuelgue o sobresalga lateralmente.
- La escalera no deberá sobrepasar la parte anterior del vehículo más de 2 m en caso de automóviles.
- Cuando se carguen en vehículos de longitud superior a 5 m podrán sobresalir por la parte posterior hasta 3 metros. En vehículos de longitud inferior la carga no deberá sobresalir ni por la parte anterior ni posterior más de 1/3 de su longitud total.






Colocación de escaleras para trabajo

- No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.
- Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.
- No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.
- Situara la escalera sobre el suelo de forma que los pies se apoyen sobre un obstáculo suficientemente resistente para que no se deslice.
- Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones pueden provocar graves accidentes.
- No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).
- La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75,5° y 70,5°.
- El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30° como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendida.

Utilización de escaleras

- No deben utilizar escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.
- El ascenso y descenso de la escalera se debe hacer siempre de cara a la misma teniendo libres las manos y utilizándolas para subir o bajar los escalones. Cualquier objeto a transportar se debe llevar colgando al cuerpo o cintura.
- Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar cinturón de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.
- Fijar el extremo superior de la escalera
- Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera
- En cualquier caso sólo la debe utilizar una persona para trabajar.
- No trabajar a menos de 5 m de una línea de A.T. y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.
- No deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera.
- Comprobar el estado de corrosión de las partes metálicas.

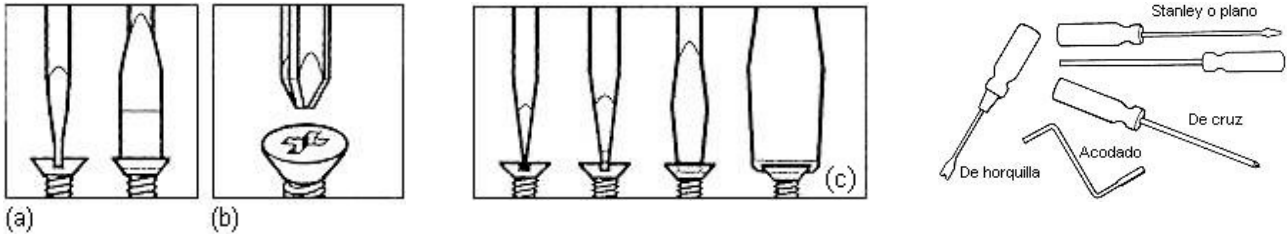


| Riesgos residuales: | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
|---|---|-------------------------------------|-----------|
| | consecuencias | Prob | Riesgo |
| Atrapamientos | Muy Grave | Baja | Tolerable |
| Caída de objetos sobre otras personas | Muy Grave | Baja | Tolerable |
| SEÑALIZACIÓN ASOCIADA | PROTECCIONES INDIVIDUALES | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | |
|      | Casco de seguridad. Botas de seguridad. Guantes protección mecánica | | |

HERRAMIENTAS MANUALES: DESTORNILLADORES

Descripción:
Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana. Los destornilladores son herramientas de mano diseñados para apretar o aflojar los tornillos ranurados de fijación sobre materiales de madera, metálicos, plásticos etc.

GRAFICOS:



| Riesgo específico | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
|---|-----------------------|-------|-----------|
| | consecuencias | Prob | Riesgo |
| Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas. | Grave | Media | Tolerable |
| Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta. | Muy grave | Media | Moderado |
| Golpes en diferentes partes del cuerpo por despedido de la propia herramienta o del material trabajado. | Muy grave | Media | Moderado |
| Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos. | Grave | Media | Tolerable |

MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

Herramienta

- Mango en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
- El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.
- Porción final de la hoja con flancos paralelos sin acuñamientos.
- Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.

Utilización

- Espesor, anchura y forma ajustada a la cabeza del tornillo.
- Utilizar sólo para apretar o aflojar tornillos.
- No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
- La punta del destornillador debe tener los lados paralelos y afilados.
- No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
- Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

| SEÑALIZACIÓN ASOCIADA | PROTECCIONES INDIVIDUALES | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN |
|-----------------------|--|-------------------------------------|
| | Gafas antichoque. Casco de seguridad Botas de seguridad. Guantes protección mecánica. | |
| | | |


**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
 No: 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025
VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| HERRAMIENTAS MANUALES: LLAVES | | | |
|---|----------------------|---|--|
| Descripción: | | | |
| <p>Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.</p> <p>Las llaves de boca fija son herramientas manuales destinadas a ejercer esfuerzos de torsión al apretar o aflojar pernos, tuercas y tornillos que posean cabezas que correspondan a las bocas de la herramienta. Están diseñadas para sujetar generalmente las caras opuestas de estas cabezas cuando se montan o desmontan piezas.</p> | | | |
| GRAFICOS: | | | |
| <p>El gráfico muestra dos tipos de llaves: de boca ajustable y de boca fija. Las llaves de boca ajustable se detallan con sus partes: Quijada móvil, Tornillo de ajuste sin fin, Tuerca de ajuste, Quijada fija, Tuerca de fijación, Mango y Tornillo de ajuste. Las llaves de boca fija se muestran en varias formas: De nariz, Allen, De trinquete, De estrías, Combinada y Española. Se incluyen imágenes de manos usando las llaves correctamente (BIEN) e incorrectamente (MAL), como usar la llave para golpear o aplicar fuerza excesiva.</p> | | | |
| Riesgos específicos: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | |
| | consecuencias | Prob | Riesgo |
| Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas. | Grave | Media | Tolerable |
| Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta. | Muy grave | Media | Modificado |
| Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado. | Muy grave | Media | Modificado |
| Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos. | Grave | Media | Tolerable |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | |
| <p>Herramienta</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quijadas y mecanismos en perfecto estado. - Cremallera y tornillo de ajuste deslizando correctamente. - Dentado de las quijadas en buen estado. - No desbastar las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores. - Las llaves deterioradas no se reparan, se reponen. <p>Utilización</p> <ul style="list-style-type: none"> - Efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando. - Al girar asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto. - Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar. - Utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo. - No debe sobrecargarse la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargo o golpear éste con un martillo. - Es más seguro utilizar una llave más pesada o de estrías. - Para tuercas o pernos difíciles de aflojar utilizar llaves de tubo de gran resistencia. - La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella. - Utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable. - No utilizar las llaves para golpear. | | | |
| SEÑALIZACIÓN ASOCIADA | | PROTECCIONES INDIVIDUALES | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN |
| <p>Protección obligatoria de las manos Protección obligatoria de los pies Protección obligatoria de la vista Protección obligatoria del cuerpo</p> | | <p>Gafas antichoque.</p> <p>Botas de seguridad.</p> <p>Guantes protección mecánica.</p> | |

GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
 http://visado.cfnavarra.es/registro/registro.aspx?IDXG=...
 No: 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025
 VISADO

| HERRAMIENTAS MANUALES: MAZAS Y MARTILLOS | | | |
|---|--|--|---------------|
| Descripción: | | | |
| Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana. El martillo es una herramienta de mano, diseñada para golpear; básicamente consta de una cabeza pesada y de un mango que sirve para dirigir el movimiento de aquella. | | | |
| GRAFICOS: | | | |
| | | | |
| Riesgos específicos: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | |
| | consecuencias | Prob | Riesgo |
| Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas. | Grave | Media | Tolerable |
| Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta. | Muy grave | Media | Moderado |
| Golpes en diferentes partes del cuerpo por despedido de la propia herramienta o del material trabajado. | Muy grave | Media | Moderado |
| Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos. | Grave | Media | Tolerable |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | |
| Herramienta - Cabezas sin rebabas. - Mangos de madera (nogal o fresno) de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas. - Fijado con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales. - Desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre. Utilización - Antes de utilizar un martillo asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza. Un sistema es la utilización de cuñas anulares. - Seleccionar un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear. - Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes. - Sujetar el mango por el extremo. - No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar. - No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres. - No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta - No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca. | | | |
| SEÑALIZACIÓN ASOCIADA | PROTECCIONES INDIVIDUALES | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | |
| | Gafas antichoque. Casco de seguridad Botas de seguridad. Guantes protección mecánica. | | |

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA







http://www.etsi.es


Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna



| HERRAMIENTAS MANUALES: TIJERAS | | | |
|--|---|--|---------------|
| Descripción: | | | |
| Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana. Son herramientas manuales que sirven para cortar principalmente hojas de metal aunque se utilizan también para cortar otros materiales más blandos. | | | |
| GRAFICOS: | | | |
|  | | | |
| Riesgos específicos: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | |
| | consecuencias | Prob | Riesgo |
| Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas. | Grave | Media | Tolerable |
| Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta. | Muy grave | Media | Modificado |
| Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado. | Muy grave | Media | Modificado |
| Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos. | Grave | Media | Tolerable |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | |
| <p>Herramienta</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las tijeras de cortar chapa tendrán unos topes de protección de los dedos. - Engrasar el tornillo de giro periódicamente. - Mantener la tuerca bien atrapada. <p>Utilización</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar sólo la fuerza manual para cortar absteniéndose de utilizar los pies para obtener fuerza suplementaria. - Realizar los cortes en dirección contraria al cuerpo. - Utilizar tijeras sólo para cortar metales blandos. - Las tijeras deben ser lo suficientemente resistentes como para que el operario sólo necesite una mano y pueda emplear la otra para separar los bordes del material cortado. El material debe estar bien sujeto antes de efectuar el último corte, para evitar que los bordes cortados no presionen contra las manos. - Cuando se corten piezas de chapa largas se debe cortar por el lado izquierdo de la hoja y empujarse hacia abajo los extremos de las aristas vivas próximos a la mano que sujeta las tijeras. - No utilizar tijeras con las hojas melladas. - No utilizar las tijeras como martillo o destornillador. - Si se es diestro se debe cortar de forma que la parte cortada desechable quede a la derecha de las tijeras y a la inversa si se es zurdo. - Si las tijeras disponen de sistema de bloqueo, accionarlo cuando no se utilicen. - Utilizar vainas de material duro para el transporte. | | | |
| SEÑALIZACIÓN ASOCIADA | PROTECCIONES INDIVIDUALES | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | |
|      | Gafas antichoque. Casco de seguridad. Botas de seguridad. Guantes protección mecánica. | | |




GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
 http://isadek.citihon.com/escip/odx/escip

No: 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025

VISADO

| HERRAMIENTAS VARIAS | | | |
|--|--|---|--|
| Descripción: | | | |
| Herramientas como pelacables, pelamangueras, polímetro, pinzas para terminales... | | | |
| GRAFICOS: | | | |
|  | | | |
| Riesgos específicos: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | |
| | | consecuencias | Prob |
| Golpes y cortes en el cuerpo ocasionados por el traslado del grupo | | Grave | Media |
| Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta. | | Muy grave | Media |
| Contacto con la energía eléctrica | | Muy grave | Media |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | |
| Instalaciones eléctricas | | | |
| <p>1. El tipo de instalación eléctrica de un lugar de trabajo y las características de sus componentes deberán adaptarse a las condiciones específicas del propio lugar, de la actividad desarrollada en él y de los equipos eléctricos (receptores) que vayan a utilizarse.</p> <p>Para ello deberán tenerse particularmente en cuenta factores tales como las características conductoras del lugar de trabajo (posible presencia de superficies muy conductoras, agua o humedad), la presencia de atmósferas explosivas, materiales inflamables o ambientes corrosivos y cualquier otro factor que pueda incrementar significativamente el riesgo eléctrico.</p> <p>2. En los lugares de trabajo solo podrán utilizarse equipos eléctricos para los que el sistema o modo de protección previstos por su fabricante sea compatible con el tipo de instalación eléctrica existente y los factores mencionados en el apartado anterior.</p> <p>3. Las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo se utilizarán y mantendrán de la forma adecuada y el funcionamiento de los sistemas de protección se controlará periódicamente, de acuerdo a las instrucciones de sus fabricantes e instaladores, si existen, y a la propia experiencia del explotador.</p> <p>4. En cualquier caso, las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo y su uso y mantenimiento deberán seguir lo establecido en la reglamentación electrotécnica, la normativa general de seguridad y salud sobre lugares de trabajo, equipos de trabajo y señalización en el trabajo, así como cualquier normativa específica que les sea de aplicación.</p> <p><u>Se podrán realizar trabajos en tensión cuando:</u></p> <p>1. Las operaciones elementales, tales como por ejemplo conectar y desconectar, en instalaciones de baja tensión con material eléctrico concebido para su utilización inmediata y sin riesgos por parte del público en general. En cualquier caso, estas operaciones deberán realizarse por el procedimiento normal previsto por el fabricante y previa verificación del buen estado del material manipulado.</p> <p>2. Los trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad, siempre que no exista posibilidad de confusión en la identificación de las mismas y que las intensidades de un posible cortocircuito no suponga riesgos de quemadura. En caso contrario, el procedimiento de trabajo establecido deberá asegurar la correcta identificación de la instalación y evitar los cortocircuitos cuando no sea posible proteger al trabajador frente a los mismos.</p> <p><u>También se podrán realizar trabajos en tensión cuando:</u></p> <p>1. Las medidas, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales como por ejemplo la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, o la comprobación de la concordancia de fases.</p> <p>2. Los trabajos en, o en proximidad de instalaciones cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.</p> | | | |
| SEÑALIZACIÓN ASOCIADA | | PROTECCIONES INDIVIDUALES | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN |
|  <p>Protección obligatoria de la cabeza. Protección obligatoria de las manos. Protección obligatoria de los pies. Protección obligatoria de la vista. Protección obligatoria del cuerpo. Riesgo eléctrico.</p> | | Gafas antichoque. Casco de seguridad. Botas de seguridad. Guantes protección mecánica. | |



