

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 de Arbizu. Iruñeko
etorbidea”**

**Arbizuko argiteri publiko
berritzeko Proiektua. Iruñeko
etorbidea**

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	8
2.4. EMPLAZAMIENTO GEOGRÁFICO CONCRETO.....	8
2.5. ANTECEDENTES.....	9
2.6. OBJETO.....	9
2.7. CONTEXTO DE ESTA ACTUACIÓN.....	11
2.7.1. ACTUACIÓN CENTRO DE MANDO “LOINAZ”	11
2.7.1.1. Características actuales.....	11
2.7.1.2. Actuación prevista CM	16
2.7.1.3. Actuación específica en las luminarias.....	16
2.8. LUMINARIAS PLANTEADAS	20
2.9. SISTEMA DE REGULACIÓN Y TELEGESTIÓN.....	20
2.10. CONDUCTORES PREVISTOS Y PROTECCIONES	21
2.11. CLASIFICACIÓN DE LOS VIALES Y CLASES DE ALUMBRADO	22
2.11.1. NIVELES Y UNIFORMIDADES DE ILUMINANCIA.....	29
2.12. CONTAMINACIÓN LUMÍNICA.....	30
2.13. FACTOR DE MANTENIMIENTO	31
2.14. EFICIENCIA DE LA LÁMPARA	32
2.15. EXIGENCIAS NORMATIVAS.....	32
2.15.1. INSTALACIONES.....	32
2.15.2. SEGURIDAD Y SALUD.....	33
3. CÁLCULOS.....	36

3.1.	CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	37
3.1.1.	INTRODUCCIÓN	37
3.1.2.	SECCIÓN DE CONDUCTOR	37
3.1.2.1.	CÁLCULOS.....	37
3.1.2.2.	Cálculo de la sección por calentamiento.....	37
3.1.2.3.	Cálculo de la sección por caída de tensión.....	40
3.1.3.	PROTECCIÓN.....	42
3.1.4.	Intensidades de cortocircuito.....	42
3.1.5.	Sobrecargas	44
3.1.6.	Cortocircuitos	44
3.2.	CÁLCULOS LUMÍNICOS	45
4.	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EQUIPOS.....	63
5.	PLANOS.....	82
6.	PLIEGO DE CONDICIONES.....	91
6.1.	GENERALIDADES.....	92
6.2.	CONDICIONES PARA LA EJECUCION DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	102
6.2.1.	DEMOLICIONES.....	102
6.2.2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	103
6.2.3.	CIMENTACIONES	109
6.2.4.	SANEAMIENTO	114
6.2.5.	ESTRUCTURAS	117
6.2.6.	ALBAÑILERIA.....	125
6.2.7.	CARPINTERIA	133
6.2.8.	PAVIMENTOS Y ALICATADOS	134
6.2.9.	INSTALACIONES.....	135
6.2.10.	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	148

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

6.2.11.	ESTRUCTURA SOPORTE.....	149
6.2.12.	INVERSORES	150
6.2.13.	VIDRIERIA	150
6.2.14.	PINTURAS Y REVESTIMIENTOS DECORATIVOS.....	151
7.	PRESUPUESTO	153
8.	PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRA	159
9.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	161
9.1.	INTRODUCCIÓN.....	162
9.2.	OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	162
9.3.	DATOS DEL PROYECTO	163
9.4.	NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA.....	163
9.5.	DEFINICIÓN DE LA OBRA	163
9.6.	RIESGOS DE LA OBRA Y MEDIDAS A ADOPTAR	164
9.7.	Riesgos específicos.....	166
9.8.	RIESGOS GENERALES:.....	182
9.9.	EQUIPOS DE TRABAJO:.....	188
9.10.	NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN EN LA OBRA.....	216
9.11.	OBLIGACIONES DEL/LA PROMOTOR/A	218
9.12.	COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	219
9.13.	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	219
9.14.	OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS	220
9.15.	OBLIGACIONES DE LOS/AS TRABAJADORES/AS AUTÓNOMOS/AS	220
9.16.	LIBRO DE INCIDENCIAS.....	221
9.17.	PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	221
9.18.	DERECHOS DE LOS/AS TRABAJADORES/AS	222
10.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	223

10.1.	DEFINICIONES	224
10.2.	MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS.....	225
10.2.1.	Prevención en la Adquisición de Materiales	225
10.2.2.	Prevención en la Puesta en Obra	226
10.2.3.	Prevención en el Almacenamiento en Obra	226
10.2.4.	Cantidad de Residuos	226
10.2.5.	Reutilización	227
10.2.6.	Separación de Residuos.....	227
10.2.7.	Inventario de Residuos Peligrosos	229
10.2.8.	Destino Final.....	230
10.3.	Prescripciones del Pliego sobre Residuos	230
10.3.1.	Obligaciones Agentes Intervinientes.....	230
10.3.2.	Gestión de Residuos	231
10.3.3.	Separación.....	231
10.3.4.	Documentación	232
10.3.5.	Normativa.....	232
10.4.	PLANTILLA DE IMPRESOS	233
10.4.1.	Acta aprobación Plan	233
10.4.2.	Listado salida residuos obra	234
10.4.3.	Albarán retirada residuos no peligrosos	235
10.4.4.	Notificación de Traslado Residuos Peligroso	236
10.4.5.	Admisión residuo peligroso.....	237
10.4.6.	Pictogramas de peligro.....	238
10.4.7.	Etiquetas residuos peligrosos y no peligrosos	239
10.4.8.	Carteles.....	240
11.	CONCLUSIÓN	241

2. MEMORIA

2.1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Tipo actividad	Alumbrado público centros de mando “Loinaz”
Dirección	LOINAZ, 8-AP , BAJO , 1
Código postal	31839
Localidad	Arbizu
Provincia	Navarra/Nafarroa
Coordenadas	Latitud: 42°54'58.8"N Longitud: 2°02'18.7"W
CUPS	ES0021000006540685FB

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

- Nombre del Promotor: Ayuntamiento de Arbizu /Arbizuko Udala
- NIF: P3102700F
- Dirección: Kale Nagusia 7
- CP: 31839

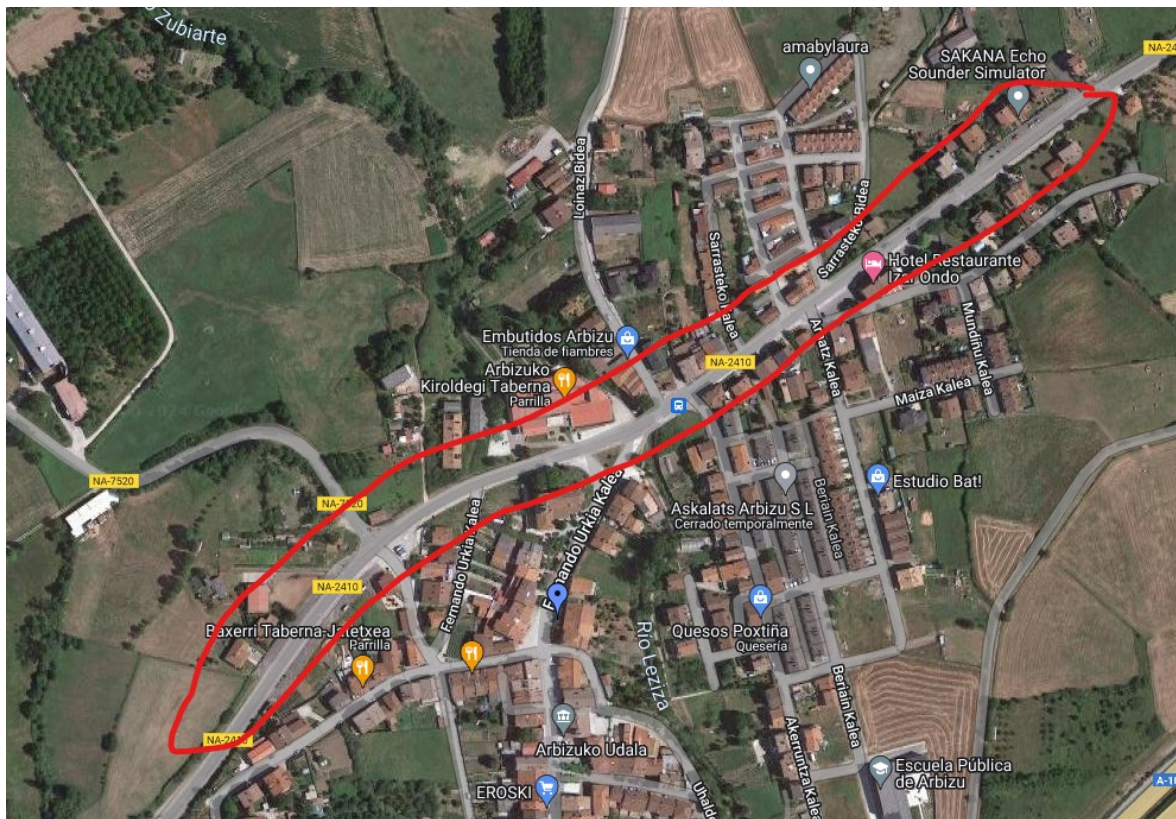
2.3. DATOS del Autor

- 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 el centro de mando denominado “Loinaz” en Arbizu, en concreto sobre las luminarias que afectan a “Iruñeko etorbidea”.

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna



2.5. ANTECEDENTES

En el año 2020, el grupo 3e realiza una auditoría energética del alumbrado público de la localidad.

En el año 2020 se acomete una primera actuación, con el cuadro denominado “San Juan”.

Continuando con la reforma de parte del alumbrado público, para la ejecución de las instalaciones a realizar es preceptiva la aplicación del Reglamento Electrotécnico de baja tensión y sus instrucciones complementarias, por lo tanto el Ayuntamiento encarga proyecto, dirección de obra y coordinación de seguridad y salud para desarrollar la reforma del alumbrado público que afecta a “Iruñeko etorbidea” correspondiente al centro de mando Loinaz”. Este proyecto trata de definir y detallar una hipotética actuación futura en el mismo.

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 que por parte de la Propiedad, se quiere plantear 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 luminarias 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 intentar plantear materiales similares a los recientemente instalados para homogeneizar la solución adoptada previamente en el municipio.
- 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.
- Se intentará simplificar el mantenimiento y sus costes económicos asociados, mejorar la seguridad hacia las personas, para lo cual se intentará; en la medida de lo que cabe; reducir el número de centros de mando para simplificar el sistema de alumbrado público.

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

2.7. CONTEXTO DE ESTA ACTUACIÓN

El centro de mando ha sido revisado para comprobar todos sus componentes y su estado, viendo que las medidas de seguridad no cumplen con la actual REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).

Se plantea adecuar el centro de mando. Se especifican los componentes que tiene actualmente, los que le faltan, su ubicación, su potencia y demás características eléctricas, sus luminarias asociadas y todas las explicaciones necesarias para llevar a cabo la adecuación y renovación del centro de mando.

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 especificaran en un apartado.

2.7.1. ACTUACIÓN CENTRO DE MANDO “LOINAZ”

2.7.1.1. Características actuales

La derivación individual es trifásica.

Cuenta con seis circuitos de salida de alumbrado y están protegida por un magnetotérmico general de 63 A.

Dispone de puesta a tierra del cuadro.

El regulador en cabecera esta estropeado y habrá que desmontarlo.

El cuadro está etiquetado con rotulador y dispone de esquemas eléctricos en mal estado.

El interior se encuentra en mal estado.

Dispone de iluminación interior.

El arranque y apagado de la instalación se realiza mediante reloj astronova.

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

DATOS GENERALES DEL CUADRO			
LOCALIDAD	ARBIZU	PROVINCIA	NAVARRA
DIRECCIÓN	Loinaz Bidea	C.P.	31836
CIF. ABONADO		COOR.	Latitud: 42°54'58.8"N Longitud: 2°02'18.7"W
Nº IDENTIFICACIÓN SUMINISTRO		ES0021000006540685FB	

ACOMETIDA ELÉCTRICA				
INDIVIDUAL			LONGITUD (m)	15
			SECCIÓN (mm2)	50
MONTAJE	AÉREO		MATERIAL	
	SUBTERRANEO	X		aluminio
TIPO CONDUCTOR			AISLAMIENTO	EVK
POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (kW)			6.92	

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN				
SITUACIÓN	ALOJADA EN CUADRO		NO TIENE, VIENE DEL CENTRO DE TRANSFORMACION.	
	EXTERIOR			
	OTRA SITUACIÓN (ESPECIFICAR)			
	COORDENADAS			
GRADO DE PROTECCIÓN	IP		INT. NOMINAL FUSIBLE (A)	
	IK			

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

CUADRO DE PROTECCIÓN					
DIMENSIONES (m)	ALTO		920 mm	UBICACIÓN	EXTERIOR
	ANCHO		1.120 mm		
	FONDO		320 mm		
MATERIAL	PRONUTEC PNT ORMA 13				
MONTAJE	PARED	X	ROTULACIÓN	ESTA MAL	
	SUELO				
LOS MÓDULOS COMPAÑÍA/PROPIEDAD				UNIDOS	SI
ENCENDIDO MANUAL	SI	TIPO DE ENCENDIDO	CELULA FOTOELÉCTRICA:		X
			RELOJ ASTRO NOVA:		
			PROGRAMADOR:		
			OTROS: RELOJ		

PUESTA A TIERRA DEL CUADRO			
EXISTE	SI		
TIPO			
	OTROS:		
SECCIÓN LÍNEA PRINCIPAL (mm ²)	35 RVK	RESISTENCIA (Ohm)	5

PROTECCIONES GENERALES				
INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO	CORTE OMNIPOLAR			
	POLOS (Nº)	4	INTENSIDAD (A)	63
	TENSIÓN (V)	400	PODER DE CORTE (kA)	
	REARMABLE	NO		
INTERRUPTOR DIFERENCIAL: NO TIENE	POLOS (Nº)		INTENSIDAD (A)	
	TENSIÓN (V)		PODER DE CORTE (kA)	
	SENSIBILIDAD (mA)			
	REARMABLE			
REGULADOR EN CABECERA	SI	POTENCIA kW	26	
		FASES	3F + N	
		TIPO DE REGULADOR	Regulador de bobina	

EQUIPOS DE MEDIDA DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA			
COMPAÑÍA			
TRAFOS MEDIDA	NO	REL. TRANSFORMACIÓN CLASE DE TRAFOS	
CONTADOR ACTIVA	SI	INTENSIDAD DEL	80A

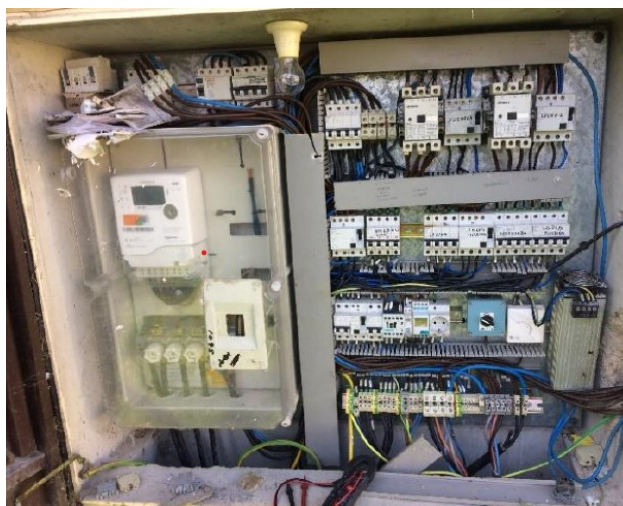
		CONTADOR	
		TENSIÓN CONTADOR	3 X 230/400
		RELACIÓN LECTURA	0,25-5
CONTADOR REACTIVA	NO	INTENSIDAD DEL CONTADOR	
		TENSIÓN CONTADOR	
		RELACIÓN LECTURA	
MAXÍMETRO	NO	INTENSIDAD DEL CONTADOR	
		TENSIÓN CONTADOR	
		RELACIÓN LECTURA	
CONTADOR INTEGRAL	NO	INTENSIDAD DEL CONTADOR	
		TENSIÓN CONTADOR	
		RELACIÓN LECTURA	
ICP	NO	INTENSIDAD NOMINAL	
		Nº POLOS	

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

PROTECCIÓN, DIMENSIONADO Y CONSUMO DE LOS CIRCUITOS							
CIRCUITO Nº		1	2	3	4	5	6
MAGNETOTERMICO	POLOS (Nº)	4	4	4	4	4	4
	INTENSIDAD (A)	40	32	32	32	32	32
DIFERENCIAL	POLOS (Nº)	4	4	4	4	4	NO TIENE
CONTACTOR	TIPO	3TF46 Trifásico	3TF46 Trifásico	3TF46 Trifásico	3TF46 Trifásico	3TF46 Trifásico	3TF46 Trifásico
SECCIÓN (mm2)		16	16	16	16	16	16
MONTAJE		En carril	En carril	En carril	En carril	En carril	En carril
FASES (Nº)		3F + N	3F + N	3F + N	3F + N	3F + N	3F + N
DOBLE ENCENDIDO	R						
	S						
	T						
POTENCIA (kW) Sin reducción de flujo	R	1,33	3,230	3,116	2,09	1,064	2,508
	S	7,030	2,47	0	4,56	0,95	2,356
	T	2,774	1,71	0	6,194	0,646	4,56
INTENSIDAD (A) Sin reducción de flujo	R	3,5	8,5	8,2	5,5	2,8	6,6
	S	18,5	6,5	0	12	2,5	6,2
	T	7,3	4,5	0	16,3	1,7	12
TENSIÓN (V) Sin reducción de flujo	R	380	380	380	380	380	380
	S	380	380	380	380	380	380
	T	380	380	380	380	380	380
COSφ → Sin reducción de flujo							
POTENCIA (kW) Con reducción de flujo	R						
	S						
	T						
INTENSIDAD (A) Con reducción de flujo	R						
	S						
	T						
TENSIÓN (V) Con reducción de flujo	R						
	S						
	T						
COSφ → Con reducción de flujo							

FOTOS DEL CUADRO



2.7.1.2. Actuación prevista CM

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

- Añadir el limitador de sobretensiones.
- Ordenar eléctricamente el cuadro y etiquetar componentes (castellano + euskera) para facilitar su revisión y mantenimiento.
- Llevar a cabo una medición de línea de tierra a tierra.

2.7.1.3. Actuación específica en las luminarias

En la siguiente tabla se pueden apreciar los puntos de luz (luminarias) pertenecientes al centro de mando que se van a remplazar, sus modelos actuales y los nuevos modelos que se proponen para la

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

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:

				ACTUAL (LOINAZ)		PROPUESTA (LOINAZ)	
CENTRO DE MANDO	PUNTO DE LUZ	MODELO	TIPO DE SOPORTE	FABRICANTE Y MODELO	POTENCIA Y ÓPTICA	UBICACIÓN FÍSICA	
LOINAZ	1	VILLA	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP VILLA XLAC	VILLA XLAC LED25 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	2	VILLA	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP VILLA XLAC	VILLA XLAC LED25 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	3	VILLA	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP VILLA XLAC	VILLA XLAC LED25 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	4	VILLA	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP VILLA XLAC	VILLA XLAC LED25 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	5	VILLA	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP VILLA XLAC	VILLA XLAC LED25 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	6	VILLA	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP VILLA XLAC	VILLA XLAC LED25 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	7	VIAL	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	8	VIAL	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	9	VIAL	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	10	VIAL	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	11	no existe	no existe	CARANDINI	TST-250PP 4000K	NUEVA COLUMNA (5 m)	
LOINAZ	12	VIAL	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	13	VIAL	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	14	VIAL	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	15	VIAL	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	16	VIAL	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	17	no existe	no existe	CARANDINI	TST-250PP 4000K	SOBRE COLUMNA ACTUAL (5 m)	
LOINAZ	18	VIAL	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	19	VIAL	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	20	VIAL	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	21	no existe	no existe	CARANDINI	TST-250PP 4000K	SOBRE COLUMNA ACTUAL (5 m)	
LOINAZ	22	VIAL - TRIPLE	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	23	VIAL - TRIPLE	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	24	VIAL - TRIPLE	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	25	VIAL	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	26	no existe	no existe	CARANDINI	TST-250PP 4000K	NUEVA COLUMNA (5 m)	
LOINAZ	27	VIAL	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	28	VIAL	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	29	VIAL	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	30	VIAL	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	31	VIAL	COLUMNA RECTA (10 m)	ATP ENUR L	ENUR L LED100 A7 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	32	no existe	no existe	CARANDINI	TST-250PP 4000K	NUEVA COLUMNA (5 m)	
LOINAZ	33	CÓNICA	COLUMNA GALVANIZADO RECTA (4 m)	ATP VILLA XLAC	VILLA XLAC LED55 A4 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	34	CÓNICA	COLUMNA GALVANIZADO RECTA (4 m)	ATP VILLA XLAC	VILLA XLAC LED55 A4 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	35	CÓNICA	COLUMNA GALVANIZADO RECTA (4 m)	ATP VILLA XLAC	VILLA XLAC LED55 A4 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	36	CÓNICA	COLUMNA GALVANIZADO RECTA (4 m)	ATP VILLA XLAC	VILLA XLAC LED55 A4 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	37	CÓNICA	COLUMNA GALVANIZADO RECTA (4 m)	ATP VILLA XLAC	VILLA XLAC LED55 A4 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	38	CÓNICA	COLUMNA GALVANIZADO RECTA (4 m)	ATP VILLA XLAC	VILLA XLAC LED55 A4 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	39	CÓNICA	COLUMNA GALVANIZADO RECTA (4 m)	ATP VILLA XLAC	VILLA XLAC LED55 A4 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	40	VILLA	COLUMNA NEGRA RECTA (4 m)	ATP VILLA XLAC	VILLA XLAC LED55 A4 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	41	VILLA	COLUMNA NEGRA RECTA (4 m)	ATP VILLA XLAC	VILLA XLAC LED55 A4 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	42	VILLA	COLUMNA NEGRA RECTA (4 m)	ATP VILLA XLAC	VILLA XLAC LED55 A4 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	43	VILLA	COLUMNA NEGRA RECTA (4 m)	ATP VILLA XLAC	VILLA XLAC LED55 A4 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	44	VILLA	COLUMNA NEGRA RECTA (4 m)	ATP VILLA XLAC	VILLA XLAC LED55 A4 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	45	VILLA	COLUMNA NEGRA RECTA (4 m)	ATP VILLA XLAC	VILLA XLAC LED55 A4 2200K	ACTUAL	
LOINAZ	46	VILLA	COLUMNA NEGRA RECTA (4 m)	ATP VILLA XLAC	VILLA XLAC LED55 A4 2200K	ACTUAL	

Junto a esta información también se especifica la actuación prevista para algunas luminarias en concreto.

Junto a esta información también se especifica la actuación prevista para algunas luminarias en concreto.

- Punto de luz nº11: Se trata actualmente inexistente, hace falta realizar zanja, zapata y nueva columna para colocar columna 5m en paso de cebr y luminaria Carandini 4000K.



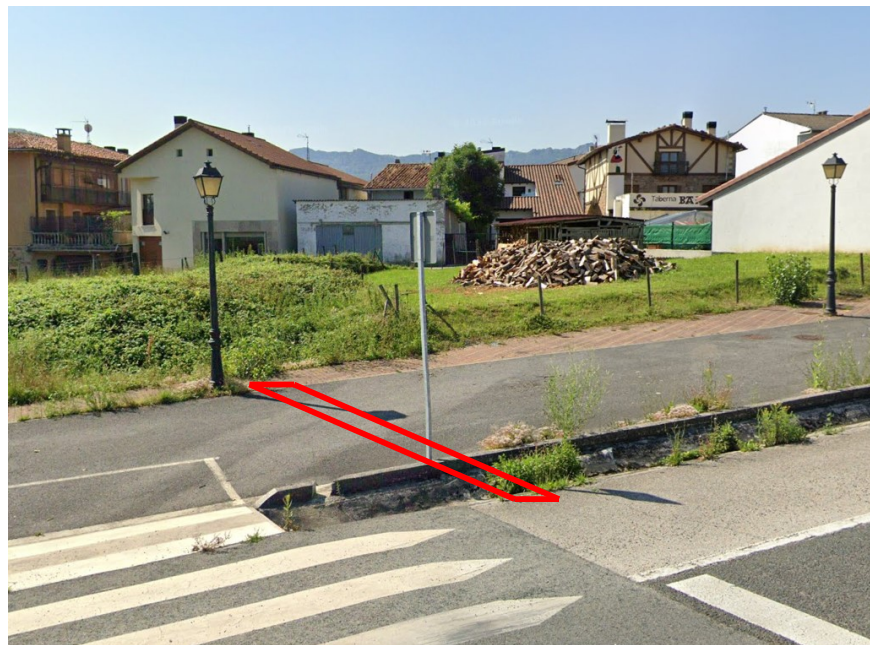
- Punto de luz nº17: Se trata actualmente inexistente, se trata de colocar luminaria Carandini 4000K sobre la columna vial actualmente existente.
- Punto de luz nº21: Se trata actualmente inexistente, se trata de colocar luminaria Carandini 4000K sobre la columna vial actualmente existente.
- Punto de luz nº26: Se trata actualmente inexistente, hace falta realizar zanja, zapata y nueva columna para colocar columna 5m en paso de cebra y luminaria Carandini 4000K.
- Punto de luz nº32: Se trata actualmente inexistente, hace falta realizar zanja, zapata y nueva columna para colocar columna 5m en paso de cebra y luminaria Carandini 4000K.

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna



- Puntod de luz entre la nº33 y la nº39: Son columnas de acero galvanizado sobre las que se colocará luminaria tipo villa. Se trata de aplicar imprimación para metal y pintar las columnas de color negro.



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



CARANDINNI VEKA S PP LED



ATP PROYECTOR AIRE SERIE 3

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:

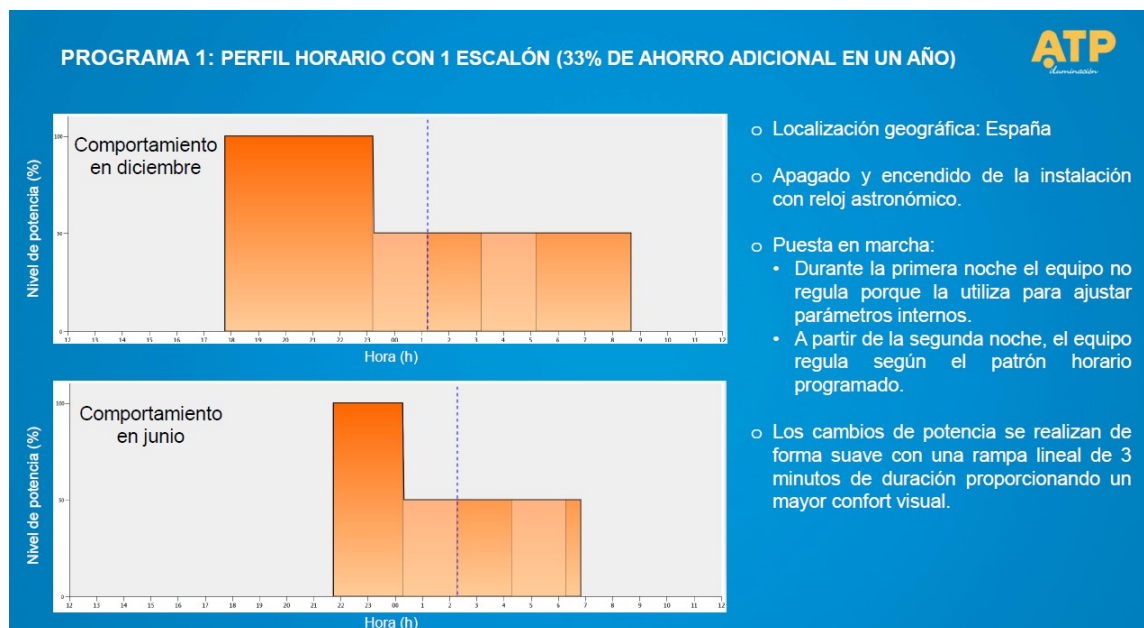
Drivers electrónicos regulables con sistema de hasta 5 niveles con temporizador autónomo programable para lámparas LED. Reducción mínima al 50%.

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energía, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

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.



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 autosoportado 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.

Los contactos indirectos que puedan darse en los elementos metálicos de la instalación, afectarían a las columnas, estando conectadas todas ellas a una malla de tierra, compuesta por un cable de cobre desnudo de 35 mm². De sección, colocado en el fondo de la canalización para alumbrado, o con cable de cobre aislado de 16 mm² de sección, colocado en el interior de un tubo de PE, realizándose derivaciones a cada columna mediante cable de cobre H07V-K de 16 mm² de sección.

Los conductores a emplear en la instalación serán de Cu, serán multipolares RV 0,6/1 KV, 4x1x6 mm² Cu para el caso de la línea de distribución del alumbrado entre arquetas, y bipolares, 2x1x6 mm² Cu para el caso de acometidas desde arqueta hasta el punto de luz. La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en Cu, bipolares RV 0,6/1 kV de 2x2,5 mm² de sección, protegidos por c/c fusibles calibrados de 6 A.

El cálculo de la sección de los conductores de alimentación a luminarias se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión, en el receptor más alejado del Cuadro de Mando, no sea superior a un 2,5% de la tensión nominal y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores quede garantizada en todo momento, aún en caso de producirse sobrecargas y cortocircuitos. Aunque el reglamento permite alcanzar hasta un 3% de caída de tensión se ha optado generalmente no alcanzar el 2,5% para que la instalación pueda ser objeto de futuras ampliaciones o conexión de elementos del sistema de alumbrado anterior que se mantienen.

2.11. CLASIFICACIÓN DE LOS VIALES Y CLASES DE ALUMBRADO

Los viales se clasifican aplicando los criterios de la ITC-EA-02, según RD 1890/2008.

La calidad de un alumbrado público debe medirse, de acuerdo con los criterios adoptados por la C.I.E., tomando en consideración los conceptos de luminancia, uniformidad de luminancia y ausencia de deslumbramiento.

Para conseguir estas iluminaciones emplearemos lámparas LED, por su gran rendimiento y consecuente economía.

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior REEIAE, se clasifican los viales de la localidad de acuerdo con estas tablas:

Tabla 1 - Clasificación de las vías		
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	• Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías).	
	Intensidad de tráfico	
	Alta (IMD) ≥ 25.000	ME1
	Media (IMD) ≥ 15.000 y < 25.000	ME2
A2	• Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas).	
	Intensidad de tráfico	
	Alta (IMD) > 15.000	ME1
	Media y baja (IMD) < 15.000	ME2
A3	• Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici. • Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio.	
	Intensidad de tráfico	
	IMD ≥ 7.000	ME1 / ME2
	IMD < 7.000	ME3a / ME4a
A3	• 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	ME1
	IMD ≥ 15.000 y < 25.000	ME2
A3	• 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 ≥ 7.000 y < 15.000	ME3b
	IMD < 7.000	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.

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
B1	• 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	• 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	• Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas	
	Flujo de tráfico de ciclistas	
	Alto.....	S1 / S2
	Normal	S3 / S4
D1 - D2	• Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. • Aparcamientos en general. • Estaciones de autobuses.	
	Flujo de tráfico de peatones	
	Alto.....	CE1A / CE2
	Normal	CE3 / CE4
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

^(*) 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	• <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	• <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

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.

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.

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 S3: 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

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.

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 _{NET}
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.

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 de 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 de 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 Regulator 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.

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.

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.

3. CÁLCULOS

3.1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

3.1.1. INTRODUCCIÓN

En cabecera de todo el cuadro 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 se 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:

$$P = V \times I \times \cos \varphi$$

- Circuito Trifásico:

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

Donde:

- P = Potencia en vatios
- V = Tensión en Voltios.
- I = Intensidad en Amperios.
- $\cos \phi$ = 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 19000W para todo el conjunto. Por lo tanto se prevé una Intensidad máxima de 27,4A.

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 F_{ct} (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 F_{ci} , siendo $FCT = F_{ct} F_{ci}$, Factor de corrección total.

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

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

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR							
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 ^a en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
B2		Cables multiconductores en tubos ^a 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 ^a				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
E		Cables multiconductores al aire libre ^b . Distancia a la pared no inferior a 0.3D ^b					3x PVC			2x XLPE o EPR	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
F		Cables unipolares en contacto mutuo ^b . Distancia a la pared no inferior a D ^b					3x PVC					3x XLPE o EPR ^c		
G		Cables unipolares separados mínimo D ^b									3x PVC ^c			3x XLPE o EPR
			mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	-	21	24	-
			2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	-	29	33	-
			4	25	27	30	32	36	37	-	-	38	45	-
			10	34	37	40	44	50	52	-	-	49	57	-
			16	45	49	54	59	66	70	-	-	60	76	-
			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

Cobre

Si se prevé un cable RZ1-K 0,6/1 kV de 4 mm² (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 para.

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 4mm²

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:

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

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.

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:

- $P = 19000 \text{ W}$
- $V = 400 \text{ V}$
- $\cos\phi = 1$

Siendo en este caso particular:

- $e = L$ = longitud del tramo: 2 metro (la más desfavorable)
- Sección = 4 mm^2

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 **4mm²** 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 $60 \times 0,9 = 54 \text{ A}$ superior a la intensidad de trabajo.

Tabla 1. Intensidades admisibles (A) al aire 40 °C. N° de conductores con carga y naturaleza del aislamiento

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR								
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 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 ⁹⁾			3x PVC	2x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR							
E		Cables multiconductores al aire libre ⁹⁾ Distancia a la pared no inferior a 6 D ⁹⁾			3x PVC	2x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR							
F		Cables unipolares en contacto mutuo ⁹⁾ Distancia a la pared no inferior a D ⁹⁾				3x PVC	2x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
G		Cables unipolares separados mínimo D ⁹⁾					3x PVC ⁹⁾	2x XLPE o EPR						
			mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	-	21	24	-
			2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	-	29	33	-
			4	20	21	23	24	27	30	-	-	38	45	-
			6	25	27	30	32	36	37	-	-	49	57	-
			10	45	49	54	59	66	70	-	-	60	76	-
			16	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
			25	77	86	96	104	110	119	131	144	154	166	206
			35	94	103	117	125	133	145	159	175	188	206	250
			50			149	160	171	188	202	224	244	264	321
			70			180	194	207	230	245	271	296	301	
			95			208	225	240	267	284	314	348	355	
			120			236	260	278	310	338	363	404	415	
			150			268	297	317	354	386	415	464	464	601
			185			315	350	374	419	455	490	552	552	711
			240			360	404	423	484	524	565	640	640	821
			300											

Cobre

de manera que la instalación estaría correctamente planteada.

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 (mΩ)

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

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

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

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

Siendo: P_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red de distribución, estará expresada en MVA, siendo un 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.

Existe un interruptor automático magnetotérmico de 4/63 A, que realiza la protección frente a sobreintensidades y frente a cortocircuitos, además de permitir la desconexión y aislamiento de toda la instalación con respecto a la red.

Hay 4 diferenciales en 4 circuitos, y faltaría la colocación de 2 diferenciales más en los dos circuitos faltantes. Estarán calibrados a 40 A, con una sensibilidad de 300 mA.

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.

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:

REFORMA AP ARBIZU

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 14.02.2024
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

REFORMA AP ARBIZU	
Portada del proyecto	1
Índice	2
ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED55 A4 2200K	
Hoja de datos de luminarias	3
ATP ILUMINACION - ENUR L LED100 A7 2200K	
Hoja de datos de luminarias	4
ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 2200K	
Hoja de datos de luminarias	5
NA-2410	
Datos de planificación	6
Lista de luminarias	8
Resultados luminotécnicos	9
NA-2410 tramo 2	
Datos de planificación	11
Lista de luminarias	13
Resultados luminotécnicos	14



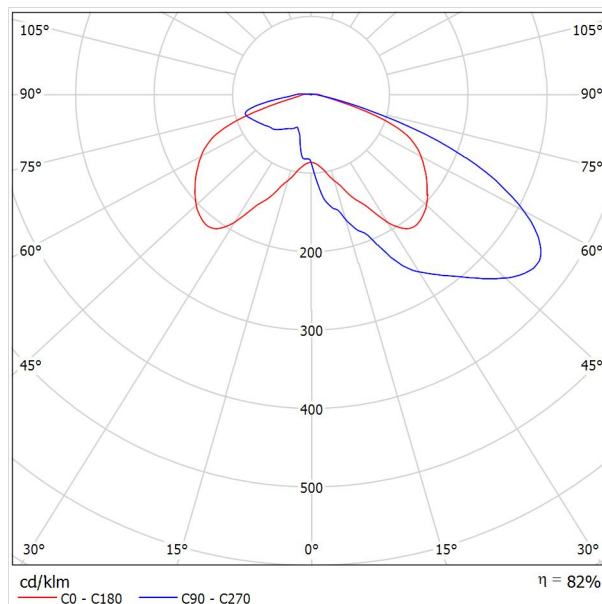


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED55 A4 2200K / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 28 63 92 98 82

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

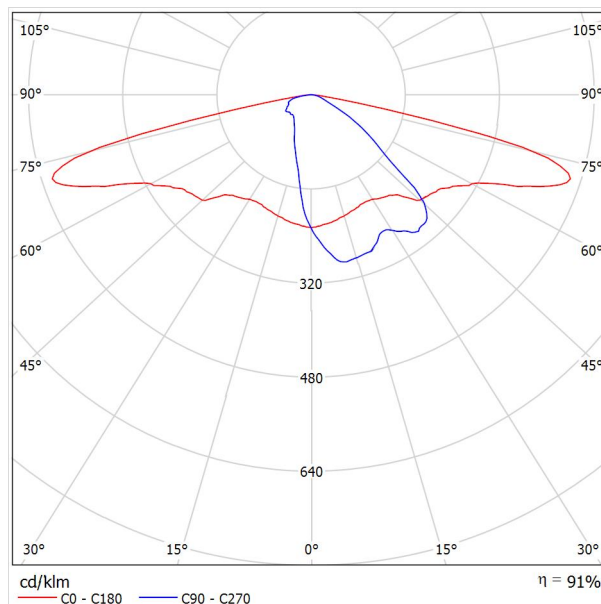


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ATP ILUMINACION - ENUR L LED100 A7 2200K / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 32 64 93 100 91

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

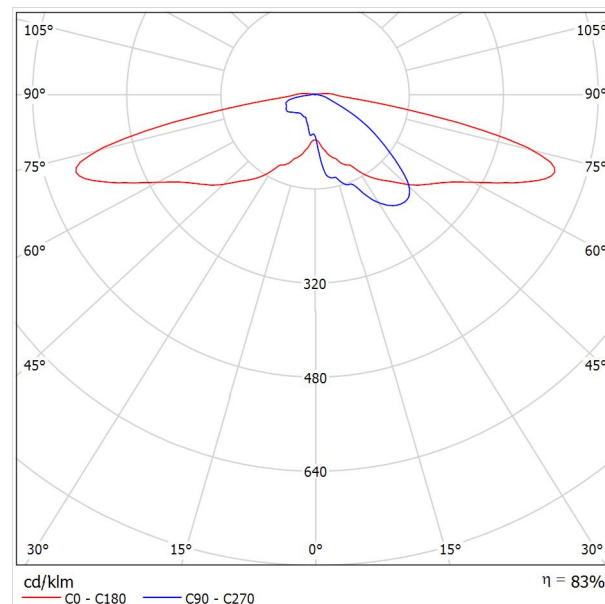


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 2200K / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 23 55 89 97 83

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

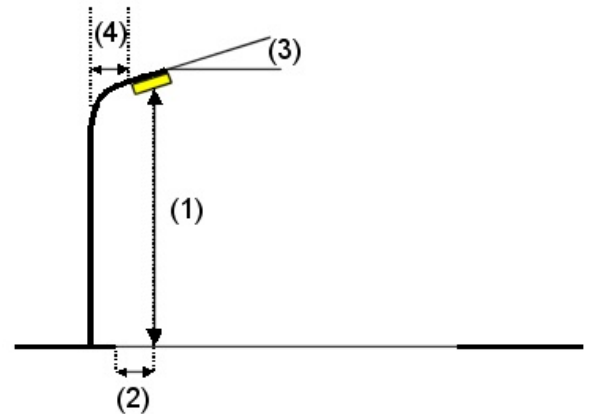
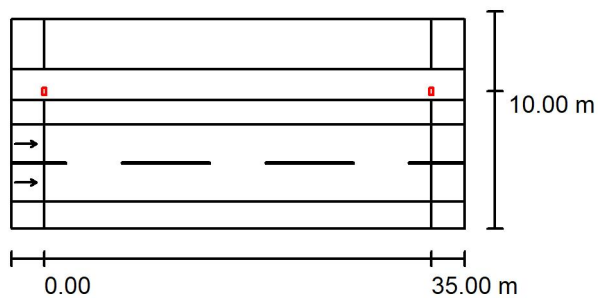
NA-2410 / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1	(Anchura: 4.500 m)
Línea verde 1	(Anchura: 2.800 m)
Vía de escape 1	(Anchura: 2.200 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Vía de escape 2	(Anchura: 2.400 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	ATP ILUMINACION - ENUR L LED100 A7 2200K
Flujo luminoso (Luminaria):	9421 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	10324 lm
Potencia de las luminarias:	87.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	35.000 m
Altura de montaje (1):	10.190 m
Altura del punto de luz:	10.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-3.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica	
con 70°:	754 cd/klm
con 80°:	120 cd/klm
con 90°:	4.44 cd/klm

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

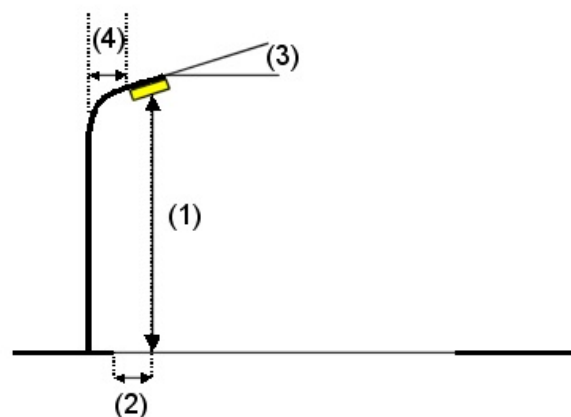
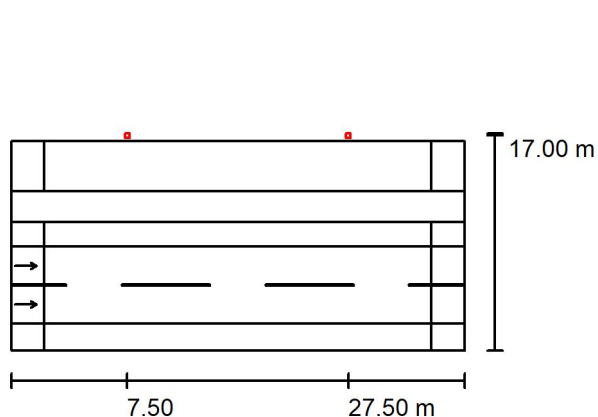
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.2.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

NA-2410 / Datos de planificación

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria):
Flujo luminoso (Lámparas):
Potencia de las luminarias:
Organización:
Distancia entre mástiles:
Altura de montaje (1):
Altura del punto de luz:
Saliente sobre la calzada (2):
Inclinación del brazo (3):
Longitud del brazo (4):

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 2200K

1548 lm

1854 lm

15.0 W

unilateral arriba

20.000 m

4.400 m

4.000 m

-10.000 m

0.0 °

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.6.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

NA-2410 / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - ENUR L LED100 A7 2200K (Tipo 1) Dispone de una imagen de la luminaria en

Nº de artículo: -

Flujo luminoso (Luminaria): 9421 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 10324 lm

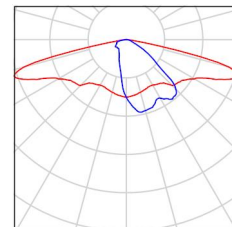
Potencia de las luminarias: 87.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 32 64 93 100 91

Lámpara: 1 x 48L 600mA A7 22K (Factor de corrección 1.000).

nuestro catálogo de luminarias.



ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 2200K (Tipo 1)

Nº de artículo: -

Flujo luminoso (Luminaria): 1548 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 1854 lm

Potencia de las luminarias: 15.0 W

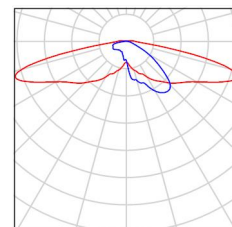
Clasificación luminarias según CIE: 97

Código CIE Flux: 23 55 89 97 83

Lámpara: 1 x 16L 400mA A7 22K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en

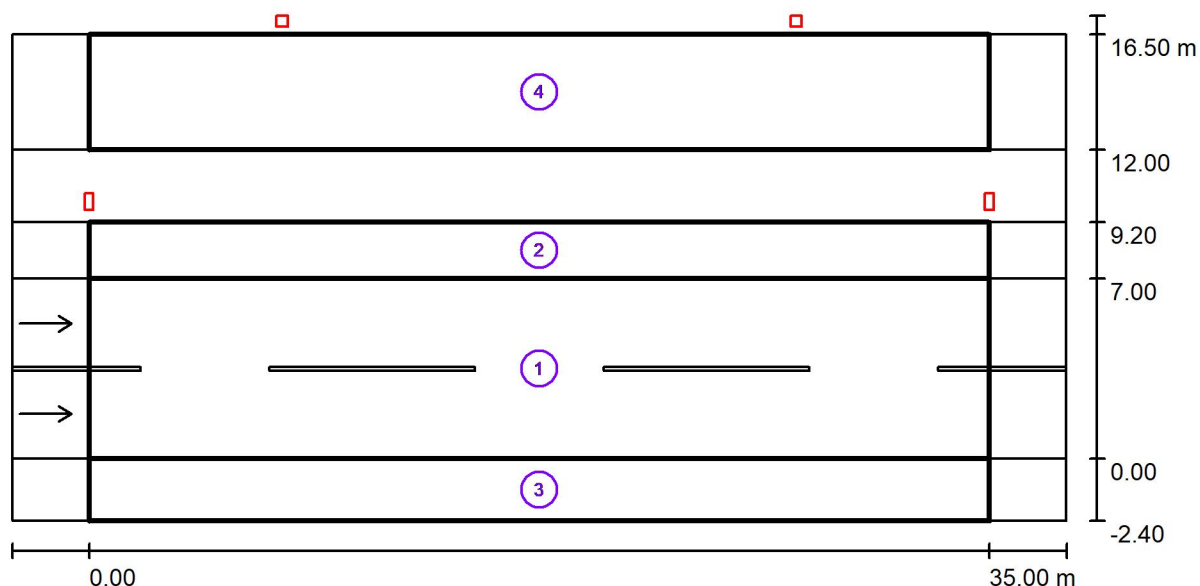
nuestro catálogo de luminarias.





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

NA-2410 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:294

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 35.000 m, Anchura: 7.000 m
Trama: 12 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME4b

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	0.78	0.52	0.68	15	0.83
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

NA-2410 / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Vía de escape 1

Longitud: 35.000 m, Anchura: 2.200 m

Trama: 12 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Vía de escape 1.

Clase de iluminación seleccionada: CE4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

E_m [lx]

14.91

U0

0.57

Valores de consigna según clase:

≥ 10.00

≥ 0.40

Cumplido/No cumplido:



3 Recuadro de evaluación Vía de escape 2

Longitud: 35.000 m, Anchura: 2.400 m

Trama: 12 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Vía de escape 2.

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

E_m [lx]

7.57

U0

0.74

Valores de consigna según clase:

≥ 7.50

≥ 0.40

Cumplido/No cumplido:



4 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 35.000 m, Anchura: 4.500 m

Trama: 12 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

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

Valores reales según cálculo:

E_m [lx]

12.25

E_{min} [lx]

6.78

Valores de consigna según clase:

≥ 10.00

≥ 3.00

Cumplido/No cumplido:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

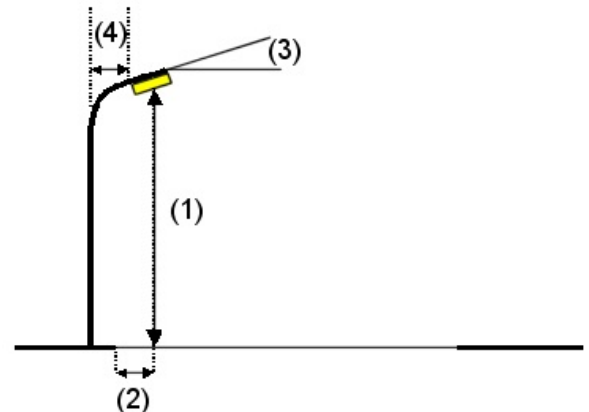
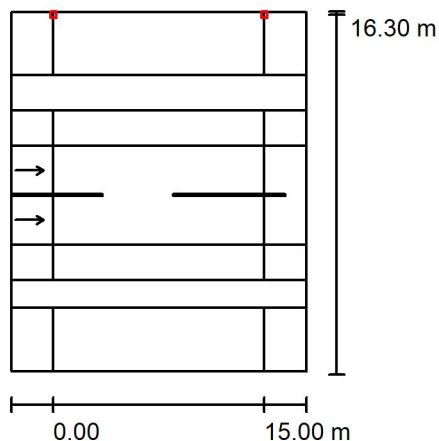
NA-2410 tramo 2 / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1	(Anchura: 4.500 m)
Línea verde 1	(Anchura: 2.500 m)
Vía de escape 1	(Anchura: 2.500 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Vía de escape 2	(Anchura: 2.500 m)
Línea verde 2	(Anchura: 2.000 m)
Camino peatonal 2	(Anchura: 4.500 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED55 A4 2200K
Flujo luminoso (Luminaria):	4296 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	5246 lm
Potencia de las luminarias:	46.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	15.000 m
Altura de montaje (1):	4.900 m
Altura del punto de luz:	4.500 m
Saliente sobre la calzada (2):	-9.300 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica	
con 70°:	394 cd/klm
con 80°:	107 cd/klm
con 90°:	21 cd/klm

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

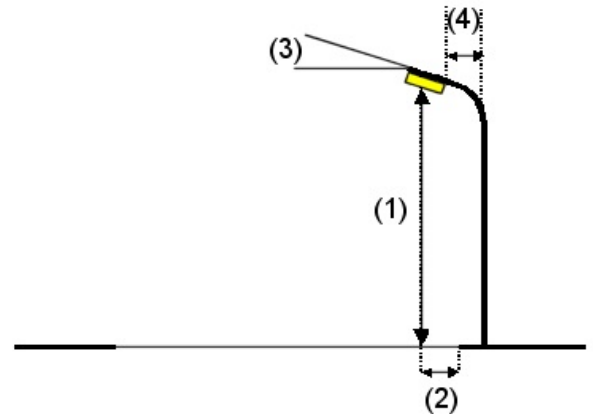
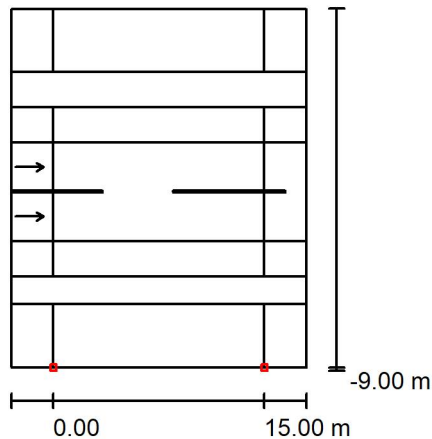
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

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

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

NA-2410 tramo 2 / Datos de planificación

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria):
Flujo luminoso (Lámparas):
Potencia de las luminarias:
Organización:
Distancia entre mástiles:
Altura de montaje (1):
Altura del punto de luz:
Saliente sobre la calzada (2):
Inclinación del brazo (3):
Longitud del brazo (4):

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED55 A4 2200K

4296 lm

5246 lm

52.0 W

unilateral abajo

15.000 m

4.400 m

4.000 m

-9.000 m

0.0 °

0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 394 cd/klm

con 80°: 107 cd/klm

con 90°: 21 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 G2.

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

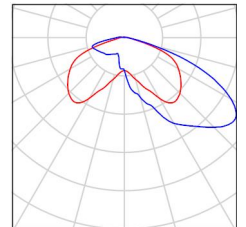


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

NA-2410 tramo 2 / Lista de luminarias

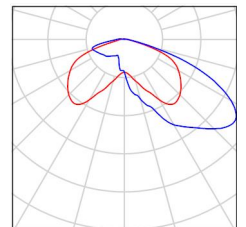
ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED55 A4
2200K (Tipo 1)
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 4296 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5246 lm
Potencia de las luminarias: 46.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 28 63 92 98 82
Lámpara: 1 x 24L 600mA A4 22K (Factor de
corrección 1.000).

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



ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED55 A4
2200K (Tipo 2)
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 4296 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5246 lm
Potencia de las luminarias: 52.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 28 63 92 98 82
Lámpara: 1 x 24L 600mA A4 22K (Factor de
corrección 1.000).

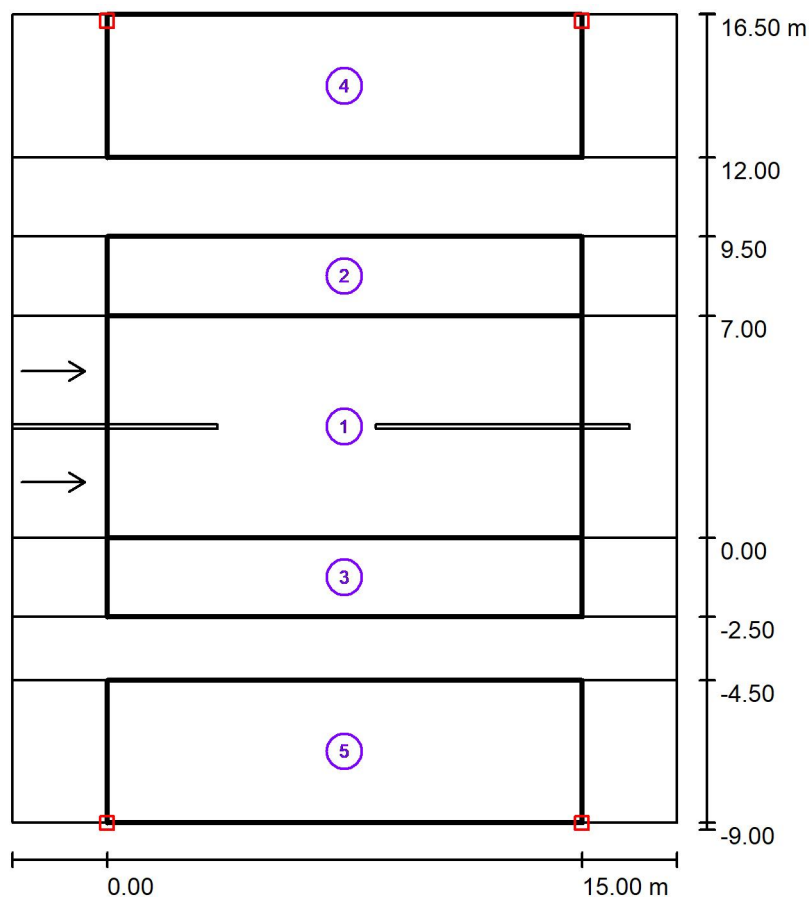
Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

NA-2410 tramo 2 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:239

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 15.000 m, Anchura: 7.000 m
Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME6

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	0.30	0.75	0.68	10	1.95
Valores de consigna según clase:	≥ 0.30	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	/
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

NA-2410 tramo 2 / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2	Recuadro de evaluación Vía de escape 1 Longitud: 15.000 m, Anchura: 2.500 m Trama: 10 x 3 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Vía de escape 1. Clase de iluminación seleccionada: CE4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	E_m [lx] 10.02 ≥ 10.00 U0 0.75 ≥ 0.40 Cumplido/No cumplido: ✓ ✓
3	Recuadro de evaluación Vía de escape 2 Longitud: 15.000 m, Anchura: 2.500 m Trama: 10 x 3 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Vía de escape 2. Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	E_m [lx] 9.89 ≥ 7.50 U0 0.72 ≥ 0.40 Cumplido/No cumplido: ✓ ✓
4	Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 Longitud: 15.000 m, Anchura: 4.500 m Trama: 10 x 3 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1. Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	E_m [lx] 21.44 ≥ 20.00 U0 0.48 ≥ 0.40 Cumplido/No cumplido: ✓ ✓



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

NA-2410 tramo 2 / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

5	Recuadro de evaluación Camino peatonal 2		
	Longitud: 15.000 m, Anchura: 4.500 m		
	Trama: 10 x 3 Puntos		
	Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.		
	Clase de iluminación seleccionada: CE2	(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	
		E _m [lx]	U0
	Valores reales según cálculo:	23.69	0.41
	Valores de consigna según clase:	≥ 20.00	≥ 0.40
	Cumplido/No cumplido:		

4. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EQUIPOS



Enur L



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.



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 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 Láminar®



Reflector Láminar®

Aislamiento eléctrico



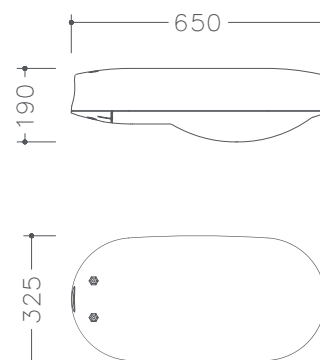
Clase II

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.



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





Villa XLA



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.



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.

Grados de protección



Hermeticidad integral



Más que antivandálica

Tecnología exclusiva



Disipador Láminar*



Difusor Comfort*

Aislamiento eléctrico



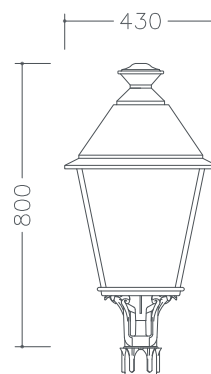
Clase II

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



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



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.

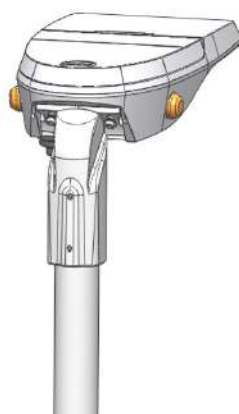
IECEE: IEC System of Conformity Assessment Schemes for Electro technical Equipment and Components. (Conformidad de evaluación de sistemas para equipo electrónico y componentes)
Nº Certificado CB (IECEE): ES1717



Veka S



Veka S PP
Paso de Peatones



VENTAJAS CLAVE

- Hasta 5 fijaciones
- Apertura sin herramientas por la parte superior
- Robustez: IP66 + IK10
- Aluminio inyectado (Cu<0,1%)
- Energy Efficient:
GEN1: 155 lm/W.
GENA: 162 lm/W.
- Hasta 9 distribuciones ópticas
- Smart Ready: Diseñada para albergar nodo de comunicaciones tanto interior como exterior
- Future Proof: Cumple con el estándar Zhaga
- Vida útil L90B10 100.000h (Ta) 25°C
- Night Friendly: ULR Arrêté du 27 décembre 2018
- Capacidad de llevar sensor de presencia integrado en la luminaria
- Opción intermitente para paso de peatones.

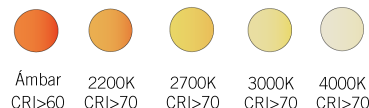


DESCRIPCIÓN

Veka es la nueva familia de luminarias para aplicaciones de alumbrado público de Carandini. Su estética elegante, la tecnología LED de última tecnología y las distribuciones ópticas que incorpora hacen que sea una solución de gran calidad para vías urbanas, carreteras secundarias, autopistas, calles residenciales, aparcamientos y carriles bici.