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA



No: 2025-901-0

Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| RADIAL-ROTAFLEX | | | |
|--|----------------------|--|---------------|
| Descripción: | | | |
| Se entiende por tal la máquina-herramienta normalizada que abre canalillos para empotrar conducciones en los paramentos verticales u horizontales, amolar, cortar etc.... mediante un disco de corte. | | | |
| GRAFICOS: | | | |
|  | | | |
| Riesgos específicos: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | |
| | consecuencias | Prob | Riesgo |
| Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas. | Grave | Media | Tolerable |
| Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta. | Muy grave | Media | Moderado |
| Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado. | Muy grave | Media | Moderado |
| Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos. | Grave | Media | Tolerable |
| Contacto con la energía eléctrica | Muy grave | Media | Moderado |
| Los derivados del trabajo con producción de ruido | Grave | Alta | Moderado |
| Los derivados del trabajo con polvo ambiental | Grave | Alta | Moderado |
| Los derivados de la rotura del disco | Muy grave | Media | Moderado |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | |
| <p>Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección. En caso afirmativo, entrégueselo al Encargado de Seguridad para que sea reparado y no lo utilice. Evitará el accidente.</p> <p>Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, evitará lesiones.</p> <p>Elija siempre el disco adecuado para el material a rozar. Considere que hay un disco para cada menester; no lo intercambie, en el mejor de los casos, los estropeará sin obtener buenos resultados y correrá riesgos innecesarios.</p> <p>No intente «rozar» en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco puede fracturarse y producirle lesiones.</p> <p>No intente reparar las radiales, ni las desmonte. Délas a reparar a un especialista.</p> <p>No golpee con el disco al mismo tiempo que corta, por ello no va a ir más deprisa. El disco puede romperse y causarle lesiones.</p> <p>Evite recalentar los discos, podría ser origen de accidentes.</p> <p>Sustituya inmediatamente los discos gastados o agrietados.</p> <p>Evite depositar la radial aún en movimiento directamente en el suelo, es una posición insegura.</p> <p>No desmonte nunca la protección normalizada de disco ni corte sin ella. Puede sufrir accidentes serios.</p> <p>Desconéctelo de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones de cambio de disco.</p> <p>Moje la zona a cortar previamente, disminuirá la formación de polvo. Use siempre la mascarilla con filtro mecánico antipolvo, evitará lesiones pulmonares.</p> <p>Las radiales a utilizar en esta obra, estarán protegidas mediante doble aislamiento eléctrico.</p> | | | |
| SEÑALIZACIÓN ASOCIADA | | PROTECCIONES INDIVIDUALES | |
|  | | Gafas antichoque. Casco de seguridad Botas de seguridad. Guantes protección mecánica. | |
| | | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | |
| | | | |




 GRADUADOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
<http://visado.cti.navarra.es>


No: 225-901-0
 Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| TALADRO | | | | |
|--|---|--|-------------|---------------|
| Descripción: | | | | |
| Máquina-herramienta muy versátil utilizada en cualquier fase de obra, desde encofrados hasta remates. | | | | |
| GRAFICOS: | | | | |
|  | | | | |
| Riesgos específicos: | | | | |
| | tipo | consecuencias | Prob | Riesgo |
| Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas. | | Grave | Media | Tolerable |
| Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta. | | Muy grave | Media | Moderado |
| Golpes en diferentes partes del cuerpo por despedido de la propia herramienta o del material trabajado. | | Muy grave | Media | Moderado |
| Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos. | | Grave | Media | Tolerable |
| Contacto con la energía eléctrica | | Muy grave | Media | Moderado |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | | |
| <p>Comprobar que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo comuníquelo al Encargado de Seguridad para que sea reparada la anomalía y no la utilice.</p> <p>Comprobar el estado del cable y de la clavija de conexión; rehace el aparato si aparece con pelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., evitará los contactos con la energía eléctrica.</p> <p>Elegir siempre la broca adecuada para el material a taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.</p> <p>No intente realizar taladros inclinados «a pulso», puede fracturarse la broca y producirle lesiones.</p> <p>No intente agrandar el orificio oscilando en rededor la broca, puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.</p> <p>El desmontaje y montaje de brocas no lo haga sujetando el mandril aún en movimiento, directamente con la mano. Utilice la llave.</p> <p>No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille. Ya puede seguir taladrando, evitará accidentes.</p> <p>No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.</p> <p>No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.</p> <p>Las piezas de tamaño reducido taládrelas sobre banco, amordazadas en el tornillo sin fin, evitará accidentes.</p> <p>Las labores sobre banco, ejecútelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión y evitará el accidente.</p> <p>Evite recalentar las brocas, girarán inútilmente; y además pueden fracturarse y causarle daños.</p> <p>Evite posicionar el taladro aún en movimiento en el suelo, es una posición insegura.</p> <p>Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.</p> <p>Se deben usar taladros dotados de doble aislamiento eléctrico.</p> | | | | |
| SEÑALIZACIÓN ASOCIADA | PROTECCIONES INDIVIDUALES | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | | |
|  <p>Protección obligatoria de la cabeza</p> <p>Protección obligatoria de las manos</p> <p>Protección obligatoria de los pies</p> <p>Protección obligatoria de la vista</p> <p>Protección obligatoria del oído</p> <p>Riesgo eléctrico</p> | <p>Gafas antichoque.</p> <p>Casco de seguridad</p> <p>Botas de seguridad.</p> <p>Guantes protección mecánica.</p> | | | |



GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

No: 2025-901-0

Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

SOLDADURA ELÉCTRICA POR ARCO

DESCRIPCIÓN:

Dentro del campo de la soldadura industrial, la soldadura eléctrica manual al arco con electrodo revestido es la más utilizada. Para ello se emplean máquinas eléctricas de soldadura que básicamente consisten en transformadores que permiten modificar la corriente de la red de distribución, en una corriente tanto alterna como continua de tensión más baja, ajustando la intensidad necesaria según las características del trabajo a efectuar.

RIESGOS ESPECÍFICOS:

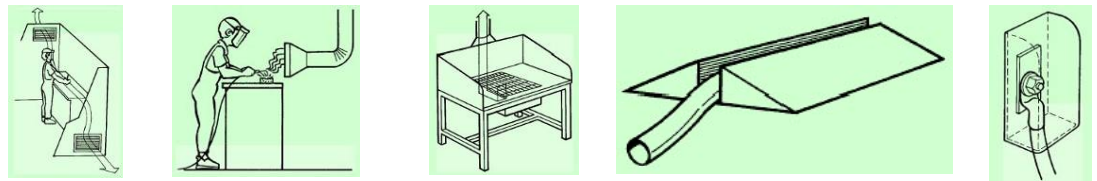
| | Gráfico | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
|--|---------|-----------------------|-------|-----------|
| | | Consecuencias | Prob | Ri |
| Contacto eléctrico | | Mortal | Media | Impo |
| Quemaduras | | Grave | Media | Tolerable |
| Incendio | | Muy grave | Media | Modera |
| Explosión | | Muy grave | Media | Modera |
| Proyecciones en ojos | | Muy grave | Media | Modera |
| Choques | | Grave | Media | Tolerable |
| Sobreesfuerzos | | Grave | Baja | Tolerable |
| Exposiciones a radiaciones (ultravioleta y luminosa) | | Grave | Alta | Modera |
| Exposiciones a humos, gases y fosgeno | | Muy grave | Media | Modera |

Riesgos de accidente

Los principales riesgos de accidente son los derivados del empleo de la corriente eléctrica, las quemaduras y el incendio y explosión. El contacto eléctrico directo puede producirse en el circuito de alimentación por deficiencias de aislamiento en los cables flexibles o las conexiones a la red o a la máquina y en el circuito de soldadura cuando está en vacío (tensión superior a 50 V). El contacto eléctrico indirecto puede producirse con la carcasa de la máquina por algún defecto de tensión. Las proyecciones en ojos y las quemaduras pueden tener lugar por proyecciones de partículas debidas al propio arco eléctrico y las piezas que se están soldando o al realizar operaciones de descascarillado. La explosión e incendio puede originarse por trabajar en ambientes inflamables o en el interior de recipientes que hayan contenido líquidos inflamables o bien al soldar recipientes que hayan contenido productos inflamables.

Riesgos higiénicos

Básicamente son tres: las exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas, la exposición a humos y gases y la intoxicación por fosgeno. Las exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas son producidas por el arco eléctrico. La inhalación de humos y gases tóxicos producidos por el arco eléctrico es muy variable en función del tipo de revestimiento del electrodo, gas protector y de los materiales base y de aporte y puede consistir en exposición a humos (óxidos de hierro, cromo, manganeso, cobre, etc.) y gases (óxidos de carbono, de nitrógeno, etc.). Finalmente, puede ocurrir intoxicación por fosgeno cuando se efectúan trabajos de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas con dichos productos.



INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
GRADUADOS EN INGENIERIA
NAVARRO
 No: 2025-901-0
 Fecha: 9/12/2025
VISADO

| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | |
|---|--|-------------------------------------|------|
| Sistemas de prevención y protección | | | |
| <u>Contactos eléctricos directos e indirectos</u> | | | |
| La máquina de soldar puede protegerse mediante dos sistemas, uno electromecánico y otro electrónico. En ambos casos se consigue una tensión de vacío del grupo de 24 V, considerada tensión de seguridad. | | | |
| <u>Radiaciones ultravioleta y luminosas</u> | | | |
| Se deben utilizar mamparas de separación de puestos de trabajo para proteger al resto de operarios. El material debe estar hecho de un material opaco o translúcido robusto. La parte inferior debe estar al menos a 50 cm del suelo para facilitar la ventilación. Se debería señalar con las palabras: PELIGRO ZONA DE SOLDADURA, para advertir al resto de los trabajadores. | | | |
| <u>Proyecciones y quemaduras</u> | | | |
| Se deben emplear mamparas metálicas de separación de puestos de trabajo para que las proyecciones no afecten a otros operarios. El soldador debe utilizar pantalla de protección. | | | |
| <u>Exposición a humos y gases</u> | | | |
| Se debe instalar un sistema de extracción localizada por aspiración que capta los vapores y gases en su origen con dos precauciones: en primer lugar, instalar las aberturas de extracción lo más cerca posible del lugar de soldadura; en segundo, evacuar el aire contaminado hacia zonas donde no pueda contaminar el aire limpio que entra en la zona de operación. | | | |
| Normas de seguridad | | | |
| <u>Puesta a tierra</u> | | | |
| La instalación de las tomas de la puesta a tierra se debe hacer según las instrucciones del fabricante. | | | |
| La toma de corriente y el casquillo que sirve para unir el puesto de soldadura a la fuente de alimentación deben estar limpios y exentos de humedad. | | | |
| <u>Conexiones y cables</u> | | | |
| Se debe instalar el interruptor principal cerca del puesto de soldadura para en caso necesario poder cortar la corriente. Verificar asimismo los cables de soldadura en toda su longitud para comprobar su aislamiento. Hay que tener en cuenta que a medida que la longitud total del cable aumenta, disminuye su capacidad de transporte de corriente. Por tanto para según qué casos se deberá aumentar el grosor del cable. | | | |
| <u>Montaje correcto del puesto de trabajo</u> | | | |
| Los conductores deben estar situados en alto o recubiertos para no tropezar con ellos | | | |
| La toma de tierra no debe unirse a cadenas, cables de un montacargas o tornos. Tampoco se debe unir a tuberías de gas, líquidos inflamables o conducciones que contengan cables eléctricos. | | | |
| No sustituir los electrodos con las manos desnudas, con guantes mojados o en el caso de estar sobre una superficie mojada o puesta a tierra; tampoco se deben enfriar los porta-electrodos sumergiéndolos en agua. | | | |
| No se deben efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, pues pueden formarse gases peligrosos. Tampoco se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor. Es conveniente también prever una toma de tierra local en la zona de trabajo. | | | |
| RIESGOS ESPECÍFICOS: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | |
| | | Consecuencias | Prob |
| | | Riesgo | |
| Contacto eléctrico | | Mortal | Baja |
| Incendio | | Muy grave | Baja |
| Explosión | | Muy grave | Baja |
| Proyecciones en ojos | | Muy grave | Baja |
| Exposiciones a radiaciones (ultravioleta y luminosa) | | Grave | Baja |
| Exposiciones a humos, gases y fosgeno | | Muy grave | Baja |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES | | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Botas de seguridad • Guantes protección • Pantalla de protección de la cara y ojos • Mandil de cuero | <ul style="list-style-type: none"> • Gafas antichoque. • Casco de seguridad • Guantes de cuero de manga larga con las costuras en su interior • Polainas | | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isido.citnavarra.com/cs/v/ricp/c90dXGEF9>








Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025


VISADO


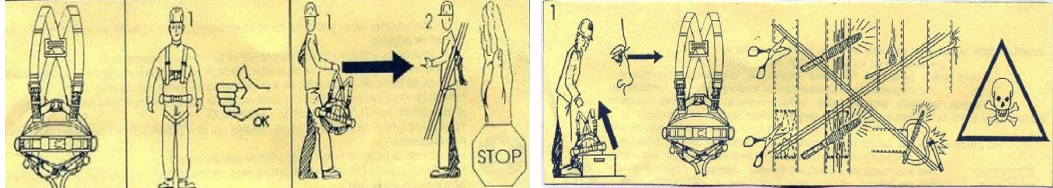

Xabier Zubialde Legarreta


Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

1.2. Equipos de protección individual

| | |
|---|---|
|  <p>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA</p> | <p>Se utilizará siempre que exista riesgo de golpes con o contra objetos en la cabeza, debido a espacios reducidos de trabajo, proyección de material, descarga de materiales con pluma y principalmente cuando estén trabajando personas a distinto nivel.</p> <p>Es obligatorio su uso en todo el recinto de obras.</p> |
|  <p>OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA</p> | <p>Se utilizará siempre que exista riesgo de inhalación de materia particulada (polverosidad,...).</p> |
|  <p>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS</p> | <p>Cuando exista riesgo de corte o golpes (manipulación de materiales con aristas vivas, alambres, trabajos con herramientas manuales...), riesgo de contacto térmico (soldadura) y protección eléctrica (trabajos en tensión y maniobras ensayos y mediciones en instalaciones eléctricas).</p> |
|  <p>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA</p> | <p>Siempre que exista riesgo de proyección de materia particulada (taladro radial,...).</p> |
|  <p>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CARA</p> | <p>Se utilizará en la realización de unión de tierras mediante soldadura aluminotérmica en los cuales existe riesgo de proyección de material incandescente.</p> |
|  <p>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES</p> | <p>Se utilizará siempre que exista riesgo mecánico de golpes, cortes o aplastamiento en los pies debido a caída de material manipulado, tránsito en recintos de obras de construcción, parques eólicos...</p> |
|  <p>PROTECCIÓN PRINCIPAL DE LAS CAÍDAS</p> | <p>Se utilizará en trabajos en altura, más de dos metros, y que no exista protección colectiva eficaz. Se utilizarán con cuerda y gancho de amarre.</p> |