NORMAS / CERTIFICADOS

- CE
- RoHS
- UNE-EN 60598-1
- UNE-EN 60598-2-3
- UNE-EN 62471:2009
- UNE-EN 61000-3-2
- UNE-EN 61000-3-3
- UNE-EN 55015
- UNE-EN 61547
- UNE-EN 62031
- UNE-EN 61347-2-13
- UNE-EN 62384
- UNE-EN 13032-4
- UNE-EN ISO 9227 NSS: 2017 (1000h)



GEN1:
1.578lm - 13.958lm
GENA:
1.500lm - 16.000lm

GEN1:155lm /W
GENA: 162lm/W
Luminaria

6 Kg

Acceso al
equipo sin
herramientas

PT: 0,1m²
SE: 0,11m²
FM: 0,1m²

-40°C - +55°C

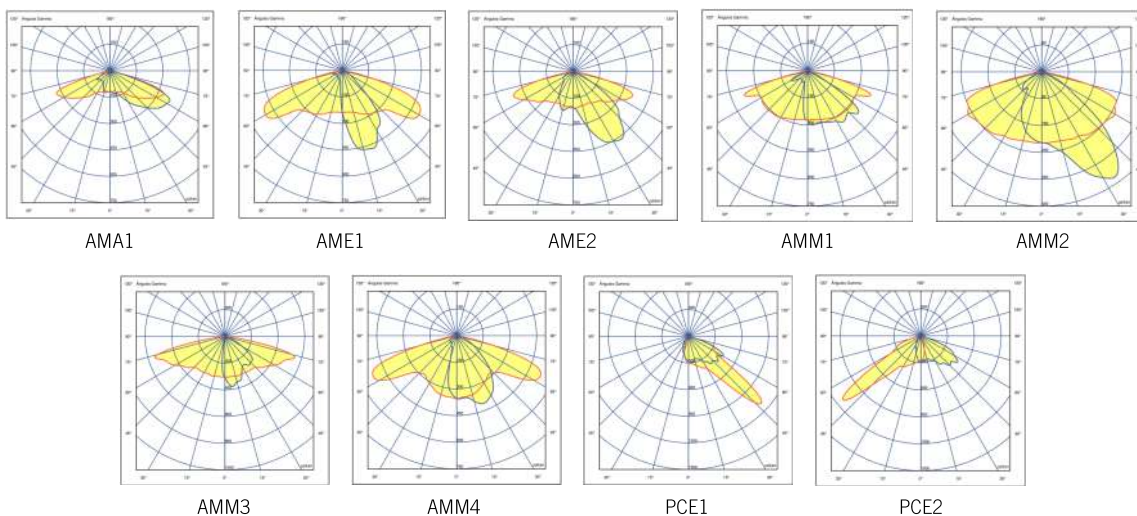
0,00% - 0,35%
FHS/ULR

220 - 240V / 100V - 277V
50-60Hz
L90B10 100.000h
Ta 25°C

*Informes de ensayos de Laboratorios independientes acreditados por ENAC o equivalentes
Medidas realizadas en laboratorio acreditado ISO 17025.
Cumple con los requisitos mínimos CEI - IDAE.

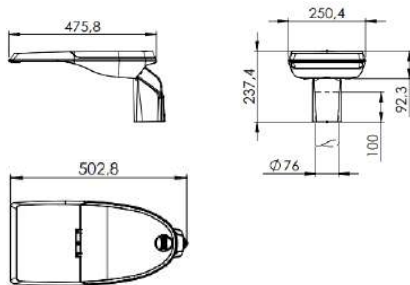
DISTRIBUCIONES FOTOMÉTRICAS

Dispone de las 9 distribuciones fotométricas utilizadas para los entornos en los que se instala este tipo luminaria, permite adaptarse a todas las necesidades:

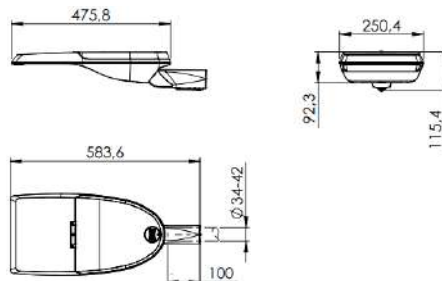


DIMENSIONES

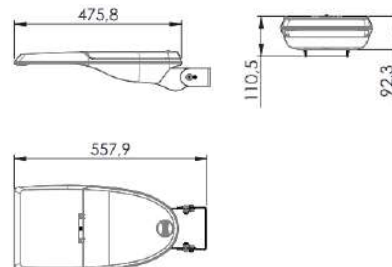
Fijación vertical $\varnothing 76$ mm (PT1)



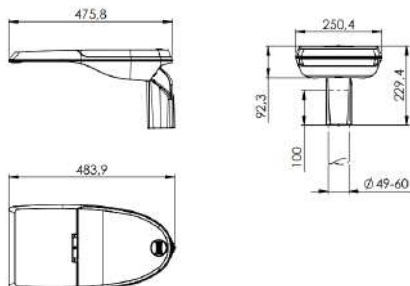
Fijación lateral $\varnothing 34/42$ mm (SE1)



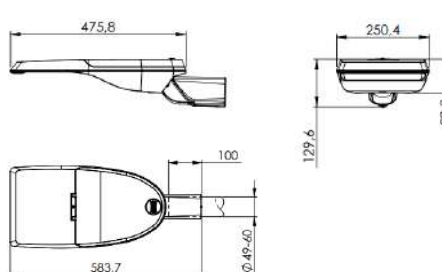
Fijación mural. Incorpora horquilla (FM1)



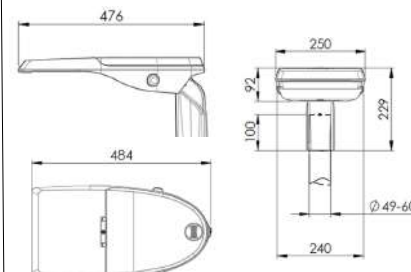
Fijación vertical $\varnothing 49/60$ mm (PT2)



Fijación lateral $\varnothing 49/60$ mm (SE2)



Paso de Peatones



APLICACIONES

Vías urbanas, carreteras secundarias, calles residenciales, aparcamientos y carriles bici.



C. & G CARANDINI, S.A.U.

-carandini@carandini.com - www.carandini.com

veka

CARACTERÍSTICAS VEKA S

INFORMACIÓN GENERAL	
Sostenibilidad	Reciclabilidad: 94,01% Huella de carbono por uso: 0,024823 kg kW/h de CO2
Marca CE	Sí
Certificado ENEC	Sí
Conformidad con RoHS	Sí
Norma del ensayo	LM 79-80 (todas las mediciones en laboratorio certificado según ISO 17025)

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Armadura y acoplamiento	Fundición inyectada de aluminio EN AC-44100 (LM6) con bajo contenido de cobre <0,1%.
Acabado	Pintura Poliéster polvo de color blanco RAL 916B Liso Brillante (B). Otros acabados, consultar.
Cierre	Vidrio plano templado de 5mm de espesor.
Tornillería exterior	Acero inoxidable (AISI304).
Estanquidad general	IP66 (EN 60598-1 y EN 60529)
Grado de protección contra impactos	IK10 (EN 62262)
Temperatura de funcionamiento	Ta -40°C a +50°C Según configuración de la luminaria.
Vida estimada	L90B10 100.000h a Ta de 25°C. Valoraciones de mantenimiento lumínico a TM-21 en base a datos LM-80.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Clase eléctrica	Clase I o Clase II
Voltaje de entrada	220V - 240V / 50Hz - 60Hz Opcional 100V - 277V
Factor de potencia	> 0,99
Distorsión armónica	< 10%
Protección contra sobretensiones	Protección contra sobretensiones (1,2/50) 10 kV. Corriente máxima (8/20) 10kA. Tensión máxima (L-N) 320 V. Tensión máxima (L/N-GND) 400 V. Protección contra sobretensiones opcional: 20kA, 20kV
Lamas anti-deslumbramiento	

CARACTERÍSTICAS LUMÍNICAS	
Paquete lumínico real	GEN1: 1.578 lm hasta 13.958 lm (12 - 112W) 155lm /W GENA: 1.500lm hasta 16.000lm (12 - 112W) 162lm/W
Temperatura de color del LED	4.000K (Blanco Neutro, nw). 3.000K (Blanco Cálido, ww). 2.700K (Blanco Cálido, ww). 2.200K (Blanco Cálido, ww). Temperatura color ámbar, consultar.
Índice de reproducción cromática (CRI)	CRI>70. Consultar CRI80.
LEDs	Incorpora 16, 24, 36 y 48 LEDs.
FHS/ULR	Entre 0,00% y 0,35%
Óptica	Lentes acrílicas de PMMA diseñadas especialmente para LEDs.
Distribuciones fotométricas	AMA1 => al. Longitudinal 70° ap. Transversal 65° (Tipo IV) AME1 => al. Longitudinal 65° ap. Transversal 15° (Tipo I) AME2 => al. Longitudinal 70° ap. Transversal 35° (Tipo II) AMM1 => al. Longitudinal 70° ap. Transversal 35°/50° (Tipo III) AMM2 => al. Longitudinal 60° ap. Transversal 35° (Tipo II) AMM3 => al. Longitudinal 75° ap. Transversal 5°/20° (Tipo III) AMM4 => al. Longitudinal 65° ap. Transversal 20° (Tipo II) PCE1 => al. Longitudinal 50° ap. Transversal 55°/60° (Tipo III) PCE2 => al. Longitudinal 50° ap. Transversal 45°/55° (Tipo II)
Control térmico LED	Disipación del calor por conducción, radiación y convección a través de un diseño para la tecnología LED.

CARACTERÍSTICAS VEKA S

MANTENIMIENTO Y MONTAJE

Instalación y mantenimiento	Sistema de apertura de la luminaria sin herramientas diseñado por Carandini. Acceso al driver por la parte superior.
Fijación	PT1: Fijación vertical $\varnothing$ 76mm.* PT2: Fijación vertical $\varnothing$ 60mm.* SE1: Fijación lateral $\varnothing$ 34/42mm. SE2: Fijación lateral $\varnothing$ 49/60mm. FM1: Fijación mural. Incorpora horquilla para fijación directa a pared. *Las fijaciones PT1/ PT2 se suministrarán montadas horizontalmente con SE por sostenibilidad.
Regulación mecánica	Las fijaciones verticales y laterales tienen un grado de inclinación de $\pm 10^\circ$ cada $2,5^\circ$. La horquilla para la fijación mural ofrece un rango de inclinación de $\pm 40^\circ$ cada $2,5^\circ$.
Peso con equipo	PT1: 6,2 Kg / PT2: 6 Kg SE1: 5,7 Kg / SE2: 6 Kg FM1: 5,9 Kg
Superf. Viento	PT: 0,1m ² SE: 0,11m ² FM: 0,1m ²
Válvula de compensación de presión	La luminaria integra una válvula que compensa la presión de la luminaria evitando condensación de humedad en el interior, extendiendo así la vida útil de los componentes.

Colores

COLOR PREDEFINIDO DE LA LUMINARIA

RAL 9006 - Poliéster Polvo 9006 Aluminio Blanco Liso Brillante.

ACABADOS *

Gama de colores estándar

RAL 9005	- Poliéster Polvo 9005 Negro Intenso Texturado Mate.
RAL 7015	Poliéster Polvo 7015 Gris Pizarra Texturado Mate
RAL 9007	- Poliéster Polvo 9007 Aluminio Gris Liso Brillante.

ACABADOS

Otros colores disponibles

RAL 1014	RAL 1015	RAL 1018	RAL 3003	RAL 3004	RAL 5001	RAL 5015	RAL 5020	RAL 6002
RAL 6005	RAL 6009	RAL 6018	RAL 6034	RAL 7006	RAL 8004	RAL 9001	RAL 9005	GRIS 2900

GESTIÓN Y CONTROL

Equipos	1N: LED 1 nivel RC: LED Regulable en cabecera RD: LED Regulable Protocolo DALI AF: LED Regulable Protocolo 1-10V RL: LED Regulable por pulsos 2N: Doble nivel SR: Smart Ready D4i
Regulación autónoma	Regulaciones programadas desde fabrica: 56: 50% de las 24:00h a las 6:00h. 66: 60% de las 24:00h a las 6:00h. 76: 70% de las 24:00h a las 6:00h. SC: Programación según cliente.
Regulación CLO	Porcentaje de flujo durante la vida del producto: 7: 70% flujo luminoso toda la vida de la luminaria. 8: 80% flujo luminoso toda la vida de la luminaria. 9: 90% flujo luminoso toda la vida de la luminaria.
Bases	3-U: Base NEMA 3 pines sin/con tapa IP66. 5-V: Base NEMA 5 pines sin/con tapa IP66. 7-W: Base NEMA 7 pines sin/con tapa IP66. 4-X: Base Zhaga superior sin/con tapa IP66. O-Y: Base Zhaga inferior sin/con tapa IP66. P -Q: Base Zhaga inferior/superior sin/con tapa IP66.
Fotocélulas	1: Fotocélula para base NEMA 3, 5 y 7 pines (20 lux) 2: Fotocélula para base Zhaga superior (20 lux) 3: Sensor de movimiento para base Zhaga inferior. 4: Fotocélula para base Zhaga superior (20 lux) y sensor de movimiento para base Zhaga inferior.
Nodo	ON: Controlux One BS: Controlux Basic Paso de Peatones: Controlux Sense

FOTOGRAFÍAS VEKA S



INFORMACIÓN LOGÍSTICA

VEKA S PT

Dimensiones caja: 515 x 260 x 275 mm
 Peso caja: 6,2 kg.
 Número de cajas: 36 unidades
 Base americana: 1200 x 800 x 1850 mm
 Número de pisos: 6 plantas
 Superficie utilizada: 83,7%
 Volumen utilizado: 76,7%
 Total peso bruto: 243 kg.
 Total peso bruto: 243 kg.

VEKA S SE

Dimensiones caja: 630 x 290 x 170 mm
 Peso caja: 6,2 kg.
 Número de cajas: 36 unidades
 Base americana: 1200 x 800 x 1730 mm
 Número de pisos: 9 plantas
 Superficie utilizada: 76%
 Volumen utilizado: 73%
 Total peso bruto: 243 kg.

NOTA: Las fijaciones PT1 & PT2 se suministrarán montadas horizontalmente (SE) por sostenibilidad.

NOTA: Si la luminaria incluye cable, consultar medidas caja

OPCIÓN VEKA S PP (PASO DE PEATONES)

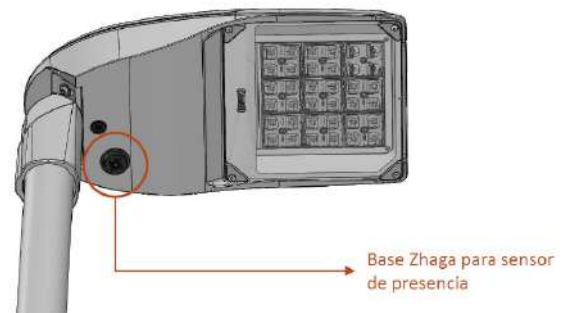
La luminaria Veka S PP tiene una estética sencilla y elegante la cual se integra armónicamente en la carretera y ofrece una iluminación que consigue llamar la atención del conductor e incrementa el campo de visión horizontal y vertical del peatón.

Dispone, la tecnología LED de última generación y a las ópticas que incorpora genera una sensación de seguridad en las calles y carreteras durante la noche llevando la luz justo donde toca.

La Veka S PP es la evolución de las nuevas tecnologías al nuevo reglamento a nivel lumínico, energético, y con la posibilidad de incorporar ya no solo los intermitentes si no sensores de movimiento que pueden trabajar de forma autónoma o integrados en el sistema de control de la ciudad (Controlux).

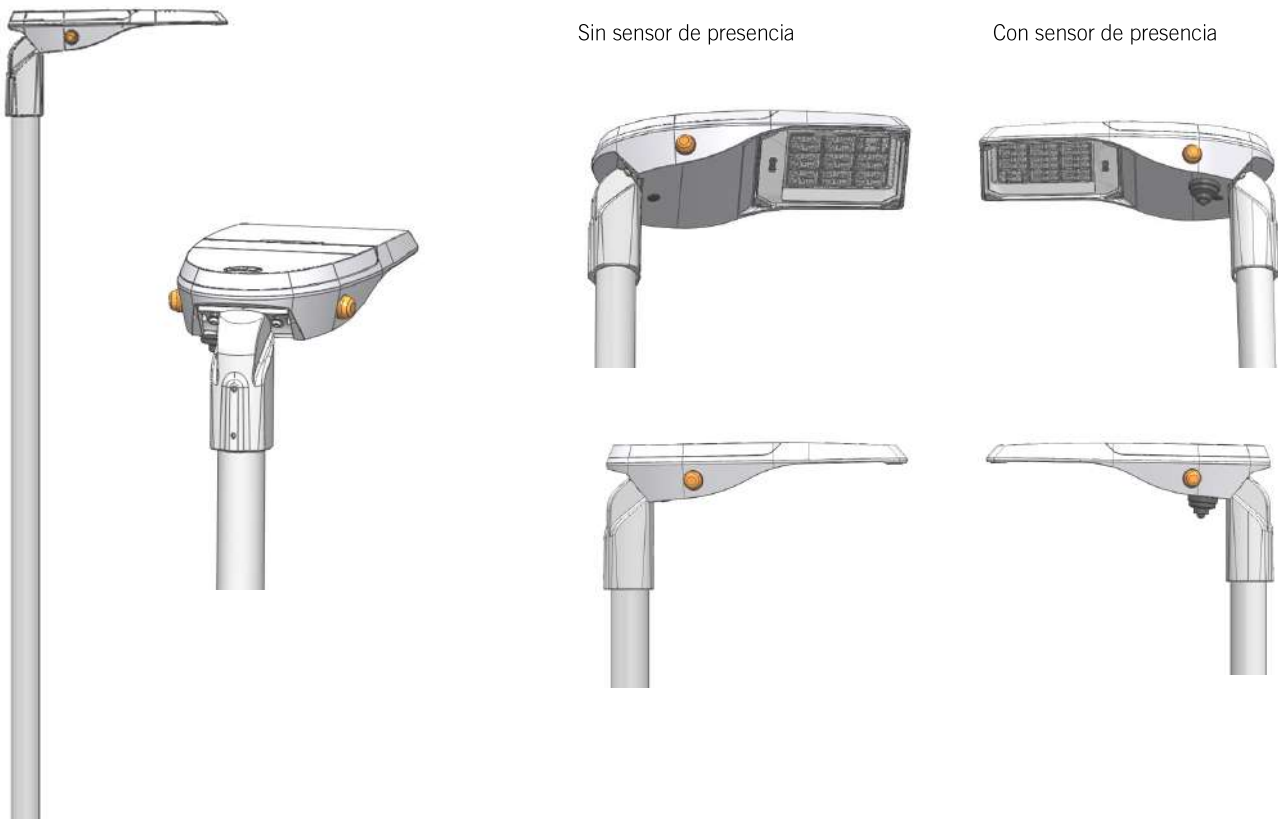
VENTAJAS CLAVE

- Luz intermitente de advertencia de presencia de peatones.
- Aumenta la visibilidad del peatón.
- Ópticas específicas para peatones (PCE1 y PCE2).
- Sensor de presencia opcional integrado.
- Mejor tecnología LED y de materiales.
- Mantenimiento por la parte superior.



IMÁGENES

Veka S PP



C. & G. CARANDINI, S.A.U.

-carandini@carandini.com - www.carandini.com

veka

SENSOR DE PRESENCIA

La serie de sensores FDP permite que su dispositivo participe en la revolución del Internet de las cosas (IoT). Esta familia de sensores cuenta con una comunicación bidireccional entre el sensor y el controlador, lo que permite que los sistemas conectados sean más inteligentes, más eficientes energéticamente y con aplicaciones basadas en datos. La serie de sensores FDP es compatible con varios controladores inteligentes. Al conectarse a un controlador inteligente, la serie de sensores FDP no necesita su propia fuente de alimentación, lo que permite ahorrar costes y espacio dentro de la luminaria.

CARACTERÍSTICAS

- Certificado SR por Philips (sólo FDP-301SR)*.
 - Conector de 4 pines (para la instalación del zócalo Zhaga book 18).
 - Compatible con DALI 103 y 303* (sólo FDP-301).
 - Regulación alta o baja totalmente ajustable de 1 a 10V.
 - Retardo de 30 segundos a 30 minutos.
 - Retardo de corte opcional.
 - Tiempos de subida y bajada (2 segundos; 10 segundos).
 - 2 configuraciones de lente para 8-15 pies o 40 pies.
 - Puesta en marcha por Bluetooth mediante la aplicación de configuración Wattstopper.
 - Construcción de policarbonato; ignífugo, resistente a los rayos UV, resistente a los impactos, reciclable.
 - UL244A y UL508; clasificación IP66 (cuando está completamente montado e instalado) para su uso en lugares húmedos.
- Este producto cumple con las restricciones de materiales de RoHS.



FUNCIONAMIENTO

El sensor enciende las luces hasta el nivel de modo alto seleccionado cuando se detecta movimiento y el nivel de luz ambiental está por debajo del punto de ajuste de retención. Una vez que el sensor deja de detectar movimiento y transcurre el tiempo de retardo, las luces se atenúan hasta el nivel de modo bajo. Si no hay movimiento durante el siguiente tiempo de espera, las luces se apagarán. Para el control del anochecer al amanecer, la fotocélula integrada puede encender y apagar las luces en función del nivel de luz ambiental para que la iluminación permanezca encendida durante la noche incluso sin detección de movimiento.

Para más información consultar ficha técnica del producto.

PASO DE PEATONES INTELIGENTES/ CONTROLUX SENSE

CONTROLUX
sense

Controlux Sense permite que las instalaciones interactúen con los usuarios, garantizando los niveles lumínicos requeridos en cada momento. Sensores de presencia ideales para calles, parques, paso de peatones y carriles bici, que logran dotar de iluminación adaptativa al entramado urbano. Regulación horaria del flujo lumínico de las instalaciones teniendo en cuenta la afluencia de usuarios a tiempo real. **Optimiza la iluminación a las necesidades de los ciudadanos consiguiendo importantes ahorros de energía.**

REGULACIÓN DE LA LUMINARIA

Mediante programación del driver

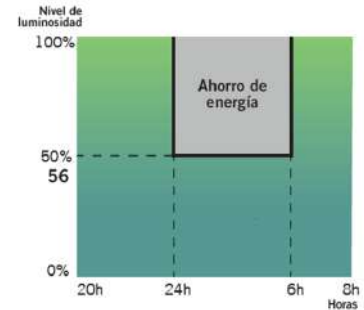
Perfil de programación

El driver se puede programar de manera que, durante las horas menos transitadas de la noche, la luminaria reduzca el flujo luminoso pero siempre cumpliendo con los niveles de iluminación requeridos y la uniformidad.

Perfil de programación 56

Desde las 24h hasta las 6h la luminaria reduce un 50% su intensidad inicial.

Hasta un
26%
de ahorro



Mediante función CLO

Teniendo en cuenta la depreciación lumínica al largo de los años, se programa el driver para que empiece a un nivel reducido y de manera gradual incremente la potencia a lo largo de la vida de la luminaria, cosa que ahorra energía e incrementa la vida del sistema. Además, el nivel de iluminación del área en que se encuentra se mantiene siempre constante.

Flujo lumínico constante 8

Flujo lumínico de la luminaria al 80% para mantener los niveles de luz durante toda su vida útil.

Hasta un
10%
de ahorro
y se incrementa la vida
de la luminaria

Gráfico de flujo luminoso

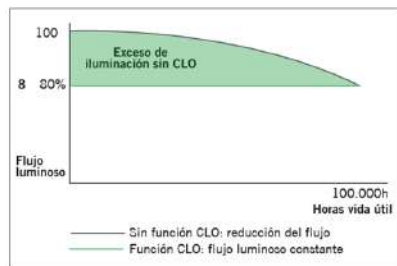
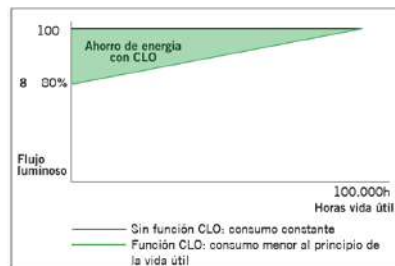


Gráfico de consumo



Mediante incorporación de un elemento adicional

Sensor de presencia

Gracias al sensor de presencia, la iluminación puede regularse según el nivel de actividad de la zona en la que se encuentra la luminaria.

Fotocélula

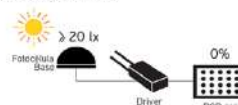
La fotocélula permite encender o apagar la luminaria según la intensidad de luz solar que capta.

Esto es muy útil para no tener luminarias encendidas en momentos del día en los que todavía hay luz natural suficiente.

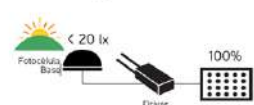


Ejemplo con fotocélula de 20 lx:

Si la fotocélula detecta más de 20 lx no activará el encendido de la luminaria.



Es cuando los niveles lumínicos empiezan a bajar que la fotocélula detecta 20 lx y activa el encendido de la luminaria.



INNOVADOR Y ACTUALIZABLE EN EL TIEMPO (Zhaga/ ZD4i)



Zhaga — “Future Proof”

Zhaga es un consorcio de ámbito industrial que persigue normalizar las especificaciones de las interfaces entre luminarias LED y fuentes de luz. El objetivo es lograr el intercambio entre productos hechos por fabricantes distintos. Zhaga define los procedimientos de prueba para fuentes de luz de luminarias y LED de forma que la luminaria acepte la fuente LED.



Zhaga D4i — “Sensor Ready”

El consorcio Zhaga se unió a DiiA y creó una única certificación Zhaga-D4i que combina las especificaciones de conectividad exterior del Libro 18 versión 2 de Zhaga con las especificaciones D4i de Dii4 para la intraluminaria DALI.

“BOOKS” POR APLICACIÓN. UNA SOLUCIÓN RENTABLE.

Z H A G A Consortium		Book 1-25 Overview by application	
	Office & Industry	Retail & Hospitality	Outdoor
Integrated LED light engines	14, 2,8	17, 16	
LED modules (non-integrated)	7, 21, 14	12, 9, 5, 3,10	4, 15, 19
Drivers	13	LED set 22,23	24,25
Sensor and communication modules		20	18

Las especificaciones que marcan que un componente es Zhaga se encuentran recogidas en una serie de libros, únicamente disponibles para miembros de consorcio que permiten diseñar según el estándar marcado. Los beneficios para la sociedad son evidentes ya que a parte de reducir el consumo de materiales se beneficia a la reutilización de las luminarias enfocándose hacia una economía circular.

PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN

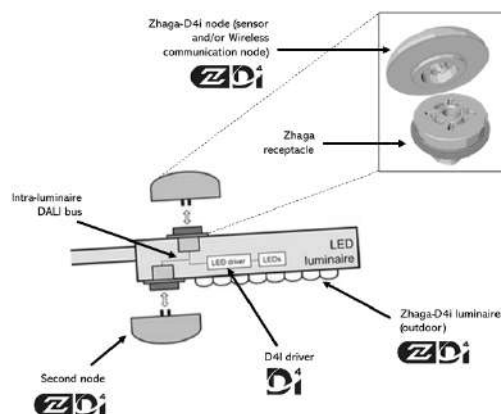
La certificación Zhaga-D4i cubre todas las características esenciales, incluyendo el ajuste automático, la comunicación digital, el informe de datos y los requisitos de potencia dentro de una sola luminaria, asegurando la interoperabilidad plug-and-play de las luminarias (drivers) y los periféricos como los nodos de conectividad.

LA ESTANDARIZACIÓN COMO MEDIO HACIA LA SOSTENIBILIDAD

La luminaria **Veka S** ha sido diseñada para funcionar con la última tecnología disponible y contrastada en el mercado y basada siempre, en estándar, lo que le permite a parte cumplir con los valores de sostenibilidad de CARANDINI ser un producto preparado para ser mantenido en un futuro con las mejoras garantías y respetuoso con el medio ambiente y la sociedad.

Las luminarias marcadas como **Zhaga** son un diseño **“Future Proof”**, significa que está basada y diseñada alrededor de componentes estándar Zhaga. Estos componentes son principalmente los módulos de LED y los drivers. El compartimento eléctrico y la zona de disipación para los módulos de LED cuentan con espacio y fijaciones adicionales para integrar cualquier driver que cumpla con el “Book 13” del estándar Zhaga basado en las dimensiones que deben tener los drivers del mercado o cualquier módulo de led que cumpla con el “Book 15” del estándar Zhaga basado en las especificaciones de interfaz de los controladores LED.

Eso permite tener un producto sostenible y actualizable en el tiempo.



CONECTIVIDAD

Las especificaciones D4i toman lo mejor del protocolo estándar DALI2 y lo adaptan a un entorno intraluminoso, pero tiene ciertas limitaciones. Sólo los dispositivos de control instalados en las luminarias pueden ser combinados con una luminaria Zhaga-D4i. De acuerdo con la especificación, los dispositivos de control se limitan respectivamente a un consumo de potencia media de 2W y 1W.

SMART CITY

Las luminarias marcadas como **ZD4i** son un diseño **“Smart Ready”** significa que está diseñada para albergar nodos de comunicación tanto interiores como exteriores a través de bases de conexión que cumplan el “Book 18” del estándar Zhaga & Zhaga-D4i sobre la interoperabilidad de los sensores y nodos de comunicación.



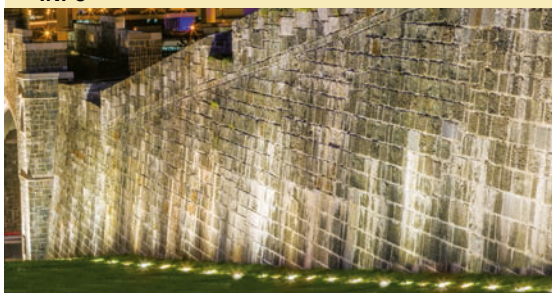
5
AÑOS
GARANTÍA

Proyector Ledext EVO (50, 100, 150 y 200W)

Proyector de gran resistencia a los agentes externos, de alta eficiencia lumínica y perfil ultrafino. Amplia gama y máxima durabilidad.

Fuente de luz: Lumileds

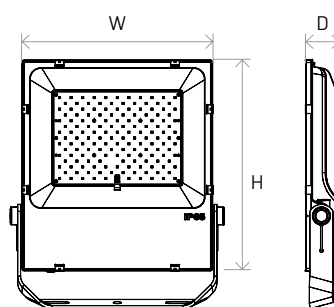
+ INFO



→ Áreas de aplicación

Iluminación de exterior, fachadas, jardines, iluminación por acentuación de edificaciones, monumentos, etc.