**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://www.unavarra.es>
Nº: 2025-901-0
VISADO

| PROTECCIONES INDIVIDUALES | | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN | | |
|--|---|---|-------------|---------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Botas de seguridad. • Guantes • protección mecánica. • Casco de protección | | | | |
| Descripción: <ul style="list-style-type: none"> - Arnés: Elemento protector ante caídas a diferente nivel, sujeción al trabajo sistema de retención. - Cabo de anclaje (disipador de energía): Para anclarnos a un punto de anclaje y minimizar los efectos de una eventual caída. - Antiácidas: Para conexión a la línea vertical | | | | |
| Riesgos específicos: | | EVALUACIÓN DEL RIESGO | | |
| |  | Consecuencias | Prob | Riesgo |
| Caída de altura | | 3 | 3 | Tolerable |
| Accidentes varios (Vértigos...) | | 4 | 2 | Tolerable |
| Choques contra objetos inmóviles (Caída en péndulo) | | 4 | 3 | Moderado |
|  | | | | |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Se recomienda ajustarse en arnés lo máximo posible sin restar movilidad. - El anticaídas se sujeta a los anclajes pectorales y el cabo de anclaje son disipador al dorso. - Nunca se debe amarrar el anticaídas o el cabo de anclaje a las anillas laterales situadas junto a las caderas. Estas anillas están diseñadas para, por medio de un cabo de anclaje con dos mosquetones, sujetarse a un punto y dispones de ambas manos con el fin de realizar una labor. - En caso de caída, sustituir absorbedor y cabo de anclaje. - No conectar el mosquetón del antiácidas sobre otro mosquetón, anclarlo directamente sobre los anclajes del arnés. - Si el arnés está dañado o ha soportado una fuerte caída no se debe usar dicho arnés. - El que se utilice correctamente y el estado del arnés es responsabilidad del usuario. - La incorrecta utilización del salva-caídas y en caso de caída, puede provocar daños graves en la columna y riñones y de asfixia en el caso de que se quedara inconsciente. - Para un correcto mantenimiento del equipo, se requiere una inspección ocular presentando una especial atención a las costuras y elementos metálicos. Lavar con jabón neutro y secado en lugar ventilado y fresco (sin calefacción). No exponer a productos químicos ni altas fuentes de calor | | | | |
| Para prevenir una caída en péndulo: <ul style="list-style-type: none"> - Asegurares que la cuerda de seguridad cuelga verticalmente desde tu punto de anclaje hacia tu equipo de protección contra caídas - Colocar el punto de anclaje directamente enfrente de ti. - Cambia siempre tu anclaie cuando te desplaces. Trabaiar incluso a | |  | | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA

No: 2025-901-0
 Fecha: 9/4/2025

VISADO


Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

9.10. NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN EN LA OBRA.

MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES DE APLICACIÓN EN TODAS LAS FASES DE LAS OBRAS

1. Todo el personal accederá y saldrá de la obra por el lugar destinado para ello, que será independiente del acceso de maquinaria y vehículos en general.
2. Acceder a los puestos de trabajo por los lugares previstos, prohibiéndose terminantemente el trepado por tubos, encofrados...
3. Verificar que el puesto de trabajo está dotado de las protecciones colectivas necesarias. En caso de no estarlo, se dará aviso al encargado de la obra.
4. Será obligatoria la utilización de los equipos de protección individual indicados para la realización de cada tarea y, en particular:
 - Uso del casco en todo momento, en todo el recinto de la obra, salvo en las oficinas y locales de higiene y bienestar.
 - Uso de calzado antideslizante de seguridad en todo momento y en todo el recinto de la obra.
 - Uso de guantes de seguridad (loneta, goma, PVC, de cuero...) en dependencia directa con el tipo de trabajo que se ejecute.
 - Uso de protección ocular en todos aquellos trabajos en que se produzca proyección de partículas (manejo de radial, sierras circulares, martillos rompedores, macetas y piquetas, rozadoras, procesos de soldadura, pintura...).
 - Uso de arnés de seguridad, anclado a un punto fuerte, para todo trabajo con posibilidad de caída de altura superior a 2 m sin la adecuada protección colectiva.
5. Mantener la obra en buen estado de orden y limpieza, evitando dejar acumulados materiales, escombros, herramientas y restos de comida en las zonas de paso y cerca de las aberturas.
6. Emplear enchufes, bases... para alimentación eléctrica homologadas y en buen estado.
7. No utilizar máquinas o herramientas sin la debida autorización expresa.
8. Emplear madera nueva en la construcción de protecciones colectivas, carente de nudos saltadizos y de fendas que alteren su capacidad resistente.
9. No utilizar elementos extraños (bidones, bovedillas, pilas de materiales...) como plataformas de trabajo o para la confección de andamios.
10. No alterar ni retirar las protecciones colectivas. Si se hiciera debería utilizarse las medidas de protección individual.
11. No utilizar la maquinaria de elevación para el transporte de personas.
12. Verificar que no haya nadie trabajando ni por encima ni por debajo en la misma vertical al realizar trabajos en altura.
13. Poner en conocimiento del encargado cualquier antecedente de vértigo o miedo a la altura.
14. No deberán de levantarse manualmente cargas de peso superior a los 25 Kg.
15. Almacenar o acopiar correctamente, en posición estable y en lugares previamente señalados los materiales, equipos y herramientas.
16. Queda totalmente prohibido arrojar materiales, escombros o herramientas desde altura, por los huecos de fachada o de los forjados.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://sido.citnavarra.es/om/cs/vf/16300DXGEEER | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores a su cargo reciban una formación teórica y práctica adecuada de todas aquellas medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra, de forma que todo trabajador tenga información y conocimiento de los riesgos propios de su actividad. Esta información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

- En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.
- Existirá en la obra una lista con el emplazamiento de los centros de asistencia médica a donde deba trasladarse el personal en caso de accidente, así como los teléfonos de servicios de urgencia, ambulancias, taxis...

CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS A LA OBRA

Asistencia Primaria (Urgencias): Centro de Salud de Iturmendi

Situación: ITURMENDI (NAVARRA)

Teléfono: 948562994

Distancia aproximada: 0,1 Km

Asistencia (Hospital): URGENCIAS

Situación: Complejo hospitalario de Navarra – Hospital Virgen del Camino

Teléfono: 848 422222

Distancia aproximada: 45 Km

- El personal asignado a la obra deberá ser sometido a reconocimiento médico antes de iniciar la prestación de servicios, en las condiciones establecidas en la legislación vigente.

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

(El Real Decreto 1627/1.997 establece disposiciones mínimas y entre ellas no figura, para el Estudio Básico la de realizar un Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación de dicho Estudio.

Aunque no sea obligatorio se recomienda reservar en el Presupuesto del proyecto una partida para Seguridad y Salud.

| | | |
|--|-----------------------------------|--------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|-----------------------------------|--------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

TRABAJOS POSTERIORES

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

(El redactor del Estudio Básico deberá elegir para los previsibles trabajos posteriores, los riesgos más frecuentes y las medidas preventivas aplicables en cada caso.)