Dimensiones



	W (mm)	H (mm)	D (mm)
50W	220	311	50
100W	295	345	60
150W	330	365	60
200W	360	400	60

Datos técnicos

INFORMACIÓN TÉCNICA

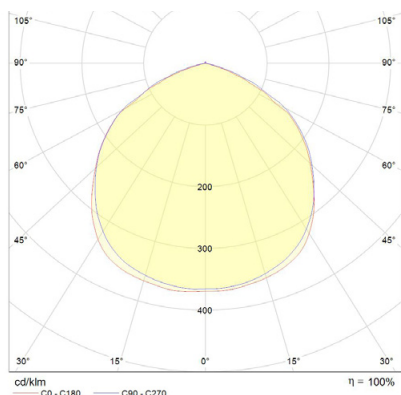
CÓDIGO	POTENCIA (W)	Tª COLOR (K)	LÚMENES (LM)	EFIC. ENERG.	PESO (KG)	DIMENSIONES (MM)
7150040170	50	3.000	5.500	A++	2,2	311 x 220 x 50
7150040171		4.000				
7150040172		5.500				
7150040079	100	3.000	11.000	A+	4,1	345 x 295 x 60
7150040073		4.000				
7150040074		5.500				
7150040081		3.000				
7150040075	150	4.000	16.500	A+	5,25	365 x 330 x 60
7150040076		5.500				
7150040082		3.000				
7150040077	200	4.000	22.000	A+	6,45	400 x 360 x 60
7150040078		5.500				

OTROS DATOS TÉCNICOS

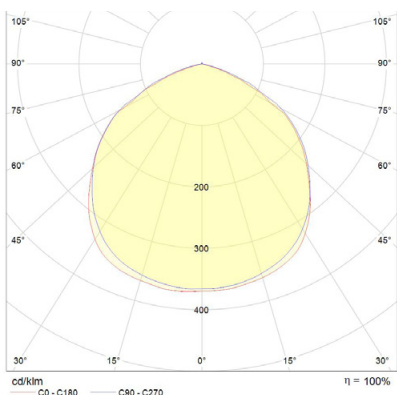
ALIMENTACIÓN	200-240VAC 50/60Hz
IRC:	>80
APERTURA:	120°
VIDA ÚTIL:	50.000h L80
REGULABLE:	No
COLOR:	Negro
T. ENCENDIDO:	<0,5 s
FACTOR POT:	>0,9
PROTECCIÓN IP:	IP65
PROTECCIÓN IK:	IK08
FUENTE DE LUZ:	Lumileds

Fotometrías

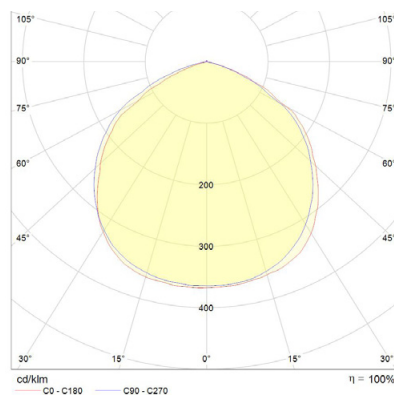
7150040170 | 50W | 3.000K | 5.500lm



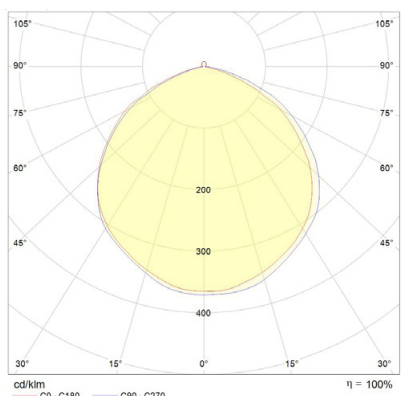
7150040171 | 50W | 4.000K | 5.500lm



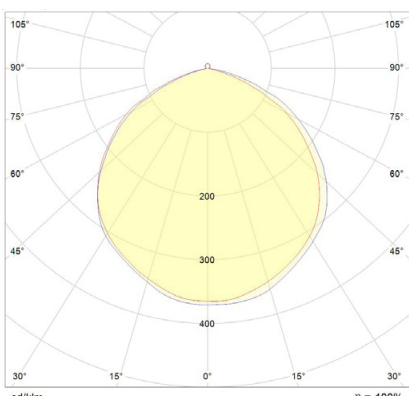
7150040172 | 50W | 5.500K | 5.500lm



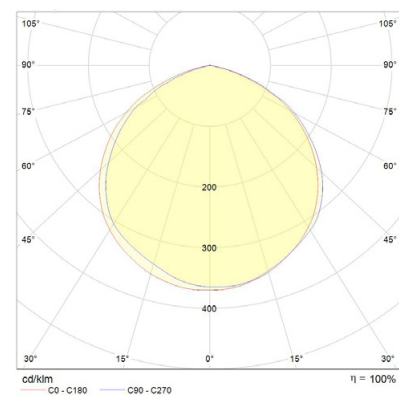
7150040079 | 100W | 3.000K | 11.000lm



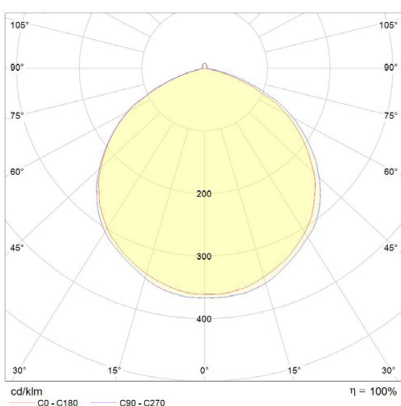
7150040073 | 100W | 4.000K | 11.000lm



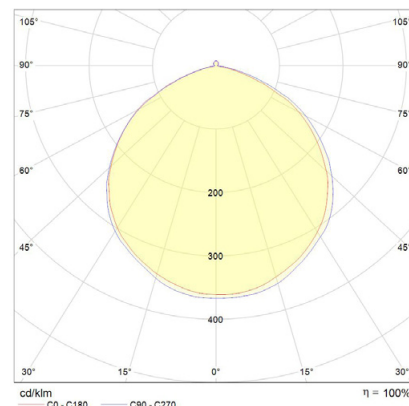
7150040074 | 100W | 5.500K | 11.000lm



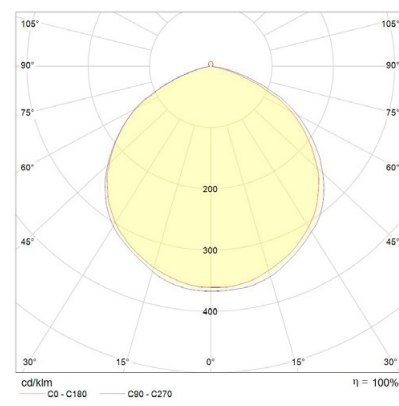
7150040081 | 150W | 3.000K | 16.500lm



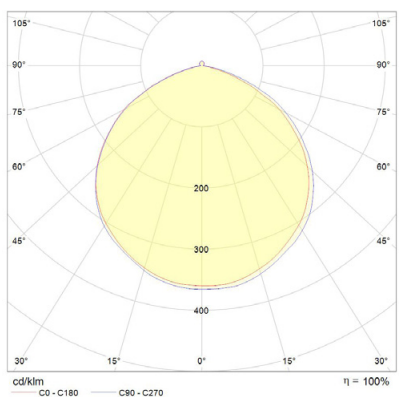
7150040075 | 150W | 4.000K | 16.500lm



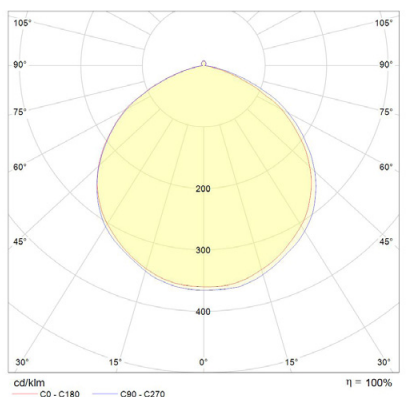
7150040076 | 150W | 5.500K | 16.500lm



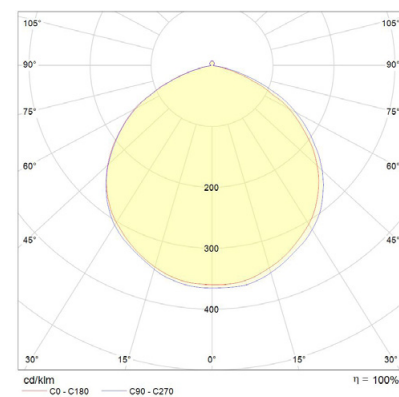
7150040082 | 200W | 3.000K | 22.000lm



7150040077 | 200W | 4.000K | 22.000lm



7150040078 | 200W | 5.500K | 22.000lm



5. PLANOS

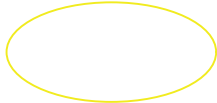
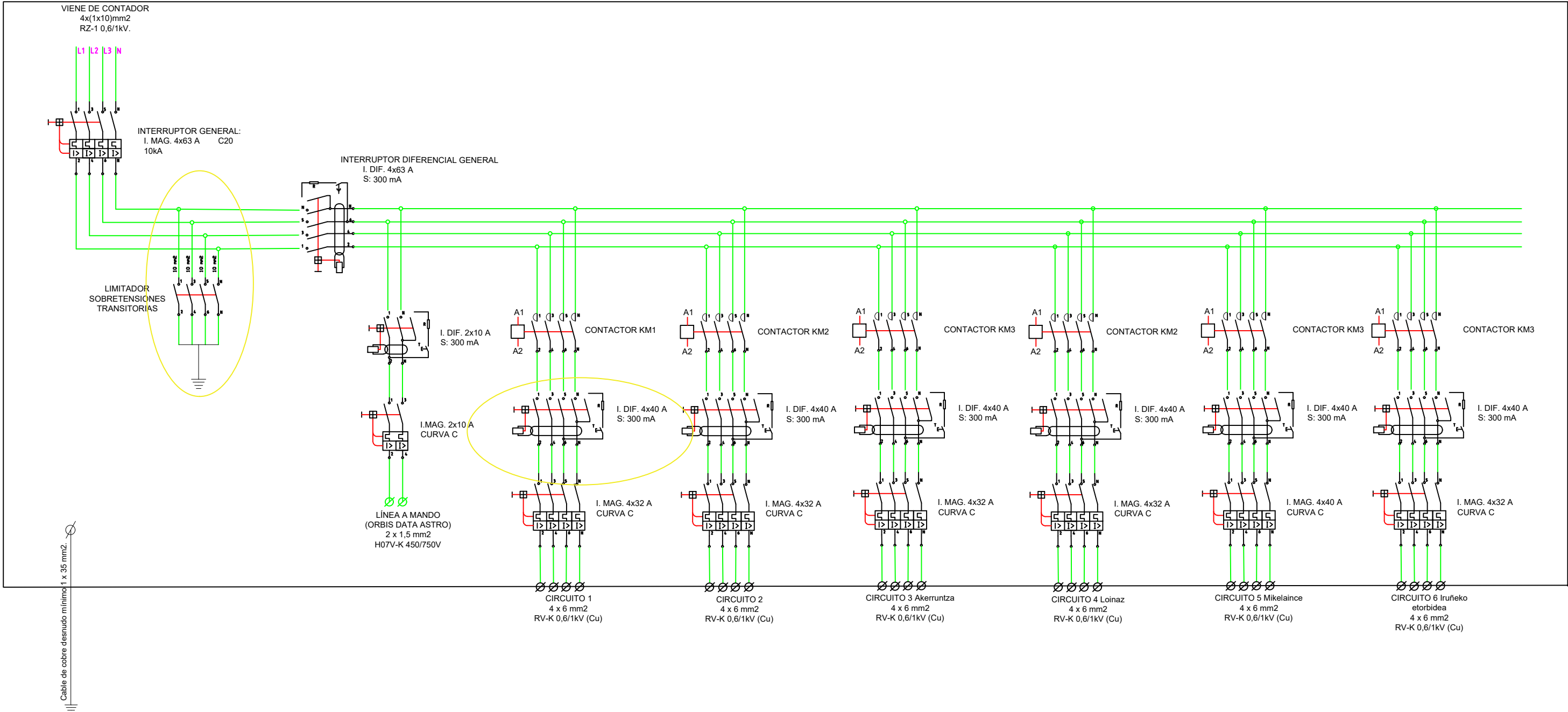


	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA	 Arganbela 16 31174 Bidaurreta (Na) www.energia.eus
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024	
Dibujado/Marraztua	"	"	
Comprobado/Egiaztatua	"	"	
Nº Plano / Plano Zbk	Arbizuko argiteri publikoa. CM "Loinaz"		Proyecto Nº/Proiektu Zk.
1			-
			Versión/Bertsioia
			1



● Centro de Mando "LOINAZ"

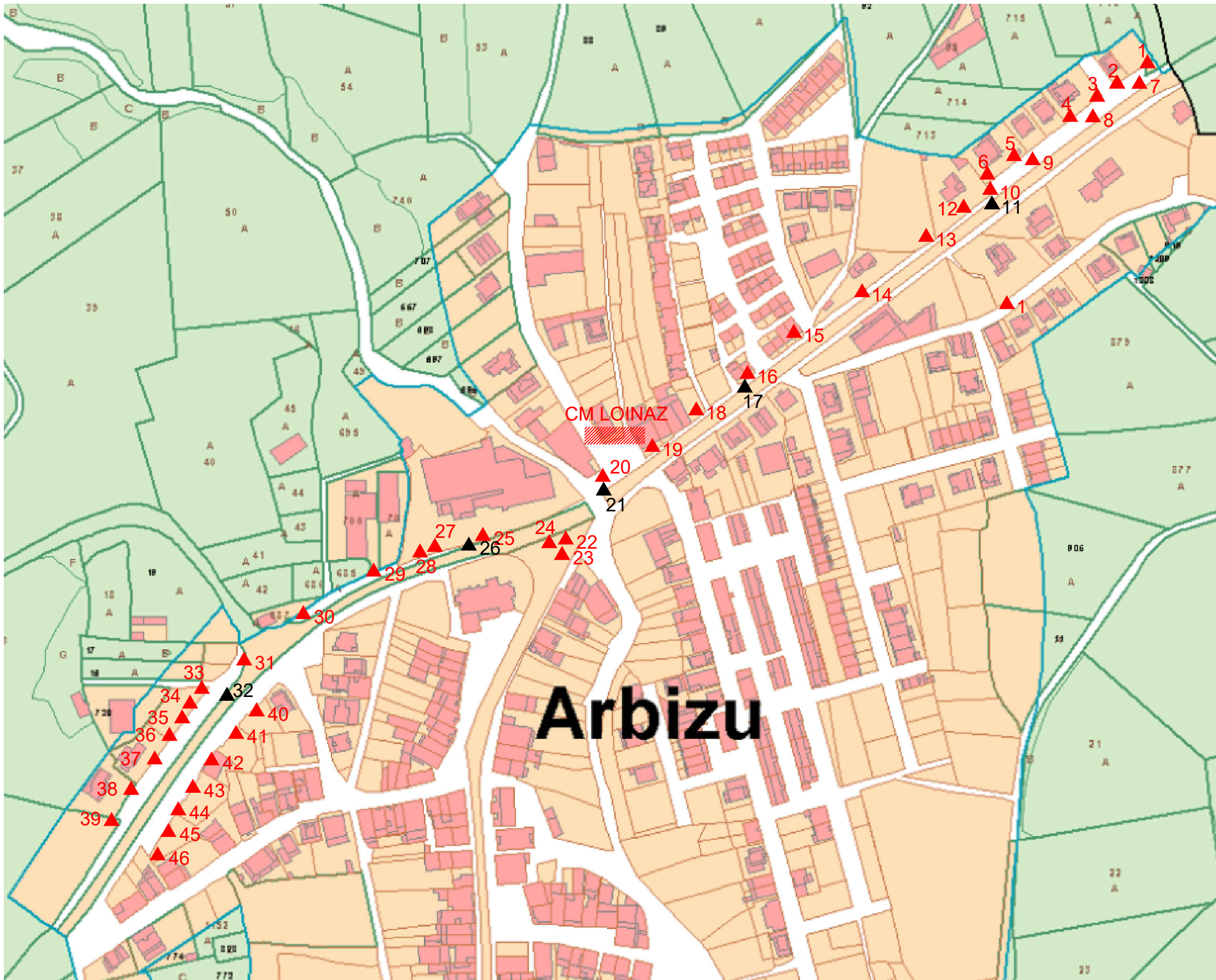
	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA	 Arganbela 16 31174 Bidaurreta (Na) www.energia.eus
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024	
Dibujado/Marraztua	"	"	
Comprobado/Egiaztatua	"	"	
Nº Plano / Plano Zbk	Arbizuko argiteri publikoa. CM "Loinaz"		Proyecto Nº/Proiektu Zk.
2	Ubicación CM		-
			Versión/Bertsioia
			1



Elementos a añadir en el centro de mando

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA	 Arganbela 16 31174 Bidaurreta (Na) www.energia.eus
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024	
Dibujado/Marratzua	"	"	
Comprobado/Egiaztatua	"	"	
Nº Plano / Plano Zbk	Arbizuko argiteri publikoa. CM "Loinaz"		Proyecto Nº/Proiektu Zk.
3			-
			Versión/Bertsioia
			1

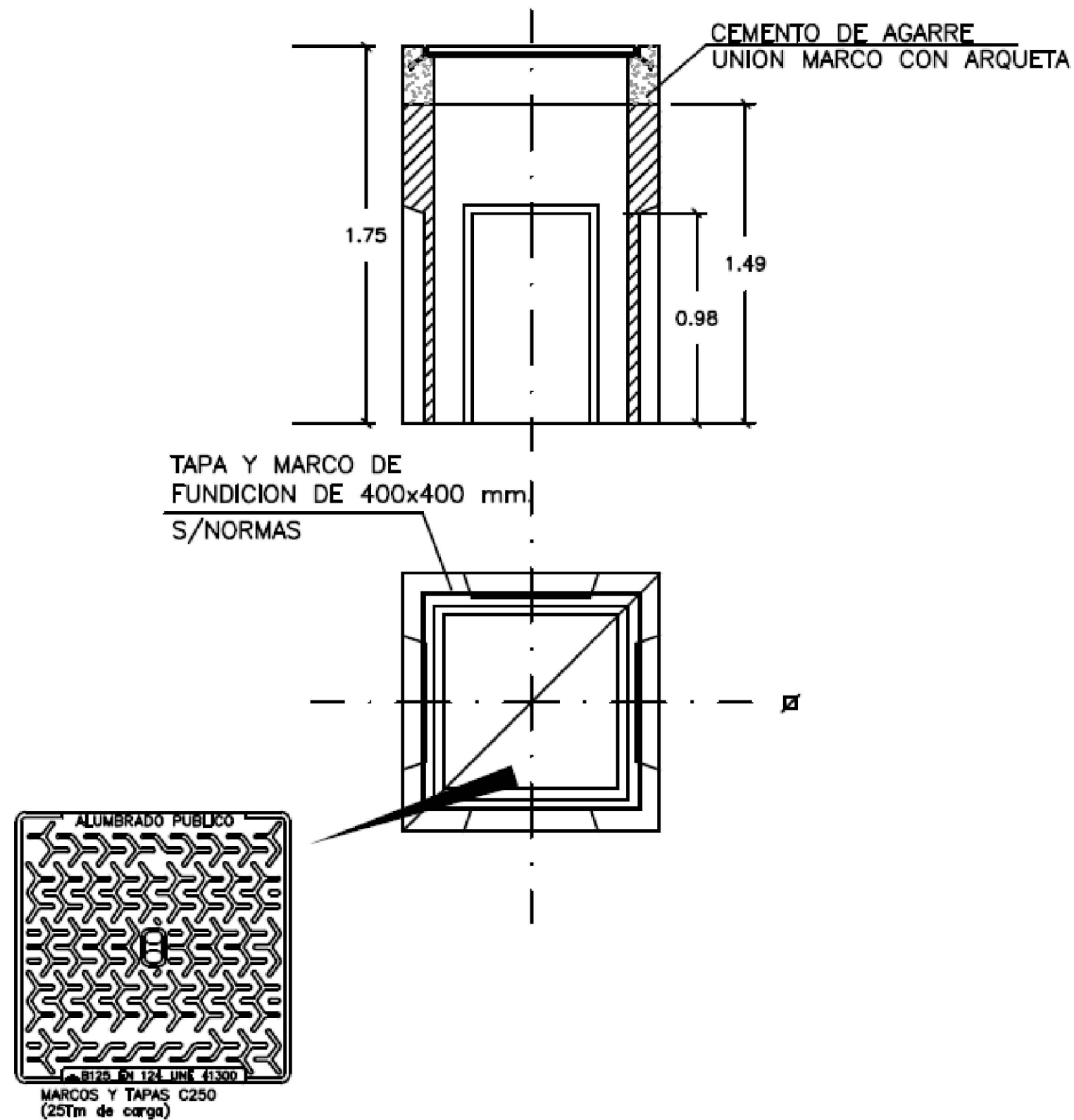
Esquema multifilar



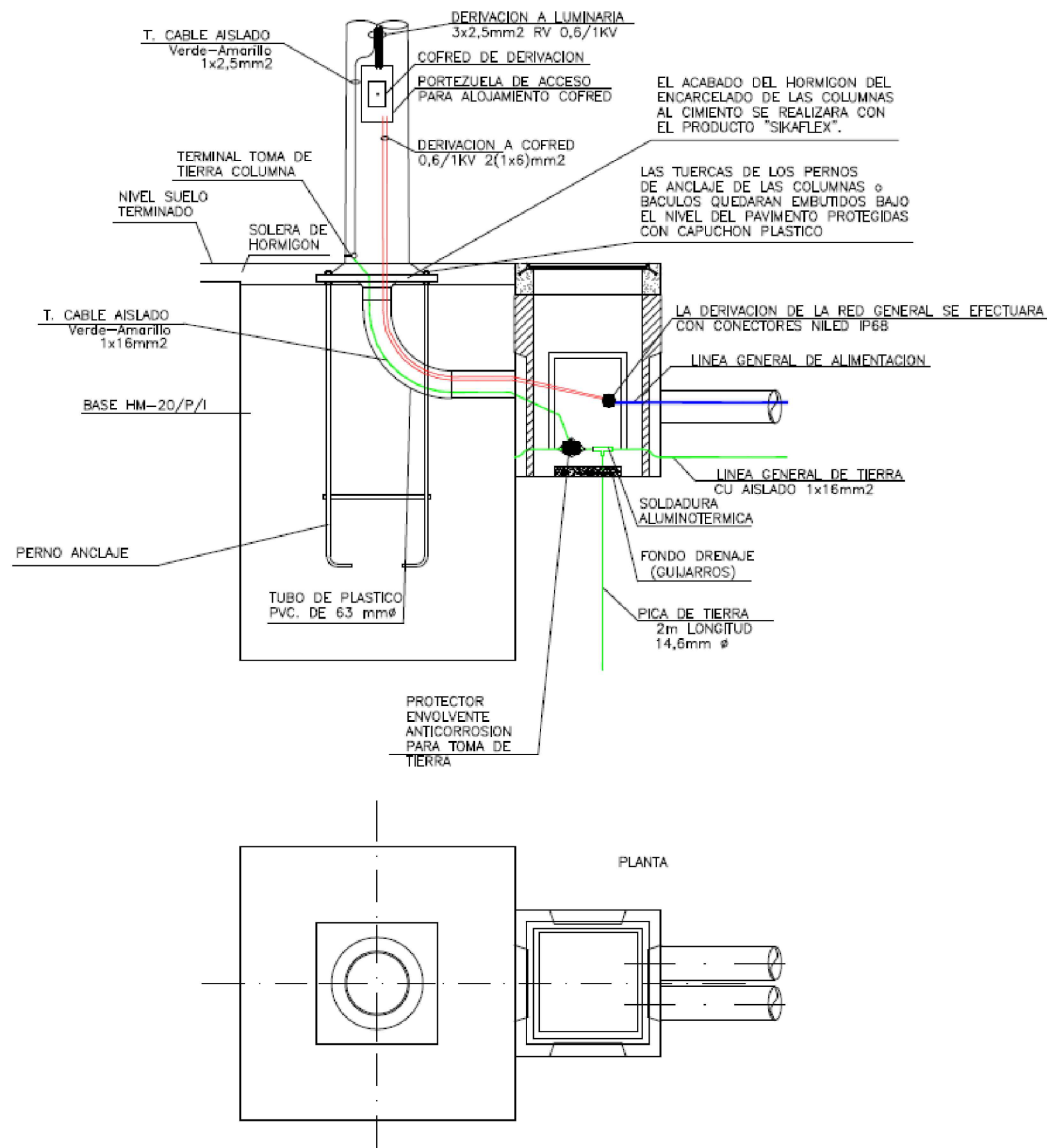
▲ Luminaria vial o villa. Color 2200 K

▲ Paso de cebra. Color 4000K

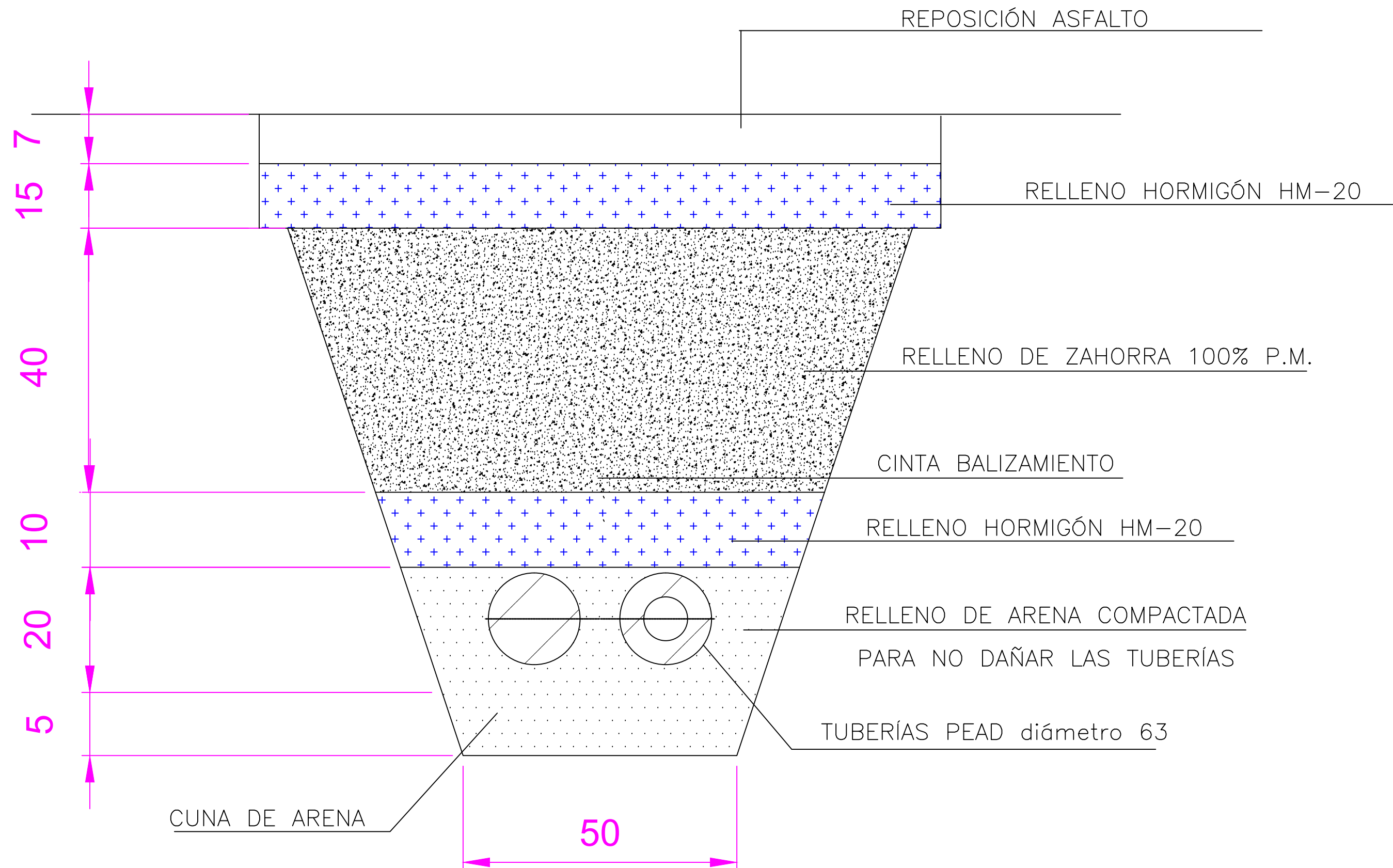
	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA	 Arganbela 16 31174 Bidaurreta (Na) www.energia.eus
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024	
Dibujado/Marraztua	"	"	
Comprobado/Egiaztatua	"	"	
Nº Plano / Plano Zbk	Arbizuko argiteri publikoa. CM "Loinaz"		Proyecto Nº/Proiektu Zk.
4	Puntos de luz		-
			Versión/Bertsioia
			1



	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA	 Arganbela 16 31174 Bidaurreta (Na) www.energia.eus
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024	
Dibujado/Marraztua	"	"	
Comprobado/Egiaztatua	"	"	
Nº Plano / Plano Zbk	Arbizuko argiteri publikoa. CM "Loinaz"		Proyecto Nº/Proiektu Zk.
5			-
			Versión/Bertsioia
			1

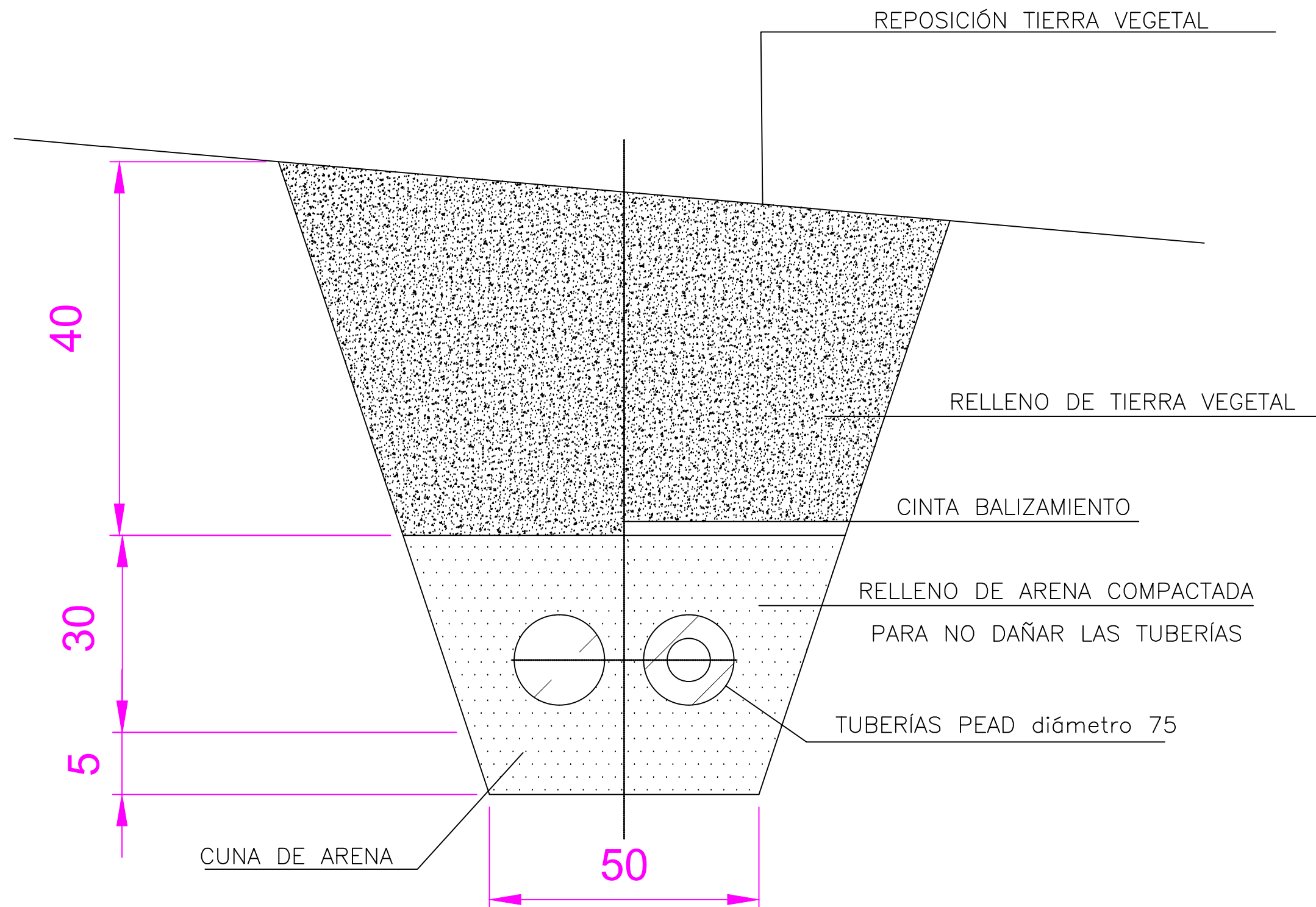


	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA	 Arganbela 16 31174 Bidaurreta (Na) www.energia.eus
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024	
Dibujado/Marraztua	"	"	
Comprobado/Egiaztatua	"	"	
Nº Plano / Plano Zbk	Arbizuko argiteri publikoa. CM "Loinaz"		Proyecto Nº/Proiektu Zk.
6	Detalle conexión arqueta		-
			Versión/Bertsioia
			1



Se podrá y deberá modificar esta sección en caso de necesidad al cruzar esta canalización con las otras existentes de alumbrado público, red de distribución eléctrica, etc.