Reparación, conservación y mantenimiento

| Riesgos más frecuentes | Medidas Preventivas | Protecciones Individuales |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Caídas al mismo nivel en suelos• Caídas de altura por huecos horizontales• Caídas por huecos en cerramientos• Caídas por resbalones• Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria• Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos.• Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos• Contactos eléctricos directos e indirectos• Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio.• Vibraciones de origen interno y externo• Contaminación por ruido | <ul style="list-style-type: none">• Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.• Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles.• Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas.• Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas. | <ul style="list-style-type: none">• Casco de seguridad• Ropa de trabajo• Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas.• Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas. |

9.11. OBLIGACIONES DEL/LA PROMOTOR/A

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores/as autónomos o diversos trabajadores autónomos.

(En la introducción del Real Decreto 1627/1.997 y en el apartado 2 del Artículo 2 se establece que el contratista y el subcontratista tendrán la consideración de empresario a los efectos previstos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales. Como en las obras de edificación es habitual la existencia de numerosos subcontratistas, será previsible la existencia del Coordinador en la fase de ejecución.)

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

| |
|--|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PC/CAODXGEE59 |
| Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 |
| VISADO |

El promotor deberá efectuar un **aviso** a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

9.12. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

9.13. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

(Se recuerda al Arquitecto que el Plan de Seguridad y Salud, único documento operativo, lo tiene que elaborar el contratista. No será función del Arquitecto, contratado por el promotor, realizar dicho Plan y más teniendo en

| | | |
|--|-----------------------------------|--------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PC/CA9DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|-----------------------------------|--------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

cuenta que lo tendrá que aprobar, en su caso, bien como Coordinador en fase de ejecución o bien como Dirección Facultativa.).

9.14. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
 - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
 - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
 - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
 - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.


Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

9.15. OBLIGACIONES DE LOS/AS TRABAJADORES/AS AUTÓNOMOS/AS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://www.coliingenavarradon.com/cs/vr/ICPIC/CDXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 09/09/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
 3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
 4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.
 6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
 7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.
- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

9.16. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.


(Sólo se podrán hacer anotaciones en el Libro de Incidencias relacionadas con el cumplimiento del Plan).

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de **veinticuatro horas** una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

9.17. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

| | | |
|--|-----------------------------------|--------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|-----------------------------------|--------|


Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna


9.18. DERECHOS DE LOS/AS TRABAJADORES/AS

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los/as trabajadores/as reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

10. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

| | | |
|---|--|----------------------|
|  <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.dtinavarrara.com/cs/VRIC/PlsC90DXGEE59</p> | <p>Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025</p> | <p>VISADO</p> |
|---|--|----------------------|

Volumen real: Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.

Gestor de residuos: La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.

Destino final: Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".

Reutilización: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

- Reciclado: La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.
- Valorización: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

10.2. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS

10.2.1. Prevención en la Adquisición de Materiales

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

| | | |
|--|-----------------------------------|--------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|-----------------------------------|--------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

10.2.2. Prevención en la Puesta en Obra

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobre dosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.


10.2.3. Prevención en el Almacenamiento en Obra

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

10.2.4. Cantidad de Residuos

A continuación se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

| | | |
|--|------------------------------------|--------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citihnavarra.cocos.vr/cpic/2025/IDXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 09/4/2025 | VISADO |
|--|------------------------------------|--------|

Cabe advertir, que la estimación contemplada en la tabla inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos, no obstante a fin de obra se cuantificarían en última instancia los residuos obtenidos.

10.2.5. Reutilización

No se consideran residuos susceptibles de reutilización en la propia obra.

10.2.6. Separación de Residuos

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición los residuos de construcción y demolición, éstos deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

| Descripción | Cantidad |
|-----------------------------|----------|
| Hormigón | 80 t. |
| Ladrillos, tejas, cerámicos | 40 t. |
| Metal | 2 t. |
| Madera | 1 t. |
| Vidrio | 1 t. |
| Plástico | 0,5 t. |
| Papel y cartón | 0,5 t. |

Así pues, los residuos generados se separarán de la siguiente forma:

| Código LER | Tipo de residuo | T. | M3 |
|------------|--|------|---------|
| 150110* | Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento | 0.05 | 0.025 |
| 150111* | Aerosoles vacíos Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento | 0.01 | 0.00050 |
| 150202* | Absorbentes, materiales de filtración [incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento | 0.1 | 0.14 |
| 080111* | Sobrantes de pintura o barnices Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento | 0.2 | 0.010 |
| 170107 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. | 10 | 14 |

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| | | | |
|--------|--|-----------|--------------|
| | Destino: Valorización Externa | | |
| 170202 | Vidrio Destino: Valorización Externa | 0.01 | 0.0152 |
| 170201 | Madera. Destino: Valorización Externa | 1 | 0.152 |
| 170203 | Plástico. Destino: Valorización Externa | 0.05 | 0.0076 |
| 170405 | Hierro y acero. Destino: Valorización Externa | 0.5 | 0.18 |
| 200101 | Papel y cartón. Destino: Valorización Externa | 0.5 | 0.035 |
| 200301 | Mezcla de residuos municipales | 0.3 | 0.045 |
| | TOTALES | 13 | 14.58 |

Medidas para la Separación en Obra

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.


Los residuos peligrosos se depositarán, en su caso, sobre cubetos de retención apropiados a su volumen; además deben de estar protegidos de la lluvia.

Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.

Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

Los residuos se depositarán en el "Punto Limpio", lugar destinado a los mismos, conforme se vayan generando.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.dtinavarra.com/cs/ver/visado/1XGEE59

Nº: 2025-901-0
Fecha: 01/02/2025

VISADO

Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.


Si por falta de espacio no resultase técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

10.2.7. Inventario de Residuos Peligrosos

Se incluye a continuación un inventario de los residuos peligrosos que se generarán en obra.

Dichos residuos se retirarán de manera selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos y se garantizará el envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

| Código LER | Tipo de residuo | T. | M3 |
|------------|--|------|---------|
| 150110* | Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento | 0.05 | 0.025 |
| 150111* | Aerosoles vacíos Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento | 0.01 | 0.00050 |
| 150202* | Absorbentes, materiales de filtración [incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento | 0.1 | 0.14 |
| 080111* | Sobrantes de pintura o barnices Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento | 0.2 | 0.010 |
| 170107 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. Destino: Valorización Externa | 10 | 14 |
| 170202 | Vidrio Destino: Valorización Externa | 0.01 | 0.0152 |
| 170201 | Madera. Destino: Valorización Externa | 1 | 0.152 |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PlsC90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| | | | |
|--------|--|-----------|--------------|
| 170203 | Plástico. Destino: Valorización Externa | 0.05 | 0.0076 |
| 170405 | Hierro y acero. Destino: Valorización Externa | 0.5 | 0.18 |
| 200101 | Papel y cartón. Destino: Valorización Externa | 0.5 | 0.035 |
| 200301 | Mezcla de residuos municipales | 0.3 | 0.045 |
| | TOTALES | 13 | 14.58 |

10.2.8. Destino Final

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

10.3. Prescripciones del Pliego sobre Residuos


10.3.1. Obligaciones Agentes Intervinientes

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

El productor de residuos (promotor/a) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.dtinavarran.es/comunes/vr/cpic/cpicXGEE59

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Se incluirán los criterios medioambientales en el contrato con contratistas, subcontratistas y autónomos, definiendo las responsabilidades en las que incurrirán en el caso de incumplimiento.