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA	 Arganbela 16 31174 Bidaurreta (Na) www.energia.eus
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024	
Dibujado/Marraztua	"	"	
Comprobado/Egiaztatua	"	"	
Nº Plano / Plano Zbk	Arbizuko argiteri publikoa. CM "Loinaz"		Proyecto Nº/Proiektu Zk.
7	Detalle zanja Zona urbanizada		-
			Versión/Bertsioia
			1



Se podrá y deberá modificar esta sección en caso de necesidad al cruzar esta canalización con las otras existentes de alumbrado público, red de distribución eléctrica, etc.

	NOMBRE / IZENA	FECHA/DATA	 Arganbela 16 31174 Bidaurreta (Na) www.energia.eus
Proyectado/Proiektatua	Xabier Zubialde Legarreta	2024	
Dibujado/Marraztua	"	"	
Comprobado/Egiaztatua	"	"	
Nº Plano / Plano Zbk	Arbizuko argiteri publikoa. CM "Loinaz"		Proyecto Nº/Proiektu Zk.
8	Detalle zanja Zona ajardinada		-
			Versión/Bertsioia
			1

6. PLIEGO DE CONDICIONES

6.1. GENERALIDADES

Artículo 1.- Vigencia del Pliego

Las Condiciones Técnicas Generales del presente Pliego tendrán vigencia mientras no sean modificadas por las Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto (si se incluye el documento), o modificadas por las condiciones económicas de contratación explícitamente concretadas en la adjudicación del trabajo.

Este Pliego de Condiciones Técnicas Generales comprende el conjunto de características que deberán cumplir los materiales empleados en la construcción, así como los técnicos de su colocación en la obra y los que deberán mandar en la ejecución de cualquier tipo de instalaciones y de obras accesorias y dependientes.

Artículo 2.- Documentos del proyecto

El presente proyecto consta, al menos, de los siguientes documentos:

- Memoria y Anexos.
- Pliego de Condiciones.
- Mediciones y presupuesto.
- Planos.

Se entiende por documentos contractuales aquéllos que estén incorporados en el contrato y que sean de obligado cumplimiento, excepto modificaciones debidamente autorizadas. Estos documentos, en caso de licitación bajo presupuesto, son:

- Planos
- Pliego de Condiciones
- Mediciones
- Presupuesto total

El resto de documentos o datos del Proyecto son documentos informativos y están constituidos por la Memoria con todos sus anexos, las Mediciones y los Presupuestos parciales.

Los citados documentos informativos representan únicamente una opinión fundamentada de la Administración, sin que esto suponga que ésta se responsabiliza de la certeza de los datos que se suministran. Estos datos han de considerarse tan sólo como complemento de la información que el contratista ha de adquirir directamente y con sus propios medios.

Solamente los documentos contractuales definidos en la parte anterior constituyen la base del contrato. Por tanto, el contratista no podrá alegar modificación alguna de las condiciones del contrato en base a los datos contenidos de los documentos informativos (como, por ejemplo, precios

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

de base del personal, maquinaria y materiales, vertederos, distancias de transporte, justificación de precios, etc.), a menos que estos datos aparezcan en algún documento contractual.

El contratista será, pues, responsable de los errores que se puedan derivar de no obtener la suficiente información directa que rectifique o ratifique el contenido de los documentos informativos del Proyecto.

En caso de contradicción entre los Planos y las Prescripciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego de Condiciones, prevalece lo que se ha prescrito en estas últimas. En cualquier caso, ambos documentos prevalecen sobre las Prescripciones Técnicas Generales contenidas en el presente Pliego.

Lo que se haya citado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si hubiera estado expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del/la Director/a, queden suficientemente definidas las unidades de obra correspondientes y éstas tengan precio en el Contrato.

Artículo 3.- Obligaciones del contratista

El contratista designará su “delegado/a de obra” en las condiciones que determinan las cláusulas 5 y 6 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

En relación a la “oficina de obra” y “Libro de Órdenes y Asistencias”, modelo oficial del Colegio de Arquitectos, se regirá por lo que disponen las cláusulas 7, 8 y 9 del citado Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. El contratista está obligado a dedicar a las obras el personal técnico a que se comprometió en la licitación. El personal del contratista colaborará con el Director/a y la Dirección para el normal cumplimiento de sus funciones.

Artículo 4.- Cumplimiento de las disposiciones vigentes

Se regirá por lo estipulado en las cláusulas 11, 16, 17 y 19 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

Asimismo, cumplirá con los requisitos vigentes para el almacenaje y utilización de explosivos, carburantes, prevención de incendios, etc., y se ajustará a lo señalado en el Código de Circulación, Reglamento de Policía y Conservación de Carreteras, Reglamento Electrónico de Baja Tensión y en todas las disposiciones vigentes que sean de aplicación a los trabajos que, directa o indirectamente, sean necesarios para el cumplimiento del contrato.

Artículo 5.- Indemnizaciones por cuenta del contratista

Se regirán por lo que disponga el artículo 134 del Reglamento General de Contratación del Estado y por la cláusula 12 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

En especial, el contratista deberá reparar por su cuenta los servicios públicos o privados que resulten deteriorados, indemnizando a las personas o a los propietarios perjudicados. El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua, así como la

del medio ambiente por la acción de combustibles, aceites, humos, etc., y será responsable de los daños y perjuicios que se puedan causar.

El contratista deberá mantener durante la ejecución de la obra los servicios afectados y habrá de restablecerlos a su finalización, conforme establece la cláusula 20 del citado Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, siendo a cuenta del contratista los trabajos necesarios para tal fin.

Artículo 6.- Indemnizaciones a cargo del contratista en urbanizaciones

Se regirá por lo que disponga el artículo 134 del Reglamento General de Contratación del Estado y por las Cláusulas Administrativas Generales.

En especial, el contratista habrá de reparar a su cargo todos los servicios públicos o privados deteriorados, indemnizando a las personas o a los propietarios perjudicados. El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar que durante la realización de las obras se alteren los servicios existentes. En ningún caso tendrá derecho al cobro de las obras realizadas en sustitución o reparación de los servicios existentes y será responsable de los daños y perjuicios que se puedan causar.

En el caso de tener que excavar cerca de zonas de servicios (aceras) se podrá optar entre excavación por “bataches” y métodos especiales de entibación o bien excavación normal y reposición de los servicios. En ningún caso la problemática citada podrá originar un sobreprecio del contrato ya que, por indicarse expresamente en el presente Pliego, el contratista habrá de incluir los citados conceptos en el cálculo de la proposición económica.

Artículo 7.- Gastos por cuenta del contratista

Además de los gastos y tasas que se citan en las cláusulas 13 y 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, irán a cargo del contratista, si en este Pliego o en el contrato no se prevé explícitamente lo contrario, los siguientes gastos:

- Gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria.
- Gastos de construcción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, instalaciones, herramientas, etc.
- Gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Gastos de protección de los materiales acopiados y de la propia obra contra todo deterioro.
- Gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para la ejecución de las obras, así como los derechos, tasas o impuestos de toma, contadores, etc.
- Gastos e indemnizaciones que se produzcan en las ocupaciones temporales.
- Gastos de explotación y utilización de préstamos, canteras y vertederos.

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

- Gastos de retirada de materiales rechazados, evacuación de restos, limpieza general de la obra y zonas adyacentes afectadas por la misma, etc.
- Gastos de permisos o licencias necesarias para la ejecución, excepto las correspondientes a la expropiación y a servicios afectados.
- Cualquier otro tipo de gasto no especificado se considerará incluido en los precios unitarios contratados.
- Será obligatoria la colocación a cargo del contratista de una valla perimetral provisional de protección, de características a definir por la Dirección Facultativa, que permanecerá hasta que la administración ordene su retirada.

Artículo 8.- Replanteo de las obras

El contratista realizará todos los replanteos parciales necesarios para la correcta ejecución de las obras, los cuales habrán de ser aprobados por la Dirección. Habrá de materializar también sobre el terreno todos los puntos de detalle que la Dirección considere necesarios para la terminación exacta de las diferentes unidades. Todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para estos trabajos irán a cargo del contratista.

Artículo 9.- Materiales

Además de lo que se disponga en las cláusulas 15, 34, 35, 36 y 37 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, habrán de observarse las siguientes prescripciones:

- Si las procedencias de materiales fuesen fijadas en los documentos contractuales, el contratista tendrá que utilizarlas obligatoriamente, a menos que haya una autorización expresa del/la directora/a de la obra. Si fuese imprescindible a juicio de la administración cambiar este origen o procedencia, ello se registrará por lo que se disponga en la cláusula 60 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.
- Si por no cumplir las prescripciones del presente Pliego se rechazan los materiales que figuren como utilizables en los documentos informativos, el contratista tendrá la obligación de aportar otros materiales que cumplan las prescripciones, sin que por esto tenga derecho a un nuevo precio unitario.

El contratista obtendrá a su cargo la autorización para la utilización de préstamos y se hará cargo además, por su cuenta, de todos los gastos, cánones, indemnizaciones, etc. que se presenten.

El contratista notificará a la Dirección de la obra con suficiente antelación las procedencias de los materiales que se proponga utilizar, aportando las muestras y los datos necesarios, tanto por lo que haga referencia a la calidad como a la cantidad.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en la obra materiales cuya procedencia no haya sido aprobada por el/la director/a.

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán ser de calidad suficiente a juicio del director de la obra, aunque no se especifique expresamente en el Pliego de Condiciones. La calidad considerada como suficiente será la más completa de las definidas en la normativa del apartado 0.16.

Artículo 10.- Obras provisionales

El contratista ejecutará o acondicionará oportunamente las carreteras, caminos y accesos provisionales necesarios por los desvíos que impongan las obras, en relación con el tráfico general y los accesos de las fincas adyacentes, de acuerdo con lo que se defina en el Proyecto o con las instrucciones que reciba de la Dirección. Los materiales y las unidades de obra necesarios en las citadas obras provisionales cumplirán todas las prescripciones del presente Pliego, como si fuesen obras definitivas.

Estas obras se abonarán, a menos que en el presente Pliego se diga expresamente lo contrario, con cargo a las partidas alzadas que por tal motivo figuren en el Presupuesto. Caso de que no figurasen se valorarán con los precios del contrato.

Si a juicio de la Dirección las obras provisionales no fuesen estrictamente necesarias para la ejecución normal de las obras, no serán abonadas, siendo, por tanto, conveniencia del contratista facilitar o acelerar la ejecución de las obras.

Tampoco serán abonados los caminos de obra, accesos, subidas, puentes provisionales, etc., necesarios para la circulación interior de la obra, para el transporte de materiales a la misma o para los accesos y circulación del personal de la administración y visitas de obra. A pesar de ello, el contratista deberá mantener los mencionados caminos de obra y accesos en buenas condiciones de circulación.

La conservación durante el término de utilización de estas obras provisionales será a cuenta del contratista.

Artículo 11.- Vertederos

A excepción de una manifestación expresa y contraria en el presente Pliego, la localización de vertederos, así como los gastos que comporte su utilización, serán a cargo del contratista.

La mayor distancia a los vertederos respecto a la hipótesis hecha en la justificación del precio unitario que se incluye en los anexos de la Memoria, o la omisión en dicha justificación de la operación de transporte a los mismos, no serán causa suficiente para exigir la modificación del precio unitario que aparece en el cuadro de precios o para alegar que la unidad de obra correspondiente no incluye la citada operación de transporte al vertedero, siempre que en los documentos se fije que la unidad incluye estos transportes.

Los diferentes tipos de material que se precise eliminar (cimientos, chatarra, subterráneos, etc.) no serán motivo de sobreprecio, por considerarse incluidos en los precios unitarios del contrato.

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Si en las mediciones y documentos informativos del proyecto se establece que el material obtenido de la excavación, de la explanación y de los cimientos o zanjas ha de utilizarse en terraplenes o rellenos y la Dirección de obra rechaza el citado material, por no cumplir las condiciones del presente Pliego, el contratista deberá transportarlos a vertedero, sin derecho a ningún abono complementario a la correspondiente excavación, ni a ningún tipo de incremento del precio del contrato por tener que usar mayor cantidad de material procedente de préstamos.

Artículo 12.- Explosivos

La adquisición, transporte, almacenaje, conservación, manipulación y utilización de mechas, detonadores y explosivos se regirá por las disposiciones vigentes a tal efecto, completadas con las instrucciones que figuren en el proyecto o dicte la Dirección de obra.

Correrá a cargo del contratista la obtención de permisos y licencias para la utilización de estos medios, así como el pago de los gastos que los mencionados permisos comporten.

El contratista estará obligado al cumplimiento estricto de todas las normas existentes en materia de explosivos y ejecución de voladuras.

La Dirección podrá prohibir la utilización de voladuras o de determinados métodos que considere peligrosos, a pesar de que la autorización de los métodos utilizados no exima al contratista de la responsabilidad de los daños causados.

El contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su emplazamiento y estado de conservación garantizará en cualquier momento su perfecta visibilidad.

En todo caso, el contratista será responsable de los daños que deriven de la utilización de explosivos.

Si por cualquier motivo no es posible usar explosivos, los trabajos de excavación mecánica con retroexcavadora o martillo picador no serán objeto de sobreprecio y se abonarán al precio único de excavación.

Artículo 13.- Servidumbres y servicios afectados

Lo relativo a las servidumbres existentes se regirá por lo que se estipula en la cláusula 20 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. A este efecto, también se considerarán servidumbres relacionadas en el Pliego de Prescripciones las que aparezcan definidas en los Planos del proyecto.

Los elementos afectados serán trasladados o retirados por las compañías y organismos correspondientes.

A pesar de todo, el contratista tendrá la obligación de realizar los trabajos necesarios para la localización, protección o desvío de los servicios afectados de poca importancia, si los hay, y que la Dirección considere conveniente realizar para la mejora del desarrollo de las obras. Estos trabajos serán de pago al contratista, ya sea con cargo a las partidas alzadas existentes a tal efecto en el Presupuesto, o bien por unidad de obra, mediante la aplicación del Cuadro de Precios. Faltando

éstos, se regirá por lo que se establece en la cláusula 60 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

Artículo 14.- Precios unitarios

El precio unitario, que aparece en letra en el Cuadro de Precios, será el que se aplicará a las mediciones para obtener el importe de ejecución material de cada unidad de obra.

Como complemento a lo prescrito en la cláusula 51 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios incluyen siempre, excepto prescripción expresa en contra de un documento contractual, y aun cuando no figure en la descomposición de precios, los siguientes conceptos:

Suministro (incluso derechos de patente, canon de extracción, etc.), transporte, manipulación y utilización de todos los materiales usados en la ejecución de la correspondiente unidad de obra, los gastos de mano de obra, maquinaria, medios auxiliares, herramientas, instalaciones, etc., los gastos de todo tipo de operaciones normal o accidentalmente necesarias a fin de acabar la unidad correspondiente y los costos indirectos.

La descomposición de los precios unitarios que figura en el Cuadro de Precios es de aplicación exclusiva en las unidades de obra incompletas. El/la contratista no podrá reclamar ninguna modificación de los precios en letra del Cuadro de Precios para las unidades totalmente ejecutadas por errores u omisión en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios. En el encabezamiento de los dos cuadros figura una advertencia al respecto.

Además, si en la justificación del precio unitario que aparece en el correspondiente anexo de la Memoria se utilizan hipótesis no coincidentes con la forma real de ejecutar las obras (jornales y mano de obra necesaria; cantidad, tipo y coste horario de maquinaria; precio y tipo de materiales básicos; procedencia o distancias de transporte; número y tipo de operaciones necesarias para completar la unidad de obra; dosificación, cantidad de materiales, proporción de diferentes componentes o diferentes precios auxiliares, etc.), los mencionados extremos no podrán alegarse como base para la modificación del correspondiente precio unitario, ya que estos datos se han fijado con objeto de justificar el importe del precio unitario y están contenidos en un documento fundamentalmente informativo.

La descripción de las operaciones y materiales necesarios para ejecutar cada unidad de obra que figura en los correspondientes artículos del presente Pliego no es exhaustiva sino enunciativa, para la mayor comprensión de los conceptos que comprenden la unidad de obra. Por ello, las operaciones o materiales no relacionados, pero necesarios para ejecutar la unidad, se considerarán incluidos en el precio unitario correspondiente.

Se habrán de ejecutar, sin ser motivo de sobreprecio del contrato, todos los materiales y operaciones necesarias para la correcta finalización de la unidad de obra o complementarias a misma, aunque no figuren en los documentos contractuales, si se consideran necesarios a juicio del Director Facultativo.

Artículo 15.- Partidas alzadas

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Las partidas que figuren como de “pago íntegro” en las Prescripciones Técnicas Particulares, en los Cuadros de Precios o en los Presupuestos Parciales o Generales, se pagarán íntegramente al contratista una vez realizados los trabajos a los cuales correspondan.

Las partidas alzadas “a justificar” se pagarán de acuerdo con lo que estipula la cláusula 52 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. Por lo que respecta a las partidas alzadas “a justificar” en concepto de desvío de líneas eléctricas, se abonarán según factura de las compañías distribuidoras afectadas.

Artículo 16.- Plazo de garantía

El plazo de garantía de la obra será de un (1) año, contado a partir de la recepción provisional, excepto que en el presente Pliego o en el contrato se modifique expresamente este término.

Este plazo se extenderá a todas las obras ejecutadas bajo el mismo contrato. En caso de recepciones parciales, se registrará por lo que disponga el artículo 171 del Reglamento General de Contratación del Estado.

Artículo 17.- Conservación de las obras

Se define como conservación de la obra el conjunto de trabajos de vigilancia, limpieza, acabado, mantenimiento y reparación y todos los que sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento y limpieza. La citada conservación se extiende a todas las obras ejecutadas bajo el mismo contrato.

Además de lo prescrito en el presente artículo, ello se registrará por lo dispuesto en la cláusula 22 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

El presente artículo será de aplicación desde la fecha de inicio de las obras hasta la recepción definitiva. Todos los gastos originados por este concepto serán a cuenta del contratista.

Será a cargo del contratista la reposición de los elementos que se hayan deteriorado o que hayan sido objeto de robo. El contratista deberá tener en cuenta en el cálculo de su proposición económica los gastos correspondientes a la vigilancia, las reposiciones citadas o los seguros que sean convenientes. Se tendrán en cuenta especialmente los seguros contra incendios y actos de vandalismo durante el periodo de garantía, ya que se entienden incluidos en el concepto de guardería a cuenta del contratista.

Artículo 18.- Existencia de tráfico durante la ejecución de las obras de urbanización y edificación

La existencia de viales que sea preciso mantener en servicio durante la ejecución de las obras no será motivo de reclamación económica por parte del contratista. Este programará la ejecución de las obras de manera que las interferencias sean mínimas y, si conviene, construirá los desvíos provisionales que sean necesarios, sin que ello sea motivo de incremento del precio del contrato. Los gastos ocasionados por los anteriores conceptos y por la conservación de los viales de servicio citados se consideran incluidos en el precio del contrato, y en ningún momento podrán ser objeto de

reclamación. Caso de que lo expuesto anteriormente implique la necesidad de ejecutar determinadas partes de la obra por fases, éstas serán definidas por la Dirección de Obra, y el posible costo adicional se considerará, como en el apartado anterior, incluido en los precios unitarios.

Artículo 19.- Interferencias con otros contratistas

El contratista programará los trabajos de manera que durante el periodo de ejecución de las obras sea posible ejecutar trabajos de jardinería y obras complementarias, como la ejecución de redes eléctricas, telefónicas u otros trabajos. En este caso, el contratista cumplirá las órdenes de la Dirección de Obra, para delimitar las zonas con unidades de obra totalmente acabadas, y efectuar los trabajos complementarios citados. Los posibles gastos motivados por eventuales paralizaciones o incrementos de costo debidos a la mencionada ejecución por fases, se considerarán incluidos en los precios del contrato y no podrán ser objeto de reclamación en ningún caso.

Artículo 20.- Existencia de servidumbres y servicios

Cuando sea necesario ejecutar determinadas unidades de obra en presencia de servidumbres de cualquier tipo o de servicios anteriores que fuera necesario respetar, o bien cuando se realice la ejecución simultánea de las obras y la sustitución o reposición de servicios afectados, el contratista estará obligado a disponer las medidas adecuadas para la ejecución de los trabajos, a fin de evitar la posible interferencia y el riesgo de accidentes de cualquier tipo.

El contratista solicitará a las diferentes entidades suministradoras o a los propietarios de servicios los planos de definición de la posición de los mismos, y localizará y descubrirá las tuberías de servicios enterradas mediante trabajos de excavación manual. Los gastos o las disminuciones de rendimiento originadas se considerarán incluidos en los precios unitarios y no podrán ser objeto de reclamación.

Artículo 21.- Desvío de servicios

Antes de comenzar las excavaciones, el contratista, basado en los planos y datos de que disponga o mediante la visita a los servicios, si es factible, habrá de estudiar y replantear sobre el terreno los servicios e instalaciones afectadas, considerar la mejor manera de ejecutar los trabajos para no deteriorarlos y señalar los que, en último caso, considere necesario modificar.

Si el/la directora/a de Obra se muestra conforme, solicitará de la empresa u organismos correspondientes la modificación de estas instalaciones. Estas operaciones se pagarán mediante factura. En caso de existir una partida para abonar los citados trabajos, el contratista tendrá en cuenta, en el cálculo de su oferta económica, los gastos correspondientes a los pagos por administración, ya que se abonará únicamente el importe de las facturas.

A pesar de todo, si con el fin de acelerar las obras las empresas interesadas recaban la colaboración del contratista, éste deberá prestar la ayuda necesaria.

Artículo 22.- Medidas de orden y seguridad

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

El contratista está obligado a adoptar las medidas de orden y seguridad necesarias para la buena y segura marcha de los trabajos. En todo caso, el constructor será única y exclusivamente el responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los accidentes o perjuicios que pueda tener su personal o que pueda causar a alguna otra persona o entidad. En consecuencia, el constructor asumirá todas las responsabilidades relativas al cumplimiento de la Ley sobre accidentes de trabajo, de 30 de enero de 1900, y disposiciones posteriores. Será obligación del constructor la aseguración del riesgo por incapacidad permanente o muerte de sus trabajadores/as en la “Caja Nacional del Seguro de Accidentes de Trabajo”, reformada por Decreto del Ministerio de Trabajo del 18 de junio de 1942.

Artículo 23.- Abono de unidades de obra

Los conceptos medidos para todas las unidades de obra y la manera de abonarlos, de acuerdo con el Cuadro de Precios, se entenderá que se refieren a unidades de obra totalmente acabadas. En el cálculo de la proposición económica se habrá de tener en cuenta que cualquier material o trabajo necesario para la correcta terminación de la unidad de obra, o para asegurar el perfecto funcionamiento de la unidad construida en relación con el resto de las construcciones, se considera incluido en el precio unitario del contrato, no pudiendo ser objeto de sobreprecio. La ocasional omisión de los mencionados elementos de los documentos del Proyecto no podrá ser objeto de reclamación ni de precio contradictorio, por considerarse expresamente incluidos en los precios del contrato. Los materiales y operaciones mencionadas son los considerados como necesarios en la normativa de obligado cumplimiento, relacionada en los artículos del apartado 3.

Artículo 24.- Prueba piloto

Por cuenta del contratista, siempre que lo especifique la propiedad, se hará una prueba piloto (los elegidos por la Dirección Facultativa), que deberán estar totalmente acabada en el momento que se haya ejecutado la mitad del importe de la obra contratada. El contratista incluirá el citado concepto en el preceptivo programa de trabajos.

Artículo 25.- Control de unidades de obra

Por cuenta del contratista, y hasta el uno por ciento (1%) del importe del presupuesto, según la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, se abonarán las facturas del laboratorio dictaminado por la Administración para la realización del control de calidad, según el esquema aprobado por la Administración y de acuerdo con la Dirección Facultativa.

El laboratorio encargado de este control de obra realizará todos los ensayos del programa, previa solicitud de la Dirección Facultativa de la obra o de los Servicios Técnicos de la Administración, de acuerdo con el siguiente esquema de funcionamiento:

- A criterio de la Dirección Facultativa o de los Servicios Técnicos de la Administración se podrá ampliar o reducir el número de controles, que se pagarán siempre a partir de los precios unitarios aceptados.

- Los resultados de cada ensayo se comunicarán simultáneamente a la Dirección Facultativa de las obras, al arquitecto codirector, a los Servicios Técnicos de la Administración y a la empresa constructora. En caso de resultados negativos se anticipará la comunicación telefónicamente, a fin de poder tomar las medidas necesarias con urgencia.

6.2. CONDICIONES PARA LA EJECUCION DE LAS UNIDADES DE OBRA

6.2.1. DEMOLICIONES

Artículo 1.- Generalidades

Se define como demolición la operación de derribar todos los elementos aéreos y enterrados que obstaculicen la construcción de una obra o que sea necesario hacer desaparecer para finalizar la ejecución.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo o excavación de los materiales.
- Retirada de los materiales resultantes a los vertederos, sean provisionales o definitivos.

Antes de la ejecución material, un técnico facultativo redactará un proyecto de derribo con indicación expresa de las normas de seguridad aplicables a las fases y a la tecnología de derribo, el aprovechamiento o no de los materiales resultantes y su retirada.

La ejecución material se realizará bajo la supervisión de la Dirección Facultativa.

Artículo 2.- Ejecución de las obras

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias a fin de obtener unas condiciones de seguridad suficientes, evitando daños al personal que trabaje en estas operaciones y a las estructuras existentes. Será el encargado facultativo de las obras quien designará y marcará los elementos que se hayan de conservar intactos, así como los lugares y la forma de transporte, con el visto bueno de la Dirección Facultativa de la obra.

Medición y pago: Las obras de demolición no serán objeto de medición y se pagarán como partidaalzada de pago íntegro. La partidaalzada incluirá los honorarios de proyecto y de dirección facultativa de demolición, los costos y la limpieza, la carga y transporte al vertedero o al sitio indicado a cualquier distancia, así como todos los trabajos, materiales y operaciones necesarias para dejar el solar y su entorno inmediato limpio de todo elemento que pueda obstaculizar la ejecución de las obras.

La partida de abono íntegro complementará la posible existencia de cimentaciones enterradas, así como los incrementos de costo debidos a esta cimentación.

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Aun cuando en ningún documento del proyecto figure el concepto citado o si los datos informativos de la Memoria fueran inexactos, se entiende que el contratista los ha de comprobar a la hora de calcular el importe de la proposición económica. La Dirección de la obra interpretará las incidencias sobre elementos enterrados, desde el punto de vista del principio de riesgo y ventura que rige sobre el contrato. Únicamente en caso de líneas eléctricas o telefónicas, aéreas o enterradas, se considerará que el desvío será ejecutado directamente por la Administración.

El contratista tiene la obligación de depositar los materiales procedentes del derribo y que considere de posible utilización o de algún valor en el lugar que asigne el Director Facultativo de la obra.

Si durante los derribos fuese necesaria la reconstrucción de las fábricas que se hubiesen demolido para la ejecución de las obras, se harán de igual calidad y textura que las primitivas. Las reposiciones se pagaran a los precios del Cuadro de Precios, como si se tratara de obras de nueva construcción.

6.2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Artículo 3.- Generalidades

Comprende todas las operaciones relacionadas con los movimientos de tierras o rocas necesarias para la ejecución de la obra.

Estas operaciones son: - Limpieza del terreno.

- Explanaciones, desmontes y vaciados.
- Rellenos y terraplenes.
- Excavación de zanjas y pozos.
- Transporte de tierras a vertedero.
- Replanteo definitivo.

Se considerará incluido en el precio del movimiento de tierras cualquier resto de edificación a derribar que aparezca.