10.3.2. Gestión de Residuos

Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.


10.3.3. Separación

El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalar y segregarse del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores o envases, pintados en colores que destaquen, que almacenen residuos peligrosos deberán señalizarse conforme a la legislación de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

| | | |
|--|--|---------------|
|  GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.dtinavarrara.com/cs/v/ricpic390DXGEE59 | Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |
|--|--|---------------|

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra,

10.3.4. Documentación

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.

El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.

El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

10.3.5. Normativa

Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://sistema.ingenieros.com/NAVARA/ICPIC/C901/2025-901-0
Fecha: 9/4/2024
Nº: 2025-901-0
VISADO

LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Normativa autonómica de aplicación en función de la ubicación geográfica de la obra.

10.4. PLANTILLA DE IMPRESOS

10.4.1. Acta aprobación Plan

Acta de Aprobación del Plan de Gestión de los Residuos de Construcción Y Demolición por la Dirección Facultativa y Aceptación por la propiedad

Proyecto:

Dirección de la obra:

Localidad:

Provincia:

Redactor/a Estudio de Gestión:

Presupuesto Ejecución Material:

Presupuesto Gestión Residuos:

Promotor/a:

Director/a de Obra:

Director/a de Ejecución Material de la Obra:

Contratista redactor/a del Plan:

Fecha prevista de comienzo de la obra:

En cumplimiento de lo estipulado en el RD 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, es requisito necesario aprobar por parte de la Dirección Facultativa y sus representantes el Director de Obra y el Director de Ejecución Material de la Obra y aceptar por parte de la Propiedad el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición presentado por el Contratista para la obra reseñada en el inicio del acta.

Una vez analizado el contenido del mencionado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, se hace constar la conformidad con el mismo considerando que reúne las condiciones técnicas requeridas por el R.D.105/2008 para su aprobación.



Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Dicho Plan pasa a formar parte de los documentos contractuales de la obra junto a la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos, facilitadas a la Dirección Facultativa y a la Propiedad por el Poseedor y el Gestor de Residuos.

En consecuencia, la Dirección Facultativa, que suscribe, procede a la aprobación formal y el Promotor, que suscribe, procede a la aceptación formal, del reseñado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, quedando enterado el Contratista.

Se advierte que, cualquier modificación que se pretenda introducir al Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, aprobado, en función del proceso de ejecución de la obra de la evolución de los trabajos o de las incidencias y modificaciones que pudieran surgir durante ejecución, requerirá de la aprobación de la Dirección Facultativa y la aceptación por la propiedad para su efectiva aplicación.

El Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, objeto de la presente Acta habrá de estar en la obra, en poder del Contratista o persona que le represente, a disposición permanente de la Dirección Facultativa, además de a la del personal y servicios de los Órganos Técnicos en esta materia de la Comunidad Autónoma.

Firmado en -----, a -----

Representante promotor/a Director/a de obra Dirección ejecutante Contratista

10.4.2. Listado salida residuos obra

| Planilla control de salida residuos obra | | | | | |
|--|--|----------|--------|-----|--|
| Obra | | | | | |
| Productor/a de residuos | | | | | |
| Poseedor de residuos | | | | | |
| Fecha | | Residuo | | LER | |
| Albarán | | Cantidad | | | |
| Transportista | | | Gestor | | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://www.dpto.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59


Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

10.4.3. Albarán retirada residuos no peligrosos

| Albarán retirada residuos no peligrosos | | | |
|---|--|----------------|--|
| IDENTIFICACION DEL PRODUCTOR | | | |
| Nombre o razón social: | | | |
| Dirección: | | | |
| Localidad: | | Código postal: | |
| N.I.F.: | | N.I.R.I.: | |
| Teléfono: | | Fax: | |
| Persona Responsable: | | | |
| IDENTIFICACION DEL GESTOR | | | |
| Nombre o razón social: | | | |
| Dirección: | | | |
| Nº de Gestor Autorizado: | | | |
| Localidad: | | Código postal: | |
| N.I.F.: | | N.I.R.I.: | |
| Teléfono: | | Fax: | |
| Persona Responsable: | | | |
| IDENTIFICACION DEL TRANSPORTE | | | |
| Nombre o razón social: | | | |
| Dirección: | | | |
| Nº de Gestor Autorizado: | | | |
| Localidad: | | Código postal: | |
| N.I.F.: | | N.I.R.I.: | |
| Teléfono: | | Fax: | |
| Persona Responsable: | | | |
| IDENTIFICACION DEL RESIDUO | | | |
| Denominación descriptiva: | | | |
| Descripción L.E.R.: | | | |
| Código L.E.R.: | | | |
| CANTIDAD A GESTIONAR (Peso y Volumen): | | | |
| TIPO DE ENVASE: | | | |
| FECHA: | | | |

Fdo. (Responsable de residuos de la empresa productora)

| |
|---|
|  |
| GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA |
| http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 |
| Nº: 2025-901-0 |
| Fecha: 9/4/2025 |
| VISADO |

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

10.4.4. Notificación de Traslado Residuos Peligroso

Art. 41.c R.D. 833/88, R.D. 952/97 y Orden MAM/304/2002

| | | | | | | |
|---|---------|---------------------|--------------|---------------|---------------------------|---------|
| 1.- Datos del PRODUCTOR | | Comunidad Autónoma: | | | | |
| Razón Social | | | N.I.F.: | | | |
| Dirección: | | | Nº Productor | | | |
| Municipio | | Provincia | | Código Postal | | |
| Teléfono: | | Fax: | | E-mail: | | |
| Persona de contacto: | | | | | | |
| 2.- Datos del DESTINATARIO | | Comunidad Autónoma: | | | | |
| Razón Social | | | N.I.F. | | Nº Gestor Autorizado | |
| Dirección del domicilio social: | | | | | | |
| Municipio | | Provincia | | Código Postal | | |
| Teléfono: | | Fax: | | E-mail: | | |
| Persona de contacto: | | | | | | |
| 3.- Datos del TRANSPORTISTA | | Comunidad Autónoma: | | | | |
| Razón Social | | | N.I.F. | | Matrícula Vehículo | |
| Dirección del domicilio social: | | | | | | |
| Municipio | | Provincia | | Código Postal | | |
| Teléfono: | | Fax: | | E-mail: | | |
| Persona de contacto: | | | | | | |
| 4.- Identificación del RESIDUO | | | | | | |
| 4.1. Código LER | | | | | | |
| Descripción habitual: | | | | | | |
| 4.2.- Código del Residuo (según tablas Anexo 1 R.D. 952/97) | | | | | | |
| Tabla 1 | Tabla 2 | Tabla 3 | Tabla 4 | Tabla 5 | Tabla 6 | Tabla 7 |
| Q | D R | L | C C | H H | A | B |
| 4.3.- Gestión final a realizar (orden MAM 304/2002): | | | | | Cant. Total anual (kg): | |
| 4.4.- En caso de Traslado Transfronterizo: | | | | | | |
| NºDoc. Notificación: | | | | | | |
| Nº de orden del envío: | | | | | | |
| 4.5. Medio Transporte: | | | | | | |
| 4.6. Itinerario: | | | | | | |
| 4.7.- CC.AA. de Tránsito: | | | | | | |
| 4.8.- Fecha de notificación: | | | | | 4.9.- Fecha envío: | |