Artículo 4.- Limpieza del terreno

Estos trabajos consisten en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, plantas, maleza, broza, escombros, basuras o cualquier otro material no deseable.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Excavación de los materiales objeto del desbroce.
- Retirada de los materiales objeto del desbroce.

Todo ello ser realizado de acuerdo con las presentes especificaciones y con los datos que sobre el particular incluyan los correspondientes documentos del proyecto.

Artículo 5.- Ejecución de las obras

Las operaciones de excavación se efectuarán con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes para evitar daños a las estructuras existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el encargado facultativo de la obra, que designará y marcará los elementos que hayan de conservarse intactos.

Para disminuir lo más posible el deterioro de los árboles que deban conservarse se procurará que los que se han de derribar caigan hacia el centro de la zona objeto de la limpieza. Cuando sea necesario evitar daños a otros árboles, al tráfico por carretera o ferrocarril o a estructuras próximas, los árboles irán troceándose por su ramaje y tronco progresivamente.

Si para proteger estos árboles u otra vegetación destinada a permanecer en un lugar se precisase levantar barreras o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el encargado facultativo de la obra.

Los árboles que ofrezcan posibilidades comerciales serán podados y limpiados; después se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán adecuadamente a lo largo del trazado, separados de los montones que sean para quemar o tirar. La longitud de los trozos de madera será superior a tres (3) metros, si lo permite el tronco.

Los trabajos se realizarán de manera que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a las obras. Ningún hito de propiedad o punto de referencia de datos topográficos de cualquier clase, será destruido o desplazado sin que un agente autorizado haya referenciado adecuadamente su situación o haya aprobado el desplazamiento.

Artículo 6.- Retirada de materiales objeto de aclaramiento y desbroce

Todos los subproductos forestales, excepto la leña de valor comercial, serán quemados de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el encargado facultativo de la obra.

El concepto de metro cuadrado (m²) de desbroce, limpieza y preparación del terreno incluirá también las posibles excavaciones y rellenos motivados por la existencia de suelos inadecuados que, a juicio del director de la obra, sea necesario eliminar para poder efectuar los trabajos de cimentación.

Se considera que antes de presentar la oferta económica el contratista deberá visitar y estudiar suficientemente los terrenos sobre los cuales se ha de construir, y que deberá incluir en el precio de la oferta todos los trabajos de preparación, que se abonarán al precio único definido en el Cuadro de Precios y que en ningún caso podrán ser objeto de incremento del precio del contrato. Se considera que los datos contenidos en la Memoria tienen únicamente valor informativo y que su exactitud no puede ser objeto de reclamación.

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Medición y pago: La medición y pago se realizarán por metros cuadrados (m²) realmente desbrozados y preparados. El precio incluye la carga y transporte de los materiales al vertedero y todas las operaciones citadas en el apartado precedente y definidas en el Cuadro de Precios.

Simultáneamente a las operaciones de desbroce se podrán excavar la capa de tierra vegetal. Las tierras vegetales se transportarán al vertedero o se llevarán a las zonas que indique la dirección de la Obra a fin de ser empleadas para la formación de zonas verdes.

El transporte al vertedero o al lugar intermedio citado se considerará incluido en los precios unitarios del contrato.

Artículo 7.- Explanaciones, desmontes y vaciados

Explanación es el conjunto de operaciones de desmonte o relleno necesarias para nivelar las zonas donde habrán de asentarse las construcciones, incluyendo las plataformas, taludes y cunetas provisionales o definitivas, además del transporte de los materiales removidos a los vertederos o al sitio de utilización.

Desmonte es la operación que consiste en rebajar el terreno hasta llegar a los niveles previstos en los planos de obra.

Vaciado es la excavación delimitada por las medidas definidas en los planos de la construcción para el aprovechamiento de las partes bajas del edificio, tales como sótanos, garaje, depósitos u otras utilidades.

Si durante las excavaciones apareciesen manantiales o filtraciones motivadas por cualquier causa, se ejecutarán los trabajos que ordene la Dirección de la obra, que se considerarán incluidos en los precios de la excavación.

En los precios de excavación está incluido el transporte a cualquier distancia. Si, a juicio del Director de la obra, los materiales no son aptos para la formación de terraplenes, se transportarán al vertedero, no siendo motivo de sobreprecio el incremento en la distancia a vertedero. El Director de la obra podrá autorizar el vertido de materiales en determinadas zonas bajas de las parcelas, asumiendo el contratista la obligación de ejecutar los trabajos de tendido y compactación, sin reclamar compensación económica de ninguna clase.

Este relleno de parcelas en ningún caso podrá superar las cotas de las aceras más próximas.

La unidad de excavación incluirá la ampliación, mejora o rectificación de los taludes de las zonas de desmonte, así como su refino y la ejecución de cunetas provisionales o definitivas.

Cuando las excavaciones lleguen a la rasante definida, los trabajos que se ejecuten para dejar la explanada refinada, compacta y totalmente preparada para iniciar las obras estarán incluidos en el precio unitario de excavación. Si la explanada no cumple las condiciones de capacidad portante necesarias, el Director de la obra podrá ordenar una excavación adicional, que será medida y abonada mediante el mismo precio definido para todas las excavaciones.

Las excavaciones se consideran no clasificadas y se definen con un precio único para cualquier tipo de terreno. La excavación especial de taludes en roca se abonará al precio único definido para la excavación.

Medición y pago: Se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) realmente excavados, medidos por la diferencia entre los perfiles antes y después de los trabajos. No son abonables desprendimientos ni aumentos de volúmenes sobre las secciones que previamente se hayan fijado en este proyecto.

A efectos de las mediciones de movimientos de tierra, se entiende por metro cúbico (m^3) de excavación el volumen correspondiente a esta unidad referido al terreno tal y como se encuentre donde se haya de excavar.

Se entiende por volumen de terraplén o relleno el que corresponde a estas obras después de ejecutadas y consolidadas, según lo que se prevea en estas condiciones.

En todos los casos, los huecos que queden entre excavaciones y fábricas, debidos a desprendimientos o por cualquier otro motivo, se deberán llenar con el mismo tipo de material, sin que el contratista reciba por ello ninguna cantidad adicional. Asimismo, la realización del vaciado se llevará a término sin ningún incremento de costo.

En caso de duda sobre la determinación del precio de una excavación concreta, el contratista se atenderá a lo que decida

El Director Facultativo, sin ajustarse a lo que, a efectos de valoración del presupuesto, figure en los presupuestos parciales del proyecto.

Se entiende que los precios de las excavaciones comprenden, además de las operaciones y gastos indicados, todos los auxiliares y complementarios, como son: instalaciones, suministro y consumo de energía para alumbrado y fuerza, suministro de agua, ventilación, utilización de toda clase de maquinaria con todos sus gastos y amortización, etc., así como los entorpecimientos producidos por las filtraciones o cualquier motivo.

Si el contratista, con la aprobación de la Administración, ejecuta menor volumen de excavación que el que resultare de las prescripciones fijadas, solamente se considerará de abono el volumen realmente ejecutado.

En caso de hallarse cimientos enterrados u otras construcciones, se considerará que se incluyan en el concepto amplio de excavación en todo tipo de terreno, objeto del precio definitivo.

Artículo 8.- Vaciados

Una vez realizadas todas las operaciones de movimiento de tierras, se realizará el vaciado, a fin de conseguir el acabado geométrico de toda la explanación, desmonte, vaciado o relleno. Se comprobarán y rectificarán las alineaciones y rasantes, así como la anchura de las explanaciones, el refino de taludes de los desmontes y terraplenes, la limpieza y refino de cunetas y explanaciones en

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

la coronación de desmontes y en el comienzo de taludes. Las operaciones de vaciado se considerarán incluidas en los precios de movimiento de tierras, por indicarse expresamente en el presente Pliego.

Artículo 9.- Rellenos y terraplenes

Rellenos y terraplenes son las masas de tierra o de otros materiales con los que se llenan y compactan los huecos, se hacen taludes, se nivelan terrenos o se llevan a término obras similares.

Las diferentes capas o zonas que los componen son:

- Cimiento: zona que está por debajo de la superficie del terreno.
- Núcleo: zona que comprende desde el cimiento hasta la coronación.
- Coronación: capa superior con grueso de cincuenta centímetros (50 cm).

El equipo necesario para efectuar su compactación se determinará por el encargado facultativo, en función de las características del material a compactar y del tipo de obra.

El contratista podrá utilizar un equipo diferente; para ello necesitará la autorización del Director Facultativo, que solamente la concederá cuando con el equipo puesto por el contratista obtenga la compactación requerida y al menos del mismo grado que con el equipo propuesto por el encargado facultativo.

La base del relleno se preparará de forma adecuada para suprimir las superficies de discontinuidad evitables. A continuación se extenderá el material a base de tongadas de grosor uniforme y suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su grosor el grado de compactación exigida. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y, en otro caso, se conseguirá esta uniformidad mezclándose convenientemente con los medios adecuados.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y, por tanto, sea autorizado su tendido por el encargado facultativo. Cuando la tongada subyacente se haya reblandecido por una humedad excesiva no se extenderá la siguiente.

Medición y pago: Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados y compactados en su perfil definitivo, medidos por la diferencia entre los perfiles antes y después de los trabajos.

Cuando el material a utilizar provenga de las excavaciones, el precio del relleno incluirá la carga, compactación y transporte.

En caso de que el material provenga de préstamos, el precio correspondiente incluye la excavación, carga, transporte, tendido, compactación, nivelación y canon de préstamos correspondiente.

El Director de la obra podrá autorizar la excavación en determinadas parcelas, a fin de obtener materiales de préstamo. La citada excavación de préstamos en parcelas en ningún caso podrá rebajar el terreno de las mismas por debajo de las cotas de las aceras más próximas.

Cuando sea necesario obtener los materiales para formar los terraplenes de préstamos exteriores al polígono, el precio del terraplén incluirá el canon de extracción, carga, transporte a cualquier distancia y el resto de operaciones necesarias para dejar totalmente acabada la unidad de terraplén. El contratista habrá de localizar las zonas de préstamos, obtener los permisos y licencias que sean necesarios y, antes de comenzar las excavaciones, habrá de someter a la aprobación del Director de obra las zonas de préstamos, a fin de determinar si la calidad de los suelos es suficiente. La necesidad de usar suelos seleccionados será a criterio del Director de obra, y no podrá ser objeto de sobreprecio, abonándose al único precio de relleno definido en el Cuadro de Precios.

Artículo 10.- Excavación de zanjas y pozos

La unidad de excavación de zanjas y pozos comprende todas las operaciones necesarias para abrir las zanjas definidas para la ejecución del alcantarillado, del abastecimiento de agua y el resto de las redes de servicios definidas en el presente proyecto, así como las zanjas y pozos necesarios para cimientos y desagües.

Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo con los planos del proyecto y con los datos obtenidos del replanteo general de las obras, de los planos de detalle y las órdenes de la Dirección de obra.

Las excavaciones se considerarán no clasificadas y se definirán en un solo precio para cualquier tipo de terreno. La excavación especial de taludes en roca y la excavación de roca se abonarán al precio único definido de excavación.

El precio de las excavaciones comprende también los apeos y excavaciones por bataches que sean necesarios y el transporte de las tierras al vertedero a cualquier distancia. La Dirección de obra podrá autorizar, si es posible, la ejecución de sobre excavaciones, a fin de evitar las operaciones de apuntalamiento; pero los volúmenes sobre excavados no serán objeto de pago. La excavación de zanjas se abonará por metros cúbicos excavados, de acuerdo con la medición teórica de los planos del proyecto.

El precio correspondiente incluye el suministro, transporte, manipulación y uso de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución, la limpieza y desbrozado de toda la vegetación, la construcción de obras de desagües para evitar la entrada de aguas, la construcción de los apuntalamientos y apeos que se precisen, el transporte de los productos extraídos al lugar de uso, depósito o vertedero, las indemnizaciones que se precisen y el arreglo de las áreas afectadas.

En la excavación de zanjas y pozos será de aplicación el aviso sobre los precios de las excavaciones recogidas en el artículo 2.4 del presente Pliego.

Cuando durante los trabajos de excavación aparezcan servicios existentes, independientemente de haberse contemplado o no en el Proyecto, los trabajos se ejecutarán manualmente para no alterar estas instalaciones, completándose la excavación con el apeo y suspensión en buenas condiciones de

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

las tuberías de agua, gas, alcantarillado, instalaciones eléctricas, telefónicas, etc., o cualquier otro servicio que sea preciso descubrir, sin que el contratista tenga ningún derecho a pago por estos conceptos.

Si por cualquier motivo fuera necesario ejecutar excavaciones de diferente altura o anchura que las definidas en el Proyecto, ello no será causa de nueva definición del precio.

Artículo 11.- Transporte de tierras a vertedero

El contratista cargará y transportará hasta el vertedero todas las tierras y materiales que la dirección facultativa declare inutilizables.

Se entiende que en todas las partidas enunciadas permanece incluida la parte proporcional de carga y transporte al vertedero de los materiales inutilizables.

Artículo 12.- Replanteo definitivo

El replanteo definitivo es el conjunto de operaciones que son precisas para trasladar al terreno los datos expresados en la documentación técnica de la obra que se ha de realizar. El replanteo definitivo se hará en una o más veces, según las circunstancias que concurriesen en la nivelación del terreno.

El contratista está obligado a suministrar todos los utensilios y elementos auxiliares necesarios para estas operaciones, con inclusión de clavos y estacas. También aportará el personal necesario.

El contratista vigilará, conservará y responderá de las estacas y las señales, responsabilizándose de cualquier desaparición o modificación de estos elementos.

6.2.3. CIMENTACIONES

Artículo 13.- Generalidades

Los cimientos son los elementos estructurales que transmiten las cargas de la edificación al terreno de sustentación.

Reconocimiento general del suelo. - Con anterioridad a la ejecución de las obras y mediante los trabajos adecuados se reunirá toda la información posible proveniente de la observación de las zonas vecinas, del estado de las edificaciones adyacentes, corrientes de agua, etc., y tomando datos en general de toda clase de circunstancias que puedan posteriormente facilitar y orientar los trabajos que habrán de realizarse en el momento del reconocimiento del terreno.

Resistencia de los terrenos. - El arquitecto director, según su criterio técnico y después de los reconocimientos y ensayos del terreno que considere necesarios, escogerá en cada caso la presión admisible que crea adecuada, fijando también el asentamiento máximo tolerable.

Tipos de cimientos.- La dirección facultativa comprobará que la cimentación se realice en la forma, medida, dosificación y manera particular de ejecución que indiquen los planos y el Pliego de Condiciones Particulares; con las longitudes, forma, separaciones, diámetros, número de barras y secciones que figuren en los planos. Los recubrimientos, anclajes y montajes se ajustarán a las normas vigentes.

Los pozos y zanjas tendrán la forma, medidas y cotas fijadas en los planos de obra. Antes de hormigonar, el contratista comprobará que las capas de asentamiento de la cimentación estén perfectamente niveladas y limpias, procediendo a continuación a la ejecución de la cimentación.

Artículo 14.- Aceros corrugados

El acero a emplear cumplirá las condiciones exigidas en la Instrucción para el Proyecto y Ejecución obras de Hormigón en Masa o Armado (EH-91).

Calidad. - El alargamiento medio de rotura será superior a dieciséis (16) % , entendiéndose por tal deformación unitaria la remanente medida después del ensayo normal de tracción UNE 36 401-81, sobre una base de cinco (5) diámetros de cuello de estricción y de más de tres (3) diámetros del punto de aplicación de la mordaza.

El módulo de elasticidad inicial será igual o superior a dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg /cm²). El límite elástico será el indicado en los planos y, si no hay especificaciones, será de cuatro mil cien kilogramos por centímetro cuadrado (4.100 kg /cm²).

En los aceros con escalón de relajamiento, se pondrá como límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación remanente del dos por mil (0,2%).

La tensión máxima de rotura será igual o superior al ciento veinticinco por ciento (125%) de su correspondiente límite elástico, entendiéndose por tensión máxima de rotura el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

El valor del límite elástico característico se determinará tomando el promedio aritmético de los “n/2” valores más bajos obtenidos del ensayo de “n” probetas, prescindiéndose del valor medio de la serie, si “n” fuese impar.

Se ajustará al artículo 600 del Pliego General de marzo de 1975.

Ensayos. - Si el director facultativo de la obra lo considera conveniente, se exigirá un certificado de un Laboratorio Oficial que garantice la calidad del acero utilizado. Asimismo, dará instrucciones sobre la ejecución en la obra del ensayo de doblado descrito en la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de obras de Hormigón EH-91.

Medición y pago: Se abonará por los kilogramos (Kg) que resulten de la especificación de los planos, que antes de comenzar la obra deberán ser presentados al director facultativo y aprobados por él, al precio correspondiente que figure

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

En el Cuadro de Precios.

En dichos precios están comprendidos todas las operaciones y medios necesarios para realizar el doblado y puesta en obra, así como los solapes, ganchos, elementos de sustentación, pérdidas por sobrantes, atados, soldaduras, etc.

Artículo 15. Mallas electro soldadas de acero especial

Son mallas de retícula cuadrada o rectangular, las formadas por barras cilíndricas o corrugadas de acero laminado de dureza natural o endurecida por templado, unidas en los puntos de cruce por soldadura eléctrica. Cumplirán todas las especificaciones contenidas en el artículo 9.4 de la Instrucción EH-91.

Medición y pago: Se abonará por los kilogramos (kg) que resulten de la especificación de los planos, que antes de comenzar la obra deberán ser presentados al director facultativo y aprobados por él, al precio correspondiente que figure en el Cuadro de Precios.

En dichos precios están comprendidos todas las operaciones y medios necesarios para realizar el doblado y puesta en obra, así como los solapes, ganchos, elementos de sustentación, pérdidas por sobrantes, atados, soldaduras, etc.

Artículo 16.-Solera

La solera es una capa de espesor variable, formada por la compactación de gravas.

Medición y pago: Se pagarán por metros cuadrados (m^2). Se considerarán incluidos en el metro cuadrado (m^2) los ajustes necesarios para el suministro del material, la colocación, tendido y compactación y la maquinaria necesaria.

Artículo 17.-Suelas

Las suelas forman la cimentación de elementos estructurales lineales que transmiten al terreno presiones repartidas uniformemente.

El dimensionado será el fijado en el anexo de cálculo de la Memoria del Proyecto de Ejecución y en los planos de cimentación, debidamente acotados.

Medición y pago: La medición y el abono de las suelas se realizarán por metro cúbico (m^3), incluyendo en el precio tanto el trabajo de puesta en obra, preparación del terreno, materiales y mano de obra utilizados, como la maquinaria y elementos auxiliares necesarios.

Artículo 18.-Zapatatas aisladas

La zapatas aisladas forman la cimentación de los elementos estructurales que transmiten esfuerzos puntuales.

El dimensionado será el fijado en el anexo de cálculo de la Memoria del Proyecto de Ejecución y en los planos de cimentación, debidamente acotados.

Medición y pago: La medición y el abono de las zapatas aisladas se realizará por metro cúbico (m^3), incluyendo en el precio tanto el trabajo de puesta en obra, preparación del terreno, materiales y mano de obra utilizadas, como la maquinaria y elementos auxiliares necesarios.

Artículo 19.-Losas

Las losas forman la cimentación de los elementos estructurales que necesitan asentamientos uniformes o donde el terreno sea poco compresible, realizadas en hormigón en armado. El dimensionado y el armado se indicarán en los planos del Proyecto de Ejecución.

Medición y pago: Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m^3) de hormigón, incluyendo también los trabajos auxiliares de preparación, suministro y colocación del hormigón, formación de juntas, etc.

Artículo 20.-Muros y pantallas

Los muros son los elementos estructurales lineales que transmiten esfuerzos uniformemente repartidos. Además, pueden contener masas de tierras, como en el caso de desmontes con taludes más inclinados que el talud natural del terreno.

Las pantallas continuas de hormigón armado “in situ” son los muros contruidos mediante la perforación en el terreno de zanjas profundas y alargadas, sin necesidad de apuntalamientos, y su posterior hormigonado, constituyendo una estructura continua capaz de resistir empujes laterales del terreno y cargas verticales.

Antes del comienzo de los trabajos de excavación se acondicionará el terreno para el buen funcionamiento y acceso de la maquinaria necesaria; se replantearán los bordes de las pantallas y los niveles o cotas de ejecución. La perforación se realizará por bataches con medios mecánicos adecuados. Si las características del terreno lo requieren, se irá sustituyendo el material extraído por lodos “tixotrópicos”. La profundidad de excavación será veinte centímetros (20 cm) mayor que la que tienen las armaduras.

A partir del eje de replanteo se realizarán los muretes guías, cuya finalidad es la de guiar la maquinaria de excavación y colaborar en la estabilidad del terreno.

Antes del hormigonado se colocarán los encofrados necesarios para moldear las juntas entre los paneles.

La separación mínima entre barras verticales u horizontales será de diez centímetros (10 cm) y el recubrimiento de siete centímetros (7 cm). Para garantizar el centrado de las jaulas se pondrán

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

separaciones de mortero en las dos caras, a razón de un separador por cada dos metros cuadrados (2 m²).

El hormigonado se realizará mediante tubo introducido en el lodo hasta el fondo del panel. El hormigonado se realizará de forma continua.

Al acabar la ejecución de los paneles, se demolerá la coronación para retirar el hormigón mezclado con lodo y se construirá la viga de atado longitudinal.

Medición y pago. - La excavación se medirá por metros cúbicos (m³) de terreno extraído, incluyendo en el precio la parte proporcional de operaciones previas, tales como replanteo, preparación del terreno, formación de muretes guías, losas,

Agotamiento y transporte de materiales al vertedero a cualquier distancia y todos los materiales y operaciones que se necesiten a juicio de la dirección de obra para la correcta ejecución de los trabajos.

El hormigón se medirá por metros cúbicos (m³) del tipo indicado en el Proyecto, incluyendo en el precio la parte proporcional de operaciones de vertido, formación de juntas, trabajos de limpieza y reparación de los paramentos cuando deban permanecer vistos, la demolición de la coronación de los paneles y todas las operaciones necesarias a fin de realizar los acabados indicados en el Proyecto.

El acero de las armaduras se medirá por kilogramos (kg) realmente colocados, incluida su puesta en obra.

Artículo 21.-Pilotes hincados

Podrán ser de hormigón o metálicos, de las medidas y características que se indican en los planos correspondientes y en la normativa vigente.

Para cada tipo de pilotes se utilizarán los mazos adecuados y se protegerán convenientemente sus cabezas.

Los pilotes que durante su fijación se rompan o tengan desplazamientos involuntarios se sustituirán por otros clavados en el mismo lugar. Si existiesen dudas sobre las condiciones de resistencia de algunos pilotes, la dirección facultativa podrá ordenar pruebas de carga sobre éstos, considerando incluidos en el precio del pilote los costos de las pruebas.

Medición y pago: La medición y el abono de los pilotes para hincar se realizará por metro lineal (ml) de pilote colocado, incluyendo en el precio tanto el trabajo de puesta en obra como los auxiliares de preparación del terreno, instalación de mazos, boquillas de mangas de agua, pruebas de carga necesarias y protección o reparación de cabezas.

Se medirán y abonarán únicamente los metros lineales (ml) de pilote que queden definitivamente incorporados en obra. El precio por metro lineal (ml) incluye el descabezamiento de los pilotes

sobrantes, así como todos los materiales y operaciones que resulten necesarios para la correcta y total ejecución de los trabajos de pilotaje, incluso su preparación.

Artículo 22.-Pilotes “in situ”

La ejecución se efectuará perforando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y con las correspondientes armaduras.

Según su forma de ejecución se considerarán los siguientes tipos de pilotes:

- Pilotes de entubamiento perdido.
- Pilotes de entubamiento recuperable.

El hormigonado de las estacas se realizará teniendo en cuenta que no queden huecos, cortes ni estrangulamientos, realizando el hormigonado de una vez en toda su longitud.

Las armaduras longitudinales se asentarán sobre una ligera capa de hormigón, de altura inferior al diámetro del pilote, y se dispondrán bien centradas y sujetas. Las armaduras transversales se sujetarán a las longitudinales mediante atadura o soldadura.

Medición y pago: La medición y el abono de las cimentaciones por pilotes realizados “in situ” se hará desglosando los precios: el hormigón por metros cúbicos (m^3), incluyendo el precio de la puesta en obra, el encofrado o entubamiento recuperable o no, el acabado de las cabezas y su parte proporcional de pruebas de carga si fuesen necesarias, así como cualquier material u operación que sea necesaria por aconsejarlo la buena práctica de la construcción o por cualquier tipo de incidencia.

El acero de las armaduras se medirá en kilogramos (kg) totales, incluida la puesta en obra.

La excavación se medirá por metros cúbicos (m^3) en cualquier tipo de terreno, incluso roca, extraído con cualquier sistema, incluyendo en el precio las operaciones necesarias, como el empleo de lodos “tixotrópicos”, la preparación del terreno para el asentamiento de la maquinaria y el transporte al vertedero a cualquier distancia.

El precio de la excavación incluye la posible necesidad de entubamiento de cualquier tipo, recuperables o no, y todos los materiales y operaciones que sean necesarios a juicio del director de la obra, para la correcta ejecución de los trabajos.

6.2.4. SANEAMIENTO

Se incluyen en este capítulo todas las condiciones que deberán satisfacer los materiales, instalaciones y mano de obra necesarios para la construcción de la red de saneamiento de los edificios.

Artículo 23.-Redes de saneamiento vertical

La red de saneamiento vertical o de bajantes de desagües comprende los siguientes elementos

- Red horizontal de desagües de aparatos.
- Bajantes fluviales, fecales y de aguas con grasa o jabonosas.
- Red de tuberías de ventilación.

El trazado de la red será lo más sencillo posible para conseguir una circulación normal por el efecto de la gravedad. Será una red estanca y no presentará exudaciones ni estará expuesta a obstrucciones.

La red estará permanentemente sujeta a los paramentos y con espacio suficiente para absorber las dilataciones normales del material.

La distancia entre elementos de sujeción será la siguiente, según los diferentes elementos:

- Para fibrocemento: tres metros (3 m) en las bajantes.
- Para fundición: tres metros (3 m) en las bajantes.
- Para hierro galvanizado: tres metros y medio (3.5 m) en las bajantes.
- Para cobre: tres metros (3 m) en las bajantes y dos metros y medio (2.5 m) en los tramos horizontales.
- Para plomo: un metro y veinte centímetros (1.20 m) en las bajantes y setenta centímetros (0.7 m) en los tramos horizontales.
- Para cloruro de polivinilo: un metro y medio (1.5 m) en las bajantes y un metro veinte centímetros (1.20 m) en los tramos horizontales.
- Para zinc: dos metros (2 m).

Los elementos de sujeción se colocarán en las copas de las tuberías correspondientes. Las tuberías serán todas de marcas reconocidas y sancionadas en la práctica.

Sifones. - Tienen como misión impedir la salida de gases a través de las válvulas de los aparatos. Habrán de colocarse lo más próximo posible al desagüe del aparato.

Botes sifónicos. - Se emplearán para desaguar un aparato o conjunto de estos debidamente agrupados. Tendrán un diámetro mínimo de cien milímetros (100 mm) y una altura mínima de ciento cincuenta milímetros (150 mm), con un cierre hidráulico de cincuenta a setenta milímetros (50 a 70 mm).

Desagües de aparatos. - Se realizarán con tubo de plomo o PVC que puedan soportar una presión hidroestática de dos atmósferas (2 atm).

Ventilación de la red de saneamiento. - Sirve para evitar el sifonado y con ello la pérdida del cierre hidráulico de los aparatos. La ventilación puede ser primaria, prolongando las bajantes por encima de la cubierta, o secundaria, con tuberías propias de ventilación para airear las bajantes o los desagües de los aparatos.

Medición y pago: Se medirá la red vertical de saneamiento en metros lineales (ml) de bajante instalada, incluyendo en el precio la parte proporcional de anclajes, tubos de ventilación necesarios, registros, piezas especiales, sifones o botes sifónicos, desagües de los aparatos indicados en el plano correspondiente, así como los ajustes necesarios de otros oficios para la definitiva colocación y puesta en servicio de la instalación, cumpliendo la normativa vigente y de acuerdo con las instrucciones dictadas por el director facultativo de la obra.

Artículo 24.-Red de saneamiento horizontal

Comprende las conducciones que recorren las aguas pluviales, negras o fecales, con grasa o jabonosas, para conducir las a la red general de alcantarillado o a la fosa séptica.

Los materiales a emplear en la tubería, que se encontrarán definidos en el Proyecto, podrán ser cemento, gres, fundición, fibrocemento o cloruro de polivinilo, debiendo ser todas de marcas reconocidas y sancionadas en la práctica.

Las zanjas serán tales que la tubería vaya enterrada a las cotas indicadas en el Proyecto o a la que indique el director facultativo de la obra. En caso de que no figure en los planos el correspondiente perfil longitudinal, se profundizará un metro y veinte centímetros (1.20 m) como mínimo y podrá disminuirse si la tubería está bajo la solera de un piso.

Una vez abiertas las zanjas que alojarán la conducción, se instalará sobre una solera de diez centímetros (10 cm) de hormigón H-150, con la pendiente adecuada, a fin de construir un lecho rígido.

Los tubos se unirán mediante anillado de ladrillo o protección de hormigón. Cualquier cambio de dirección, reducción o empalme se efectuará con piezas especiales o mediante tronados, según el tipo de tubería de que se trate.

Las tuberías que deban ir colgadas se sujetarán a intervalos regulares e iguales, de manera que no se sometan a flexiones; los ganchos metálicos que se utilicen estarán protegidos contra la corrosión. En las tuberías de fibrocemento o fundición, los ganchos no se distanciarán más de un metro y medio (1.5 m); en las de cloruro de polivinilo esta distancia no superará los setenta y cinco centímetros (0.75 m).

Medición y pago: La red horizontal de saneamiento se medirá por metros lineales (ml) de tubería colocada, incluso la parte proporcional de excavación, solera de apoyo, llenado, juntas, ganchos de

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

anclaje, piezas especiales, apertura de pasos en los muros, cimientos y forjados, de manera que quede totalmente acabada de acuerdo con las indicaciones del Proyecto y la normativa vigente.

Artículo 25.-Fosas sépticas

Solamente se autorizará su uso en las zonas donde no haya red de alcantarillado. Su misión es que el agua residual salga más clarificada, sin materias gruesas que puedan dañar el sistema de absorción posterior.