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/vr/IC/Pls/CAODXGEE59>


Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO











10.4.5. Admisión residuo peligroso


| IDENTIFICACION DEL PRODUCTOR | | | |
|---|---------|----------------|--|
| Nombre o razón social: | | | |
| Dirección: | | | |
| Localidad: | | Código postal: | |
| N.I.F.: | | N.I.R.I.: | |
| Teléfono: | | Fax: | |
| Persona Responsable: | | | |
| IDENTIFICACION DEL GESTOR | | | |
| Nombre o razón social: | | | |
| Dirección: | | | |
| Nº de Gestor Autorizado: | | | |
| Localidad: | | Código postal: | |
| N.I.F.: | | N.I.R.I.: | |
| Teléfono: | | Fax: | |
| Persona Responsable: | | | |
| IDENTIFICACION DEL RESIDUO | | | |
| Denominación descriptiva: | | | |
| Descripción L.E.R.: | | | |
| Código L.E.R.: | | | |
| Composición química: | | | |
| Propiedades Físico-químicas: | | | |
| CODIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO | | | |
| Razón por la que el residuo debe ser gestionado | Q | | |
| Operación de gestión | D/R | | |
| Tipo genérico del residuo peligroso | L/P/S/G | | |
| Constituyentes que dan al residuo su carácter peligroso | C | | |
| Características de peligrosidad | H | | |
| Actividad generadora del residuo peligroso | A | | |
| Proceso generador del residuo peligroso | B | | |
| CANTIDAD A GESTIONAR (Peso y Volumen): | | | |
| TIPO DE ENVASE: | | | |
| FECHA: | | | |

Fdo. (Responsable de residuos de la empresa productora)

| | |
|---|---|
|  | GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA |
| | http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 |
| Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 | VISADO |

10.4.6. Pictogramas de peligro

| | | |
|---|--|--|
|  | E Explosivo | Clasificación: Sustancias y preparaciones que reaccionan exotérmicamente también sin oxígeno y que detonan según condiciones de ensayo fijadas, pueden explotar al calentarse bajo inclusión parcial. Precaución: Evitar el choque, Percusión, Fricción, formación de chispas, fuego y acción del calor. |
|  | F Fácilmente inflamable | Clasificación: Líquidos con un punto de inflamación inferior a 21°C, pero que NO son altamente inflamables. Sustancias sólidas y preparaciones que por acción breve de una fuente de inflamación pueden inflamarse fácilmente y luego pueden continuar quemándose o permanecer incandescentes. Precaución: Mantener lejos de llamas, chispas y fuentes de calor. |
|  | F+ Extremadamente inflamable | Clasificación: Líquidos con un punto de inflamación inferior a 0°C y un punto de ebullición de máximo de 35°C. Gases y mezclas de gases, que a presión normal y a temperatura usual son inflamables en el aire. Precaución: Mantener lejos de llamas, chispas y fuentes de calor. |
|  | C Corrosivo | Clasificación: Destrucción del tejido cutáneo en todo su espesor en el caso de piel sana, intacta. Precaución: Mediante medidas protectoras especiales evitar el contacto con los ojos, piel e indumentaria. NO inhalar los vapores. En caso de accidente o malestar consultar inmediatamente al médico. |
|  | T Tóxico | Clasificación: La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en pequeña cantidad, pueden conducir a daños para la salud de magnitud considerable, eventualmente con consecuencias mortales. Precaución: Evitar contacto con el cuerpo humano. En caso de manipulación de estas sustancias deben establecerse procedimientos especiales. |
|  | T+ Muy Tóxico | Clasificación: La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en MUY pequeña cantidad, pueden conducir a daños de considerable magnitud para la salud, posiblemente con consecuencias mortales. Precaución: Evitar cualquier contacto con el cuerpo humano, en caso de malestar consultar inmediatamente al médico. |
|  | O Comburente | Clasificación: (Peróxidos orgánicos). Sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen reacción fuertemente exotérmica. Precaución: Evitar todo contacto con sustancias combustibles. Peligro de inflamación: Pueden favorecer los incendios comenzados y dificultar su extinción. |
|  | Xn Nocivo | Clasificación: La inhalación, la ingestión o la absorción cutánea pueden provocar daños para la salud agudos o crónicos. Peligros para la reproducción, peligro de sensibilización por inhalación, en clasificación con R42. Precaución: evitar el contacto con el cuerpo humano. |
|  | Xi Irritante | Clasificación: Sin ser corrosivas, pueden producir inflamaciones en caso de contacto breve, prolongado o repetido con la piel o en mucosas. Peligro de sensibilización en caso de contacto con la piel. Clasificación con R43. Precaución: Evitar el contacto con ojos y piel; no inhalar vapores. |
|  | N Peligro para el medio ambiente | Clasificación: En el caso de ser liberado en el medio acuático y no acuático puede producir daño del ecosistema inmediatamente o con posterioridad. Ciertas sustancias o sus productos de transformación pueden alterar simultáneamente diversos compartimentos. Precaución: Según sea el potencial de peligro, no dejar que alcancen la canalización, en el suelo o el medio ambiente. |



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**


<http://visado.citnavarra.com/cs/VRIC/PLIC/CAOD/XGEE99>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

10.4.7. Etiquetas residuos peligrosos y no peligrosos

| | |
|--|---|
| Nombre del Residuo: | |
| Código de Identificación del residuo según tablas Anexo 1 R.D. 952/97 // // // // // // según MAM 304/2002 L E R : |  |
| Datos del titular del residuo Nombre: Dirección: C.I.F.: Teléfono: | |
| Fecha de envasado: | |
| F FÁCILMENTE INFLAMABLE | |

| |
|---|
|  |
| GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA |
| http://visado.citnavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59 |
| Nº: 2025-901-0 Fecha: 9/4/2025 |
| VISADO |

10.4.8. Carteles



depositar exclusivamente

**RESIDUOS de
HORMIGÓN**



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.dtinavarra.com/cs/VRICPIC90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

11.CONCLUSIÓN

Así pues, en la confianza de haber descrito y resumido convenientemente las obras necesarias para llevar a cabo el presente Proyecto de Ejecución, por expreso encargo de la Propiedad y Promotora y para que surtan los efectos oportunos firmo el presente proyecto.

En Navarra, lunes, 07 de abril de 2025

Fdo.: Xabier Zubialde Legarreta

Graduado en Ingeniería

Colegiado Nº2260 en el Colegio de Graduados en Ingeniería rama industrial, Ingenieros Técnicos y

Peritos Industriales de Navarra



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cdi.navarra.com/cs/VRIC/PI6C90DXGEE59>

Nº: 2025-901-0
Fecha: 9/4/2025

VISADO