Las fosas sépticas podrán fabricarse “in situ” o ser prefabricadas, prohibiéndose en su construcción el uso de mortero de cal o materiales fácilmente atacables.

Se prohibirá el derramamiento de aguas pluviales a las fosas. Si dispone de varios compartimentos, las aguas pluviales pueden llevarse al último o bien al área de absorción.

Las fosas dispondrán de tapas movibles de registro y deberán disponer de ventilación adecuada para impedir la concentración de gases.

Medición y pago: Se medirá por unidades (ud) según el Proyecto, incluyendo el precio de abono todas las operaciones necesarias para su puesta en obra, incluso la conexión a la red de saneamiento del edificio, así como la excavación y relleno del pozo para su alojamiento.

Artículo 26.-Elevación de aguas sucias

Esta partida comprende los equipos de bombeo necesarios cuando el colector general está más alto que el final de la red de saneamiento del edificio.

Habrán de instalarse dos bombas para que, en caso que falle una de ellas, pueda funcionar la otra.

Medición y pago: Se medirá y abonará por unidad (ud) de equipo instalado y totalmente acabado, puesto en funcionamiento y hechas las pruebas de carga correspondiente, incluso los ajustes e instalaciones necesarias para dejar la instalación de acuerdo con el Proyecto, la normativa vigente y las directrices dadas por la dirección facultativa.

Artículo 27.-Conductos y chimeneas de evacuación de humos o de ventilación

Esta partida comprende el conjunto de conductos prefabricados o realizados “in situ” para la evacuación de vapores y humos de los lavabos, cocinas o chimeneas.

Medición y pago: Se medirá en metros lineales (ml) de tubo acabado, incluso coronaciones, rejillas de aspiración, compuertas de cierre y ajuste necesarias para colocarlos, de acuerdo con la normativa vigente.

6.2.5. ESTRUCTURAS

Artículo 28.-Estructuras de hormigón: Encofrados

Las cimbras, encofrados y moldes, así como las uniones de los diferentes elementos, tendrán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asentamientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier clase que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, bajo las presiones del hormigón en fresco o los efectos del método de compactación utilizado.

Los encofrados y moldes serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada.

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón.

Las superficies interiores de los encofrados y moldes estarán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, se dispondrán aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Si fuese necesario, y a fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptará en las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

Si se utilizasen productos de desencofrado, no deberán dejar señales en los paramentos de hormigón y no deberán impedir la posterior aplicación del revestimiento ni la posible construcción de juntas de hormigonado.

El uso de estos productos deberá ser expresamente autorizado por el director de obra.

Artículo 29.-Estructuras de hormigón: Hormigón

Todos los hormigones cumplirán la EH-91, considerado como definición de resistencia la de esta Instrucción. Se fabricará siempre en hormigonera, siendo el periodo de amasado superior a un minuto (1') e inferior al minuto y medio (1' 30") y de tal manera que la consistencia del hormigón en cada mezcla sea uniforme.

Además de las prescripciones de la EH-91 se tendrán en cuenta las siguientes:

- La instalación de transporte y puesta en obra será de tal forma que el hormigón no pierda resistencia ni homogeneidad.
- No se podrá verter libremente el hormigón desde una altura superior a un metro y cincuenta centímetros (1.50 m) ni distribuirlo con pala a gran distancia.
- Queda prohibido el uso de media caña o trompas para el transporte o la puesta en obra del hormigón sin la autorización del encargado facultativo. No se podrá hormigonar cuando el agua pueda perjudicar la resistencia o cualquiera de las características del hormigón.

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Para el hormigonado en tiempos de frío o de calor se seguirán las prescripciones de la EH-91.

- No se colocará nunca el hormigón sobre un terreno que se encuentre helado. El vibrador se introducirá verticalmente a la masa de hormigón fresco y se retirará también verticalmente, sin que se mueva horizontalmente mientras esté sumergido el hormigón.

- Se procurará cuidar el vibrado en las proximidades de los encofrados, a fin de evitar la formación de bolsas de piedras.

- En general, el vibrado del hormigón se ejecutará de acuerdo con las normas especificadas en la EH-91.

- La situación de las juntas de construcción será fijada por el director facultativo, de manera que cumplan las prescripciones de la EH-91 y procurando que su número sea el menor posible.

- Siempre que se interrumpa el trabajo, cualquiera que sea el motivo de la interrupción se cubrirá la junta con sacos húmedos, para protegerlo de los agentes atmosféricos.

Antes de comenzar los trabajos, se tomarán las disposiciones necesarias para conseguir la buena unión del hormigón fresco con el que está endurecido.

Durante los tres (3) primeros días se protegerá el hormigón de los rayos solares con una arpillera húmeda. Como mínimo, durante los siete (7) primeros días se mantendrán las superficies vistas continuamente húmedas, mediante riego o inundación, o cubriéndolos con arena o arpillera, las cuales se mantendrán, para tal fin, constantemente húmedas.

La temperatura del agua utilizada en el riego será inferior en más de veinte grados centígrados (20°C) a la del hormigón, con el fin de evitar que se produzcan grietas por enfriamiento brusco.

También se podrán utilizar procedimientos de curado especial a base de películas superficiales impermeables, previa autorización por escrito del director facultativo.

Los paramentos han de estar lisos, con formas perfectas y buen aspecto, sin defectos y rugosidades y sin que se les deba aplicar enlucidos, que no podrán ser en ningún caso ejecutados sin la autorización previa del director facultativo.

Las operaciones precisas para dejar las superficies en buenas condiciones de aspecto serán a cuenta del contratista.

La irregularidad máxima que se admite a los paramentos será:

- Paramento visto: seis milímetros (6 mm).
- Paramento oculto: veinticinco milímetros (25 mm).

De acuerdo con lo establecido en la Instrucción EH-91, la dirección facultativa marcará el tipo de control del hormigón y sus componentes. En su defecto será el Control Normal el que como mínimo se efectuará. El coeficiente K_n para la obtención de la resistencia estimada será fijado por la dirección facultativa.

En las tablas que figuran en la página 16 se establecen las especificaciones mínimas para el control de calidad, el cuadro de características del hormigón y sus componentes.

Penalizaciones derivadas del control de calidad: Si la resistencia estimada para un lote de la obra es igual o mayor que la característica fijada en Proyecto, el lote se admitirá.

Si la resistencia estimada en un lote está comprendida entre la característica fijada en Proyecto y el noventa por ciento (90%) de esta, la dirección facultativa decidirá si admite o desecha el lote afectado, con independencia de aplicar una penalización económica a todo el hormigón del lote equivalente a un descuento en el precio unitario de $2 (f_{ck} - f_{est}) \%$.

Si la resistencia estimada es inferior al noventa por ciento (90%) de la característica del proyecto, se procederá a la demolición de todo el lote afectado.

Moldes y encofrados: Los moldes y encofrados serán de madera, cumpliendo todas las condiciones exigidas en el apartado correspondiente, metálicas o de otro material que reúna similares condiciones de eficacia, a juicio del director facultativo.

Las uniones y las piezas que constituyen los encofrados, cimbras y apeos deberán tener la resistencia y la rigidez necesarias para que con el vertido del hormigón no se produzcan movimientos locales de más de cinco milímetros (5 mm).

Las superficies de los encofrados y los productos que se apliquen para facilitar el encofrado no deberán contener sustancias agresivas para el hormigón. Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose abiertos provisionalmente para facilitar esta labor.

Las juntas entre los diferentes tableros habrán de permitir el entumecimiento por la humedad del riego o del agua del hormigón sin que dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

Se dispondrá el encofrado en las vigas y forjados con la necesaria contra flecha de un trescientos (1/300) de la luz. Se autorizará el uso de tipos y técnicas especiales de encofrado, si su comportamiento y resultados están sancionados por la práctica, debiendo justificarse el comportamiento de los otros que se propongan y que por su novedad carezcan de tales garantías. Se incluyen las juntas que haya de hormigonarse por cualquier motivo.

El precio del hormigón incluirá los posibles aditivos que la dirección de obras estime necesarios y también la posible necesidad de usar cementos especiales, según criterio de la dirección (cemento PAS, blanco, etc.).

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

El precio de los encofrados será independiente del precio del hormigón. La medición se realizará por metros cuadrados (m^2) realmente colocados.

Los citados precios incluyen los materiales de los encofrados, la maquinaria y la mano de obra necesarias para su colocación y el resto de operaciones y materiales necesarios. Se entiende que quedarán incluidos en el precio del metro cuadrado (m^2) todo tipo de accesorios del encofrado, como las juntas entre muros u otros elementos que, a juicio de la dirección de obras, sean necesarios para obtener un correcto acabado.

El hormigón armado se abonará el precio que corresponda el tipo de hormigón empleado, que incluirá todas las operaciones necesarias para ejecutar la unidad de obra, menos el encofrado y las armaduras, así como su colocación, que se abonará al precio de kilogramo (Kg) de acero colocado.

Los andamios, cimbras, ejecución de juntas, operaciones de curado y otras operaciones que a juicio de la dirección de obras sean necesarias para la ejecución del hormigonado, se considerarán incluidas en el precio del hormigonado.

Medición y pago: Los hormigones se medirán de acuerdo con los planos del Proyecto y con los planos detallados resultantes del replanteo de las obras, y se abonarán por metros cúbicos (m^3).

Advertencia sobre el pago de las obras de fábrica: Únicamente se abonará el volumen de obra de fábrica realmente ejecutado, conforme a las condiciones y con sujeción a los perfiles de replanteo y planos de los mismos que figuren en el Proyecto o a las órdenes escritas del director facultativo. Por tanto, en ningún caso serán abonables los excesos de obra de fábrica que el contratista haya ejecutado

Por su cuenta, sin tener autorización del director facultativo.

Para el abono de los incrementos de sección sobre la sección teórica mínima indicada en los planos de secciones tipos será necesario que, previamente, haya sido ordenada su ejecución por el director facultativo, por escrito, y donde consten de manera explícita las dimensiones que han de darse a la sección.

Por ello, el contratista estará obligado a exigir previamente a la ejecución de cada parte de la obra la definición exacta de las dimensiones que no estuvieran definidas.

Artículo 30.- Estructuras de hormigón: Armaduras

Las armaduras se colocarán limpias, sin óxido o cualquier sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre ellas y al encofrado de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y la compactación del hormigón, a fin de evitar grietas.

En las vigas y elementos similares, las barras, al doblarse, habrán de ir atadas con cercos o estribos, en la zona del codo.

Cuando haya peligro de confusión de unas barras con otras, se prohíbe la utilización simultánea de aceros de características mecánicas diferentes. Se podrán utilizar, dentro un mismo elemento, dos tipos diferentes de aceros, uno para la armadura principal y otro para los estribos.

Los cercos o estribos se sujetarán a las barras principales mediante un atado o algún otro procedimiento adecuado, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura.

Se deberá cumplir la instrucción EH-91 en todo lo que hace referencia a las armaduras (resistencia, límite elástico, etc.).

Artículo 31.-Estructuras metálicas

Se define como estructura metálica de acero el conjunto de elementos de este material que formen la parte sustentable de la edificación. La forma y dimensiones de la estructura vendrán definidas en los planos correspondientes.

Los aceros a usar son los laminados en chapa o perfiles del tipo A-42 o A-52, definidos en la Norma UNE-36080-73.

Todos los productos laminados deberán tener una superficie lisa y se suministrarán en estado bruto de laminado.

El contratista deberá demostrar la cualificación del personal que ejecute este tipo de obras.

Las uniones, cualquiera que sea su tipo, se realizarán de acuerdo con las indicaciones del Proyecto, de la dirección facultativa o de las normas vigentes.

Antes del montaje de la estructura se limpiarán como mínimo las partes de ésta que deban permanecer ocultas.

Se colocarán placas de soporte sobre los macizos de fábrica de hormigón, que se inmovilizarán una vez conseguidos los aplomos y alineaciones definitivas.

Todos los elementos de la estructura se protegerán contra los fenómenos de oxidación y corrosión. No se efectuará la imprimación hasta que su ejecución sea autorizada por el director de obra, tras haber realizado la inspección de las superficies y uniones de la estructura acabada en taller.

Mientras no se haya ejecutado la unión, no se imprimirán ni protegerán las superficies que sea necesario soldar.

Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la corrosión de los elementos que apoyan directamente sobre la fábrica o empotran en ella.

Medición y pago: Las estructuras o elementos estructurales de acero se medirán por kilogramo (kg) de acero, incluyendo en el precio todos los elementos y operaciones de unión, montaje, ensayos y protección necesarios para su completa ejecución, de acuerdo con el Proyecto y las indicaciones de la dirección facultativa.

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Todas las operaciones de montaje se incluirán en el precio, así como la protección y pintura que sean necesarias, de acuerdo con la normativa.

Artículo 32.- Forjados

Se definen como forjados los elementos estructurales del edificio para separación de pisos mediante un entramado de elementos resistentes o nervios que trabajan en flexión, un relleno de espacios entre nervios con cuerpos alargados y un hormigonado de la superficie superior, además de un relleno de juntas para conseguir un todo único que trabaje conjuntamente.

Los forjados se construirán con el sistema especificado en la documentación técnica. Estos sistemas dispondrán de la autorización de la Dirección General de Arquitectura y Vivienda, que se acreditará con la ficha de características.

La capa de compresión se ejecutará con la dosificación correcta, como se especifica en la documentación del proyecto o en las prescripciones del tipo de forjado escogido.

Antes del vertido del hormigón de la capa de compresión, se regarán abundantemente las vigas y las bovedillas. Durante el curado deberá mantenerse húmedo el forjado, para lo que se regará abundantemente, sobre todo en verano, a partir de las seis horas (6 h) del vertido del hormigón y tanto como la dirección de obra considere oportuno.

El contratista recabará de la dirección facultativa todas las especificaciones pertinentes y no hormigonará el forjado hasta que no haya sido inspeccionado por la dirección.

Serán de aplicación todas las limitaciones recogidas para las obras de hormigón armado según el presente Pliego.

El encofrado y el apuntalamiento se regirán por las especificaciones del tipo de forjado y las indicaciones de la dirección de la obra.

Medición y pago: La medición de los forjados será por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, descontando los huecos de superficie superior a un metro cuadrado ($1 m^2$). En el precio se incluirán los trabajos de encofrado, apuntalamiento y desencofrado, así como la formación de elementos resistentes singulares, tales como refuerzos, correas, trabas, formación de huecos para paso de instalaciones y las previsiones de anclajes para otras fábricas.

De no encontrarse contemplados los aislamientos necesarios para cumplir la normativa en otros capítulos, se considerarán incluidos en el precio del forjado.

Artículo 33.-Escaleras y rampas

Dentro de los elementos de comunicación vertical en toda edificación se distinguirán las escaleras y las rampas.

Las escaleras son los elementos de comunicación vertical que salvan un desnivel por medio de peldaños. La altura máxima de las tabicas será de diecinueve centímetros (19 cm) y la anchura mínima será de veintisiete centímetros (27 cm).

Las rampas son los elementos de comunicación vertical que salvan un desnivel por medio un plano inclinado. Las rampas para los minusválidos, en sus aspectos dimensionales, cumplirán la Orden de 3 de marzo de 1980.

Ejecución: En el Proyecto de Ejecución se especificarán las características estructurales y de acabados de los elementos que configuren las rampas y escaleras.

Medición y pago: Las escaleras y las rampas se medirán por metros cuadrados (m^2) de losas de escaleras o rampas totalmente acabadas, incluyendo en el precio todos los materiales (estructurales, de acabado de peldaños, barandilla y pasamanos), accesorios y trabajos necesarios para su construcción.

Artículo 34.- Elementos prefabricados

Este apartado comprende el conjunto de elementos estructurales y/o de cerramiento, industrializados o realizados en taller, de manera que en obra solamente se realice el montaje. El montaje de los diferentes elementos se realizará de acuerdo con las indicaciones del fabricante y la dirección de obra, por personal especializado o capaz de efectuar trabajos de esta clase.

Se tendrá especial cuidado con el anclaje y aplomado de los elementos, así como con el perfecto sellado de sus juntas.

Medición y pago: En los elementos estructurales prefabricados, como los pilares, jácenas, armaduras, etc., la medición se realizará por metros cúbicos (m^3) de hormigón y kilogramos de acero (kg), incluyendo en los precios de ambas partidas todos los materiales y operaciones necesarias para su puesta en obra, así como la parte proporcional de operaciones necesarias para el montaje y acabado definitivo y todas las armaduras, instalaciones, carpintería para armar y equipos que estén integrados en su fabricación.

Artículo 35.- Juntas de dilatación

Se definen como juntas de dilatación los dispositivos que enlazan los bordes de los elementos estructurales o de fábrica, realizados de manera que permitan los movimientos por cambios de temperatura, asentamientos diferenciales y deformaciones geológicas.

El tipo de materiales empleados será el que indique la dirección de obra o el que se define en el Proyecto. En cualquier caso, tendrá que cumplirse la normativa más estricta del apartado, entendiéndose incluido en el precio del metro lineal (ml) tanto los materiales como las operaciones que sean precisos ejecutar para conseguirlo.

La junta se montará siguiendo las instrucciones del fabricante.

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Medición y pago: Las juntas se medirán por metros lineales (ml) colocados, estando incluidos en el precio todos los materiales y trabajos necesarios para su colocación.

6.2.6. ALBAÑILERIA

Artículo 36.-Divisiones interiores

Este apartado comprende las fábricas de bloques de cerámica tomadas con morteros. Los elementos de división no tradicionales quedan excluidos, ya que son tratados en el Pliego de Condiciones Particulares.

Morteros: Los morteros son la mezcla de arena fina, conglomerante y agua, convenientemente escogida y dosificada. En su caso, pueden llevar un producto de adición para mejorar las características.

Las condiciones generales de los morteros son:

- Resistencia adecuada a la de los materiales en los que se interponen.
- Adherencia suficiente a los materiales a los que se quiere unir.
- Compactación y docilidad.
- Impermeabilidad al agua.
- Inalterabilidad a los agentes agresivos generales.

Clases:

-De yeso:

Dosificación: tres (3) volúmenes de yeso por un (1) volumen de arena.

Resistencia media: cinco kilogramos por centímetro cuadrado (5 kg/cm²).

Campo de aplicación: mediana.

- De cal hidráulica:

Dosificación: un (1) volumen de cal por tres (3) volúmenes de arena y por medio (0.5) volumen de agua.

Resistencia media: quince kilogramos por centímetro cuadrado (15 kg/cm²).

Campo de aplicación: fábricas sin carga.

- De mezcla con portland.

Dosificación: un (1) volumen de cal por un (1) volumen de cemento portland y por seis volúmenes de arena.

Resistencia media: treinta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (35 kg/cm²).

Campo de aplicación: fábricas sin carga y albañilería en general.

- De cemento:

Dosificación: M-50: un (1) volumen de cemento portland por seis (6) volúmenes de arena.

M-75: un (1) volumen de cemento portland por cinco (5) volúmenes de arena.

M-100: un (1) volumen de cemento portland por cuatro (4) volúmenes de arena.

M-150: un (1) volumen de cemento portland por tres (3) volúmenes de arena

M-200: un (1) volumen de cemento portland por dos (2) volúmenes de arena.

Resistencia: M-50: Cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado.

M-75: Setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado.

M-100: Cien kilogramos por centímetro cuadrado.

M-150: Ciento cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado.

M-200: Doscientos kilogramos por centímetro cuadrado.

- Aplicación:

M-50: Fábricas ligeramente cargadas.

M-75: Fábricas poco cargadas.

M-100: Fábricas con carga normal.

M-150: Fábricas muy cargadas.

M-200: Fábricas especiales.

Las fábricas de albañilería son las obras donde entra como elemento fundamental el bloque paralelepípedo de cerámica o de hormigón, tomado con mortero.

Los ladrillos que se han de emplear, sean macizos, huecos dobles o sencillos, perforados o especiales, cumplirán lo establecido en las disposiciones vigentes, en cuanto haga referencia a dimensiones, calidad y resistencia.

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Los ladrillos se mojarán abundantemente con agua antes de su colocación. Se colocarán siempre restregándolos horizontalmente sobre la capa de mortero y apretando hasta conseguir la junta necesaria. Esta junta quedará totalmente plana y tendrá, tanto en llagas como en tendeles, el grueso que indique la dirección facultativa.

Los muros se realizarán con el tipo de aparejo que se indique. Los muros que se enlacen en esquina, cruce o encuentro se ejecutarán enjarjándolos simultáneamente entre ellos.

Las interrupciones del trabajo se harán dejando las fábricas en juntas o en escalonado diagonal, para facilitar una buena traba posterior. Cuando se comience de nuevo, se regará abundantemente la fábrica, limpiándola de polvo y mortero viejo.

Los tabiques son fábricas más pequeñas, generalmente sin función resistente y de ladrillo hueco. Según su grueso se denominarán: tabique, de cinco centímetros (5 cm); o tabicón, de diez centímetros (10 cm).

Los tabiques se aplomarán perfectamente con sus hiladas bien alineadas. Se utilizará pasta de yeso para los tabiques y mortero M-50 para los tabicones.

En los tabiques se comprobará que debido al aumento de volumen el mortero de yeso no provoque alabeo de la fábrica.

Los tabiques se entregarán en los muros mediante rozas y cajas; entre tabiques siempre se hará por cajas.

En las paredes o tabiques que se entreguen en pilares metálicos o de hormigón se colocarán rodillos, con una separación máxima de setenta y cinco centímetros (75 cm) para el encadenado de un sistema con otro.

Los muros de bloques son fábricas de bloque hueco de mortero o mortero celular. Las condiciones generales del trabajo con estas fábricas son iguales que en el caso de fábricas cerámicas.

Cuando la dirección facultativa o el Proyecto lo indiquen, se llenarán algunos bloques con hormigón armado, con el fin de formar refuerzos en las esquinas, cruces, bordes o pequeños muros de contención.

Medición y pago: Las obras de fábrica cerámica o de hormigón, sean vistas o revestidas, se medirán por metros cúbicos (m³) ejecutados, incluyendo en el precio los transportes, morteros, parte proporcional de formas especiales, detalles decorativos, coronación de paramentos (aunque sea de otros materiales), elementos de sujeción y piezas especiales necesarias para el acabado del elemento tal como se expresa en el Proyecto. También dentro de este precio se incluirán la limpieza y los tratamientos especiales que requiera el paramento recién acabado, pudiendo la dirección de obra ordenar el rejuntado de juntas una vez acabada la obra, entendiéndose estas operaciones incluidas en los precios unitarios si se observan defectos en las uniones.

A fin de asegurar la total impermeabilización de los paramentos exteriores de las obras de fábrica, la correcta terminación interior será abonada de acuerdo con las especificaciones del capítulo de revestimientos.

Las paredes y los tabiques de cualquier tipo se medirán por metros cuadrados (m^2), incluyéndose todo en lo ya mencionado.

Los tabiques, tanto de fábrica como prefabricados, translúcidos, tabiques de techo, celosías y bóvedas se medirán en metros cuadrados (m^2), incluyendo en el precio la parte proporcional de transporte, puesta en obra, morteros, materiales auxiliares, cimbras, piezas especiales y elementos de sujeción necesarios para la ejecución del elemento, así como todas las operaciones necesarias que indique la dirección facultativa para el perfecto acabado.

La formación de arcos se medirá en metros lineales (ml), incluyendo en el precio los materiales de albañilería, las cimbras y operaciones necesarias para su ejecución y todas las operaciones necesarias que indique la dirección facultativa para el perfecto acabado.

El peldañado y replanteo de escaleras se medirá por metros lineales (ml) de peldaño acabado, listo para recibir el revestimiento.

La formación de conductos de chimeneas o ventilación (shunt) se medirá en metros lineales (ml) de conducto acabado, sea prefabricado o ejecutado "in situ", incluyéndose todos los trabajos, materiales de cerramiento o mano de obra que se especifiquen en el Proyecto o que sean necesarios para cumplir la normativa vigente al respecto.

Las cajas de persianas enrollables, prefabricadas o realizadas "in situ", se medirán en metros lineales (ml), incluyendo los materiales y los trabajos necesarios para la ejecución o puesta en obra, entendiéndose incluidos en el precio todos los elementos y operaciones necesarias para cumplir la normativa, incluso el aislamiento térmico.

Artículo 37.-Arcos y bóvedas de albañilería

Los arcos se formarán acuñando las juntas de mortero, sin cortar nunca el ladrillo. Se construirán sobre cimbras capaces de soportar su peso, antes del fraguado del mortero. Se comenzará colocando los ladrillos a partir de ambos arranques y se acabará con la colocación de la clave aplomada.

Las bóvedas se realizarán sobre cimbras continuas, de manera que las hiladas de ladrillos contiguos tengan juntas contrapeadas. Una vez construida la bóveda se verterá mortero en los extremos para que llene totalmente las juntas, cediendo después ligeramente la cimbra para el asentamiento de los ladrillos.

Artículo 38.-Tabiques prefabricados

Son los contruidos para paneles bajo el forjado y que, en su caso, pueden llevar incluidos los revestimientos e instalaciones. Se colocarán siguiendo las indicaciones del fabricante y de la dirección facultativa, realizándose las juntas de manera que queden tan pequeñas como sea posible

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

y utilizando los enlaces adecuados que indique el fabricante, para no dañar el aspecto del acabado superficial.

Artículo 39.-Tabiques pluviales

Los tabiques pluviales, que se colocan en las fachadas medianeras cuando el solar que se edifica confronta con parcelas sin edificar o con patios descubiertos, pueden ser de chapa o de placas de fibrocemento recuperables, sujetos mediante perfiles anclados en las paredes o, también, se pueden ejecutar en fábricas de ladrillo hueco trabada entre pilares ligados a la pared y distantes entre ellos de dos a tres metros (2-3 m). Estos pilares de fábrica se deberán impermeabilizar para evitar el paso de humedades al interior del edificio.

Las cámaras de aire entre ambas paredes se ventilarán convenientemente y dispondrán de la coronación y el acabado necesario, con el fin de conseguir un total aislamiento de la pared.

Artículo 40.-Cubiertas

Las cubiertas son los elementos constructivos que coronan superiormente el edificio para protegerlo de precipitaciones y otras inclemencias atmosféricas.

Tipos: - Azotea: Cubiertas con revestimientos totalmente impermeables y poco pendientes.

- Tejado: Cubiertas con revestimientos continuos o no que se impermeabilizan debido a la gran pendiente de sus superficies.

Construcción: En las azoteas, una vez formada la caja para el antepecho de los muros perimetrales en el forjado, se procederá a la colocación de los elementos para la formación de pendientes, impermeabilización, aislamiento y solado que se expresan en los planos correspondientes. En la ejecución se cuidará el trazado de paredes, juntas, canalones, etc. para que garanticen el desagüe y la impermeabilización de la cubierta.

En los tejados se formarán las pendientes mediante la ejecución de elementos de obra diferentes a los propios de cubrición, como tabiquillos palomeros, forjados en pendiente o armaduras, que se emplearán para sostener el recubrimiento de solera y aislamiento, sobre el que se colocarán las piezas de revestimiento exterior, como tejas, pizarras, planchas metálicas o de fibrocemento, etc..

Se seguirán las indicaciones de la dirección de obra y las normas vigentes en lo que haga referencia a anclajes y cargas de las piezas de revestimiento.

Medición y pago: Todos los tipos de cubiertas se medirán por metros cuadrados (m²) ejecutados, incluyendo la totalidad de los materiales que se indiquen en los planos, así como los trabajos y elementos necesarios para la formación de juntas, caballetes, cumbreras y pendientes necesarias para su completo acabado, así como otros elementos necesarios. Todos los materiales y operaciones que sean necesarios cumplirán estrictamente la normativa vigente.

Artículo 41 Canalones

Son piezas de metal o plástico que tienen por función la conexión de las bajantes de aguas pluviales con el plano superficial del tejado, de manera que resuelven la estanqueidad de la unión entre ambos elementos, no permitiendo la obstrucción por elementos extraños y estando provistos de sifón.

Medición y pago: Los canalones se medirán por unidades colocadas y totalmente acabadas, incluyendo en el precio todos los materiales, piezas y trabajos necesarios para la colocación y perfecta estanqueidad de manera que el elemento cumpla con la normativa vigente.

Artículo 42.-Canales de desagüe

Son elementos prefabricados o realizados “in situ” que tienen por objeto recoger el agua que cae del tejado para dirigirla hacia las bajantes correspondientes. Para que funcionen correctamente es imprescindible la estanqueidad de las juntas y que estén colocadas con pendiente suficiente para desaguar rápidamente.

Medición y pago: Los canales se medirán por metros lineales (ml), incluyendo en el precio la parte proporcional de piezas especiales, impermeabilizaciones, anclajes, juntas, etc. Y los trabajos, equipos, y ajustes necesarios para la puesta en obra de manera que cumplan las normas vigentes al respecto.

Artículo 43.-Claraboyas

Son elementos prefabricados o realizados en la obra que tienen por objeto permitir la ventilación o iluminación de las dependencias emplazadas bajo la cubierta.

Medición y pago: Se medirán por unidades (ud) totalmente acabadas, según los planos y la normativa vigente.

Artículo 44.-Caballetes

Son elementos estructurales de madera, hormigón o metal que tienen por objeto dar forma y sujetar los tejados del edificio. Se realizarán de acuerdo con las indicaciones del Proyecto.

Medición y pago: La medición y abono se realizará por unidad (ud) de caballete colocado en obra, incluyéndose en el precio todas las operaciones necesarias para el transporte, instalación de elementos de anclaje y soportes correspondientes, para la completa instalación.

Artículo 45.-Yesos y escayolas

Los yesos son los revestimientos realizados con pasta de yeso. Pueden ser de dos tipos: tendidos (guarniciones, enlucidos y blanqueados) y estucados.

Las escayolas, como revestimientos de techo, se colocarán en placas suspendidas del mismo.

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Se presentarán a la dirección facultativa muestras de tamaño natural y documentación de ensayos, realizados en laboratorios oficiales, de los materiales que deban cumplir cualquier función además de la de techo.

Medición y pago: Se medirá y abonará por metros cuadrados (m^2) de superficie indicada en los planos y mediciones del Proyecto. Si hubiera diferencia entre las indicaciones de los planos y las mediciones, prevalecerá la que se indique en las mediciones.

En la valoración por metros cuadrados (m^2) de superficie queda incluida la formación de aristas (verticales y horizontales) y de ángulos diedros.

Artículo 46.-Revocos y enlucidos

Los revocos y enlucidos son revestimientos realizados con pastas o morteros de cualquier conglomerado, cal o cemento, así como con morteros mixtos.

Todos los materiales, cualquiera que sea su clase, cumplirán, en cuanto a calidades y características técnicas, las especificaciones de la normativa vigente o de la dirección facultativa.

Medición y pago: Todos los revestimientos se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie revestida, descontando de los huecos entre cuatro y ocho metros cuadrados (4 y $8 m^2$) la mitad de su superficie.

En el precio de abono se incluirán todos los materiales, trabajos propios de colocación y ajustes de otros oficios, piezas especiales, coronaciones, preparación de los paramentos, cortes, juntas, limpieza y todo lo necesario para ejecutar el revestimiento de acuerdo con las especificaciones del Proyecto y de la dirección de obra, así como todos los trabajos y materiales necesarios para la correcta ejecución de las obras y para conseguir el cumplimiento de la normativas correspondiente, aunque no se especifique exactamente en los planos.

Cualquier operación o material especial que sea necesario incorporar al revestimiento, así como los ajustes propios para realizarlo o para cumplir con la normativa en el capítulo de puentes térmicos, se entenderán incluidos en los precios del revestimiento.

CAPITULO 7: AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Artículo 47.- Generalidades

Los aislamientos se dividen en tres grupos, según el tipo de protección a la cual sean destinados y que son:

- Térmicos
- Acústicos
- Contra incendios

Medición y pago: La medición se hará por metros cuadrados (m^2) de superficie aislada, incluyendo en el precio la parte proporcional de colocación, remates y piezas especiales necesarias para la perfecta ejecución del elemento totalmente terminado.

El aislamiento de conducciones se medirá por metros lineales (ml) de conducto protegido, todo incluido.

Artículo 48.-Aislamientos térmicos

Definidas las condiciones térmicas exigibles en el edificio y escogidos los elementos constructivos definidos en el Proyecto, el valor aislante del elemento podrá conseguirse con sus propios componentes, o por la adición de otros, que tendrán la función de completar el valor de aislamiento exigido.

Los aislantes tendrán que ser continuos y completos en todas las superficies que se compongan de techos, suelos y paredes.

Independientemente del sistema constructivo se evitará la creación de puentes térmicos o zonas de menor capacidad aislante, para que no modifiquen de una manera perjudicial los aislantes, dando lugar a zonas donde se puedan producir condensaciones.

Ningún producto podrá ser usado como aislante sin la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

Artículo 49.-Aislamientos acústicos

La insonorización de locales tendrá por objeto crear un ambiente adecuado para cualquier manifestación humana, consiguiendo que los niveles sonoros, que imperen en los locales insonorizados, tengan unos valores máximos establecidos en cada caso.

Los materiales a emplear como aislantes en cualquier elemento constructivo que los requiera, habrán de estar avalados por Sellos o Marcas de Calidad. No se colocará ningún material aislante sin la aprobación de la Dirección Facultativa.

Artículo 50.-Aislamiento contra la humedad

En general, el aislamiento podrá conseguirse por procedimientos constructivos que evacuen el agua, por gravedad fuera de la zona de peligro, por aditivos que se mezclen en las pastas aglomeradas, confiriendo propiedades impermeables al material resultante, o por impermeabilizantes de superficie, que son impermeables por si solos y se aplican superficialmente a otros que sirven como base del mismo.

Este capítulo se ciñe a este último caso, puesto que los anteriores se incluyen en los capítulos de mortero y hormigones con aditivos.

Los impermeabilizantes especiales comprenden un conjunto de materiales, tales como láminas sintéticas, láminas asfálticas y pinturas, que eviten el paso de la humedad hasta los elementos constructivos que se empleen.

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Se tendrá mucho cuidado en la formación de soldaduras de piezas de coronación, formación de desagües, etc.

Las superficies sobre las que han de extenderse las láminas impermeabilizantes se limpiarán y prepararán adecuadamente para evitar elementos punzantes.

Cualquier producto impermeabilizante que se emplee, contará con la aprobación de la Dirección Facultativa y estará garantizado por el fabricante por un mínimo de diez (10) años.

6.2.7. CARPINTERIA

Artículo 51.- Generalidades

Tiene por objeto dar al edificio el cerramiento total de los huecos, luminosidad, soleamiento, ventilación, y cubrir las necesidades de acceso, en los lugares adecuados.

Los tipos que se emplearán podrán ser de madera, metálicos y de plástico y cumplirán las especificaciones de la Normativa vigente, en especial las NBE: CT-79 y CA-82.

Hechas en el taller las piezas definidas en los planos, el Contratista habrá de prever en la obra todos los detalles para la recepción y el perfecto ajuste, teniendo mucho cuidado en el aplanado, alineación y cotas de los diversos cercos y contracercos, así como de la sujeción en la obra, atendiendo a la estanqueidad de las uniones con los paramentos de fachada (tapajuntas) y la perfecta colocación, así como el ajuste y funcionamiento de todos los elementos.

El cerramiento metálico de hierro, de aluminio o el de plástico serán de marca acreditada y según muestras aceptadas por la Dirección Facultativa.

La colocación en la obra se ajustará a las Normas del fabricante y se sellarán las juntas con masillas especiales, garantizadas por un mínimo de diez (10) años.

Las persianas enrollables de plástico, madera o metal dispondrán de los mecanismos propios definidos en el Proyecto, instalados por personal especializado, siendo necesario para su recepción que el deslizamiento y accionamiento sea ejecutado con suavidad y sin ninguna dificultad.

Medición y pago: Todos los elementos de cerramiento, cualquiera que sea su tipo, incluidas las persianas enrollables, correderas o practicables, se medirán por unidades (Ud) con indicación de las medidas de los elementos colocados; con la inclusión en el precio de la parte proporcional de ajuste en su colocación, sellado de juntas, elementos de conexión a las fábricas, tapajuntas y los herrajes de cierre o cuelgue, del tipo definido en el Proyecto e indicado por la Dirección Facultativa.

El mobiliario de las cocinas se valorará por unidades (Ud) de cocina acabada, con los armarios altos y bajos indicados en los planos, incluidos los ajustes necesarios de otros oficios para colocarlos.

Cualquier elemento de carpintería que presente algún defecto, tanto de material como de forma, así como los desperfectos ocasionados en la obra o en el transporte, serán devueltos sin derecho a ningún cargo por parte de la propiedad.

Todos los precios relativos al cerramiento incluirán todos aquellos trabajos o materiales que sean necesarios para su perfecto funcionamiento o que sean recogidos en la Normativa vigente, aunque no figure en los planos del Proyecto.

6.2.8. PAVIMENTOS Y ALICATADOS

Artículo 52.- Pavimentos

Definición: Se llaman soleras los pavimentos de hormigón en masa que se ejecutan sobre el terreno o sobre bases granuladas, pudiendo ser de un grueso variable en función del uso a que se destinen y de lo que se armen.

Cuando las soleras tengan una superficie superior a cincuenta metros cuadrados (50 m²), se realizarán juntas de dilatación con materiales elásticos y de la manera que indique la Dirección Facultativa.

Ejecución: Los pavimentos solados con materiales como terrazos, piezas cerámicas, losas de piedra natural o artificial, etc.; se realizarán sobre base perfectamente lisa y nivelada, con las hiladas y la distribución de piezas que indique la dirección de obra. Al acabar, se unirán con lechada de cemento.

Cuando se haya acabado, los pavimentos de terrazo se limpiarán y protegerán, a fin de evitar desperfectos, a pesar de que en las zonas que se haya colocado, sea aún preciso trabajar.

Los pavimentos de madera no han de llegar hasta las paredes perimetrales, sino que han de dejar un espacio de cinco a diez milímetros (5 a 10 mm) que se ocultará con el rodapié.

Medición y pago: La medición de los pavimentos de cualquier tipo se realizará por metros cuadrados (m²) totales ejecutados.

En la valoración de las soleras se incluirá el precio de todos los trabajos necesarios para dejarlas totalmente acabadas, de acuerdo con las especificaciones del Proyecto y de la Dirección, también se sumará al precio la parte proporcional de la preparación de la base, nivelación y acabados superficiales, armaduras, juntas y rodapiés.

En los pavimentos de losetas de piedra, terrazos, cerámica, etc., se incluirá el precio de todos los trabajos necesarios de colocación, pulido, desbastado, abrillantado, rejuntado y limpieza y la parte proporcional de rodapié, para acabarlo totalmente.

En los pavimentos de madera se incluirá la parte proporcional de rastreles o entarimados, así como los trabajos de acuchillado, pulido, barnizado, rodapiés, totalmente acabados.

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

En el precio del metro cuadrado (m^2) de pavimento se incluirán todos los materiales y operaciones que se necesiten para cumplir la Normativa más estricta del apartado 1.16., a pesar de que eventualmente no se encuentre recogida exactamente en los planos del Proyecto.

En los pavimentos encolados se incluirá en el precio la parte proporcional de material de agarre, así como los trabajos y piezas necesarias para el buen acabado.

Artículo 53.- Alicatados

Definición: Son los revestimientos hechos con piezas cerámicas.

Ejecución: Los revestimientos se fijarán sobre los paramentos verticales, limpios de toda clase de materiales que pudieran producir desprendimientos de las piezas.

Las superficies serán lisas, sin alabeos ni deformaciones, y las juntas formarán líneas rectas en todos los sentidos, sin roturas ni desplomes.

Al hacer el reparto de las piezas, se comenzará siempre por los bordes, las juntas o el centro, a fin de que las paredes revestidas queden simétricas.

Los azulejos colocados con los materiales de agarre tradicionales se colocarán con mortero de cemento de riqueza media, en proporción de un tercio (1:3), escogiendo cementos que cuando fragüen no presenten aumentos sensibles de volúmenes, y después de haberlos mojado antes con agua.

Medición y pago: Se medirá y pagará por metros cuadrados (m^2), indicados en los planos y mediciones del Proyecto. Si hay diferencias entre los planos y las mediciones debido a la apreciación distinta de la formación de aristas (verticales y horizontales) y de ángulos diedros, se resolverán cogiendo los metros cuadrados del estado de mediciones.

6.2.9. INSTALACIONES

Artículo 54.- Fontanería

La instalación de fontanería quedará definida por la red que conecte la general de abastecimiento a los puntos de consumo. En los planos se especificará el esquema de la red de la vivienda, la longitud de los tramos y su diámetro, materiales, llaves, etc.

Los tubos, de cualquier clase o tipo, serán perfectamente lisos, de sección circular y bien calibrada, con generatrices rectas o con la curva que les corresponde en los codos o piezas especiales. No se admitirán los que presenten ondulaciones o desigualdades mayores de cinco milímetros (5 mm), ni rugosidades de más de dos milímetros (2 mm) de grueso. En los diámetros interiores se admitirá una tolerancia del uno y medio por ciento (1,5 %) de menos, y del cuatro por ciento (4%) de más y, en el grueso de las paredes la tolerancia será de un diez por ciento (10%).

Grifos: Se emplearán preferentemente grifos del tipo de presión o aquellos donde la obturación se ejecuta gradualmente, para evitar el efecto dinámico producido por el cierre brusco.

La colocación de contadores se ajustará a las Normas que dicte la Compañía Suministradora. Se usarán contadores contruidos con materiales de larga duración, en estos montajes.

Uniones de las tuberías a los grifos de los aparatos: La toma de agua fra y caliente de la tubería de cobre protegida a los grifos de cada servicio, se hará mediante racores de latón para evitar los efectos de las dilataciones. No se permitirá en ningún caso soldar directamente.

Las tuberías serán verticales u horizontales y se fijarán con bridas a los soportes. Las bridas estarán perfectamente alineadas y colocadas, de manera que el tubo que se sujete quede en las condiciones de alineación requeridas. No se tolerará el empleo de suplemento en los agarres, y las tuercas deberán estar convenientemente apretadas.

Pruebas: Cada ramal comprendido entre dos llaves, se probará recién acabado bajo una presión de quince atmósferas (15 Ats), conseguida mediante bombas. La prueba durará quince minutos (15') y la presión será invariable durante este tiempo.

Si es necesaria la instalación de una batería de contadores, se construirá con tubo de hierro galvanizado, a fin de darle rigidez. Los contadores deberán quedar instalados de manera que permitan una fácil lectura, reparación o sustitución.

Instalaciones con elevación de aguas: Cuando el agua de la red de abastecimiento carezca de presión para llegar a los puntos de suministro más alto del edificio y para permitir el encendido de calentadores instantáneos, que necesiten una presión de cinco a siete metros (5 a 7 m) de columna de agua, deberá disponerse de un deposito elevado o de un sistema de elevación de agua.

Se emplearán bombas de baja presión para una gran cantidad y pequeña elevación; para elevaciones que sean superiores a treinta metros (30 m) deberán dividirse en dos tramos, cada uno de ellos con una motobomba.

Las calderas para el suministro de agua caliente serán de marcas reconocidas y de buena calidad, y se instalarán con todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

Medición y pagos: La partida de conexión a la red de suministro del edificio se contará como una partida alzada (P.A.), incluyendo en el precio tanto los trabajos de albañilería necesarios como las piezas de conexionado, todo incluido, incluso el contador o la batería de contadores.

La batería de contadores se valorará como una unidad instalada con todos los accesorios.

Las conducciones de las instalaciones se valorarán por metros lineales (ml), independientemente del diámetro, diferenciado en el precio, únicamente, si son o no empotradas, incluyéndose la parte proporcional de llaves de paso, válvulas, reductores, expansionadores, ventosas, anclajes, piezas especiales y ajustes necesarios para su definitiva instalación, de acuerdo con las Normas de la Compañía Suministradora y con las indicaciones que se desprendan de los planos del Proyecto.

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Los dispositivos, calentadores, grupos de presión, etc., se valorarán por unidades (Ud) de elementos completamente instalados, incluidos los oficios auxiliares necesarios.

Artículo 55.-Electricidad

En este apartado se establecerán las especificaciones que deban cumplir las instalaciones de baja tensión en el edificio.

El Industrial Adjudicatario realizará el trabajo, de acuerdo con las prescripciones que establezca el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, así como el resto de las Normativas y Normas de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.

Se considerará acabado este apartado cuando el servicio de Inspección de la Compañía dé la conformidad a la ejecución de la Instalación y, nada más cumplimentar los trámites necesarios, autorice la conexión definitiva a la red.

Se emplearán materiales y aparatos de la calidad, cantidad, modelo y tipos que aparezcan detallados en los documentos del Proyecto y Planos. Para los que no estén especificados, estos deberán cumplir las Normas NTE, UNE y DIN.

El Industrial Adjudicatario tendrá que facilitar, sin gastos, una muestra de todos los materiales no específicamente detallados en los documentos del Proyecto que se adjunten y que hayan de colocarse en la instalación.

El Industrial Adjudicatario, con la conformidad de la Dirección de Obra, será el encargado de conseguir los permisos y autorizaciones necesarias del servicio de Industria y Energía que corresponda y de otros Organismos Oficiales.

El Industrial queda obligado a informar por escrito, a la Dirección de Obra de todos los trámites que se deban efectuar en los mencionados organismos, con tiempo suficiente para no alterar los programas previstos, no interrumpir la buena marcha de los trabajos en curso y tratar el tema con la Compañía Suministradora para su desarrollo, con el fin de llegar a que ésta acepte la instalación y conexión de la toma.

El Contratista deberá pagar todos los cargos, tasas e impuestos que se deriven de la petición de las mencionadas licencias y legalizaciones.

Medición y pago: La toma de alta y media tensión se medirá por unidad (Ud) de toma aérea o subterránea, totalmente realizada, incluyéndose en el precio unitario todos los trabajos y materiales necesarios para el acabado y puesta en servicio, así como torres o postes completos, aislantes, excavaciones, apuntalamientos, rellenos, reposiciones de pavimentos, tramitaciones de licencias y autorizaciones.

La toma de baja tensión se medirá y pagará por unidad (ud) de toma totalmente acabada, con las mismas características que en el caso de alta o media tensión antes mencionadas.

La instalación de la estación transformadora se medirá por unidad (Ud) de instalación, incluida obra civil y elementos internos (exceptuando el transformador), totalmente acabados de acuerdo con la Normativa de la Compañía Suministradora.

La centralización de contadores se medirá por unidad (Ud) de centralización completamente instalada, incluidos el cuadro de contadores y conexiones, los ajustes de albañilería, y todos los trabajos y materiales necesarios para su total y completo acabado.

La red de electrificación y de alumbrado de las viviendas o locales se medirán por unidad (Ud) de instalación en las viviendas o locales, con todos los equipos de maniobra y puntos de luz o de toma de corriente que se indiquen en el Proyecto, incluido los cuadros de protección, las derivaciones individuales, así como los ajustes de otros oficios para su completo acabado y puesta en marcha.

La electrificación y alumbrado de las zonas comunes del edificio, aparcamiento, servicios anexos, etc. se medirán por unidad (Ud) de instalación totalmente acabada, todo incluido.

Cuando la calefacción de las viviendas y locales sea de tipo eléctrico, requiriéndose por tanto, la realización en cada vivienda de más circuitos, las mediciones se realizarán por unidad (Ud) de instalación totalmente acabada en los locales y viviendas.

El circuito de puesta a tierra de protección se medirá por unidad (Ud) completa de instalación incluyendo en el precio todos los ajustes necesarios para la total terminación.

Artículo 56.- Instalaciones de gas: Generalidades

Este Artículo incluye la instalación interior del edificio, con el fin de dotar de gas las cocinas, calderas de calefacción y agua caliente de las viviendas.

La instalación comprende:

- Dispositivos de almacenamiento o toma de la red de suministro.
- Conducciones
- Contadores

Artículo 57.- Instalaciones de gas: Dispositivos de combustible

Los dispositivos de combustible serán bombonas o tanques al aire libre o enterrados. Tanto en un caso como en otro se respetará la Normativa vigente y las indicaciones de la Compañía Suministradora, tanto por lo que se refiere a la ventilación de los locales o armarios, donde se almacenan las bombonas como a las distancias mínimas que han de guardar los almacenes de los equipos o locales de otro tipo, con tal de evitar el riesgo de inflamación.

Medición y pago: Se diferenciará si los dispositivos están enterrados o no, y de esta manera la unidad (Ud) de dispositivos instalados se valorará incluyendo todas las obras necesarias para su instalación, tales como excavación de la fosa, formación de muros, impermeabilización, llenado de

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

arena, cerrado del recinto, obtención de las legalizaciones necesarias del Ayuntamiento correspondiente y la tramitación, de los Organismos Oficiales, de las autorizaciones de instalación y Proyectos, así como todos los trabajos y materiales necesarios para cumplir la Normativa Correspondiente.

Artículo 58.- Instalaciones de gas: Contadores

Los elementos contadores deberán ser aprobados por la Empresa Suministradora de gas y su instalación se hará en locales ventilados, provistos de huecos de entrada y salidas de aire y de instalación eléctrica fija e ignífuga.

Medición y pago: Suponiendo la existencia de centralización, la medición será por unidad (Ud) de cuadro de contadores, todo completo e instalado, incluida la realización de desagües y ventilaciones necesarias del local.

Cuando se instale un contador para local o vivienda la medición se hará por unidades (Ud), totalmente acabadas, incluidos los trabajos y materiales auxiliares necesarios.

La toma de la red de suministro se realizará de acuerdo con las normas de la Compañía Suministradora y se medirá y pagará por Unidad (Ud) todo incluido.

Artículo 59.- Instalaciones de gas: Conducciones

Las conducciones serán de cobre o de acero si van enterradas, se protegerán contra la corrosión. El llenado de zanjas se hará por capas sucesivas aplanadas, estando prohibido el uso de arena, escoria o grava.

Se colocarán dispositivos accesibles para la evacuación de condensaciones o purgas. No se instalarán bajo locales habitables, alcantarillas u otras canalizaciones enterradas.

Las tuberías de diámetro inferior a doce milímetros (0,012 m) deberán ir grapadas cada metro (m) y las superiores cada dos metros (2 m). Al atravesar muros, tabiques o forjados, se protegerá la tubería mediante manguitos de diámetro superior, que se sellarán con material elástico.

En la acometida del edificio, las llaves de paso serán generales, una para la toma de cada usuario y las otras para cada punto de consumo.

Medición y pago: Las conducciones se medirán en metros lineales (ml) de tubería instalada, incluyendo la parte proporcional de llaves de paso, purgadores, fijaciones, excavaciones y llenado de zanjas, así como todos los trabajos, incluidas las pruebas necesarias para la puesta en servicio totalmente terminadas.

Artículo 60.- Instalaciones de calefacción: Generalidades

Las instalaciones de calefacción podrán ser centralizadas o individuales, existiendo diferentes sistemas, como son:

En las instalaciones centralizadas:

- Por agua
- Vapor de agua
- Calefacción central térmica de gas, eléctrica, vapor, agua, etc.
- Calefacción por aire

En las instalaciones individuales:

- Calefacción eléctrica
- Calefacción por gas

Los elementos que constituyen la instalación de calefacción son los siguientes:

- Calderas
- Quemadores
- Red de distribución
- Valvulería
- Radiadores
- Elementos auxiliares de circulación (bombas, depósitos de expansión)
- Dispositivos de combustibles

Tanto el tipo de instalación como la relación de elementos que la componen, vendrán definidos en el proyecto.

Artículo 61.- Instalaciones de calefacción: Calderas

Las calderas son los aparatos destinados a producir calor. Serán de primera calidad de marcas reconocidas; estarán provistas de todos los elementos y equipos auxiliares necesarios para su funcionamiento, como son quemadores y depósitos de combustible, los cuales se instalarán de acuerdo con las indicaciones del fabricante y de la Dirección Facultativa.

Medición y pago: Las calderas se medirán por unidad instalada, tanto centralizada como individual, incluida la parte proporcional de aparatos auxiliares, dispositivos, chimeneas y ajustes de otros oficios, necesarios para completar la instalación.

Artículo 62.- Instalaciones de calefacción: Red de distribución

Es el conjunto de elementos que transportan el calor, desde la caldera a los elementos de radiación.

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Las tuberías serán de hierro soldado e irán provistas de piezas especiales de dilatación. Los codos, manguitos, tes, cruces, etc. serán de acero estirado sin soldaduras y deberán resistir una presión hidrostática interior de quince kilogramos por centímetro cuadrado (15 Kg/cm²).

Las llaves de paso empleadas en las conducciones serán de fácil accionamiento y revisión.

Se instalarán depósitos de expansión de una capacidad doble del aumento de volumen de toda el agua contenida en la instalación, a temperatura de régimen, y estará prevista de rebosadores.

Las bombas de aceleración serán lo más silenciosas posibles y estarán colocadas sobre silemblocs.

El funcionamiento de la bomba deberá estar siempre asegurado para evitar la ebullición del agua en la caldera.

Medición y pago: La red de tuberías de distribución de calor se medirán en metros lineales (ml) de conducto instalado, incluyendo en su coste la parte proporcional de elementos necesarios, especificados en el Proyecto o indicados por la Dirección Facultativa para su funcionamiento, así como piezas especiales, anclajes, montaje y ajuste de otros oficios.

Artículo 63.- Instalaciones de calefacción: Radiadores, convectores y placas

Podrán ser de fundición o de acero, de manera que presenten la máxima superficie de radiación.

Todos los radiadores tendrán que soportar una presión mínima de cinco atmósferas (5 ats).

La temperatura del agua no rebasará los cincuenta grados centígrados (50°C).

Los serpentines se realizarán con tubos sin soldadura, con juntas de enganche y cordón o con manguitos.

Medición y pago: Los radiadores se medirán por unidades (Ud) colocadas, completamente instaladas, con sus válvulas de maniobra, anclajes a muros y ajustes para su colocación.

El soporte de radiación por placas, se medirá y valorará por unidad (Ud) de placa, todo instalado.

Artículo 64.- Instalaciones de calefacción: Radiadores eléctricos

Cuando el sistema escogido de calefacción sea por radiadores o placas de calor negro, serán de primera calidad y de marca reconocida.

Medición y pago: La medición se hará por unidades (Ud) totalmente suministradas e instaladas, incluida la repercusión del precio de la instalación eléctrica necesaria, en caso de que ésta no esté incluida en el apartado de electricidad.

Artículo 65.- Instalaciones de calefacción: Conducciones de aire caliente

Las conducciones, tanto de sección rectangular como circular, y el material adecuado a la velocidad del aire que circula por su interior, pueden ser de chapa de acero galvanizada, de yeso o de materiales de fibras sintéticas.

Medición y pago: Se medirá por metros lineales (ml) de conducto instalado incluyendo en el precio la parte proporcional de montaje, rejillas, filtros y compuertas necesarias, así como los ajustes de albañilería necesarios para su total instalación.

Artículo 66.- Instalaciones de climatización: Generalidades

Las instalaciones de climatización son las destinadas a mantener en el edificio, las condiciones de temperatura, pureza de aire y humedad adecuadas, independientemente de las condiciones exteriores.

Por tanto, y según se especifique en el Proyecto, estas instalaciones podrán contar con equipos para purificar, refrigerar, calentar, humidificar, y desecar el aire, así como para la regulación de todas estas operaciones.

La instalación estará compuesta por los siguientes elementos:

- Equipo acondicionador de aire
- Conductos
- Bocas de difusión
- Calentadores
- Cuadro de control

También puede darse el caso de utilizar equipos autónomos o mixtos.

Artículo 67.- Instalaciones de climatización: Equipos

El tipo de equipos, que sea necesario instalar, vendrá definido en el Proyecto y será de marca reconocida y aprobada por la Dirección Facultativa. Los elementos que constituyen el aparato son: el equipo productor de frío, el productor de calor (si se encuentra incluido en la instalación), y la zona de preparación o cerramiento del aire que, según indica, realizará las operaciones de impulsión, extracción, filtrado, pulverización de agua, desinfección y caldeo.

Medición y pago: Si la instalación es centralizada se medirá por unidad de instalación completa, incluyendo en el precio todos los equipos de cerramiento de aire, cuadro eléctrico, equipos de maniobra (manuales y automáticos) y ajuste necesario para la instalación y terminación de las conducciones.

Si el sistema de climatización es por acondicionadores autónomos o de ventana, la medición será por unidad (Ud) de aparato completamente instalado y funcionando.

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Artículo 68.- Instalaciones de climatización: Conductos

Los conductos pueden ser de diferentes formas y materiales, en función de la velocidad del aire en su interior, siendo los más usuales de chapa de acero, de acero galvanizado y de plancha lisa de fibras sintéticas; las bocas de difusión serán rejillas fijas o móviles o bocas circulares, perforadas o concéntricas.

La Dirección Facultativa escogerá el tipo, en función de las zonas donde se introduzca el aire.

Medición y pago: La medición de conductos se hará por metros lineales (ml) incluyendo en el o precio la parte proporcional de bocas, compuertas y ajustes que sean necesarios para realizar la instalación de acuerdo con el Proyecto totalmente terminado.

Artículo 69.- Aparatos elevadores

Se aplica este artículo a los aparatos elevadores de personas o bultos, que funcionen en los edificios mediante cabinas suspendidas por cables, guías o cualquier otro sistema accionado por energía eléctrica o de otro tipo.

Las partes que componen un equipo de ascensor son:

- Elementos de mando
- Cabina
- Guías para la cabina y el contrapeso
- Contrapeso
- Grupo tractor
- Toma eléctrica
- Cables de suspensión
- Dispositivos de Seguridad
- Puertas de acceso
- Recinto

Las unidades o equipos de ascensor, que se instalen, serán de marcas reconocidas, con experiencia en este tipo de instalaciones y deberán presentar a la Dirección Facultativa, los pliegos de características y justificación del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento de Industria sobre este tema.

El tipo y el sistema de maniobra, la velocidad y el número de paradas vendrán definidos en los planos y en la Memoria del Proyecto.

Medición y pago: El pago y la medición se realizará por unidades totalmente instaladas y puestas en servicio, incluyendo ajustes de otros oficios, como albañilería, electricidad y pintura, totalmente terminados.

Artículo 70.- Comunicación: Antenas

Esta partida comprende la instalación de los sistemas de captación, distribución y toma de señales de televisión y radio en los edificios.

Los elementos que constituyen la instalación son:

- El equipo de captación
- El equipo de amplificación y distribución

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones de funcionamiento y de calidad que fijen las normas vigentes.

Todas las conducciones del interior del edificio se colocarán empotradas.

Medición y pago: La medición se realizará por unidad (Ud) completa de instalación, con los puntos de toma que se indiquen en los planos, incluyendo la parte proporcional de ajuste de otros oficios y puesta en marcha.

Artículo 71.-Comunicación: Telefonía

Este capítulo comprende la instalación interna en el edificio de la red telefónica desde la toma de la Compañía hasta cada punto de toma. Las partes que se incluyen en la instalación son:

- Toma de la red general
- Canalización del enlace hasta el armario de distribución
- Canalización de distribución, con cajas de paso, armarios de registro y puntos de toma

La instalación se ejecutará con el número de elementos y puntos de tomas que se indiquen en los planos y siguiendo las prescripciones de la Dirección Facultativa de la Compañía y la Normativa vigente.

Toda la instalación se realizará empotrada con tubo de plástico, realizándose las derivaciones y cambio de dirección mediante cajas de registro empotradas.

Medición y pago: La medición se hará por unidades (Ud) de instalación diferenciando dos partidas independientes, que son:

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

- Toma de la red general, canalizaciones y armario de enganche totalmente instalados con todos los trabajos, piezas, materiales y ajustes necesarios.
- Unidades (Ud) de red de distribución interior, incluyendo en el precio la proporcional de cajas de empalme y toma, materiales, operaciones y ajustes necesarios para acabar completamente la instalación.

Artículo 72.- Comunicación: Interfonía

La instalación de portero electrónico o “video-portero”, se compone del cuadro general instalado en el vestíbulo del edificio y los teléfonos con la apertura automática de la puerta, en los diferentes locales o viviendas.

Los equipos serán de marca reconocida y para su instalación se seguirán las indicaciones del fabricante y las de la Dirección Facultativa.

Medición y pago: Se medirá por unidad (Ud) completa de equipo instalado y puesto en servicio, incluyendo en el precio todos los ajustes y materiales necesarios.

Artículo 73.- Protección: Contra el fuego

La protección contra el fuego se realizará de acuerdo a las medidas de seguridad establecidas en la NBE-CPI-82, en función del tipo de edificación en dos campos específicos:

- Supresión de las causas que puedan producir incendio.
- Evitación de la propagación

En los Proyectos Básicos y de Ejecución se redactarán los documentos de proyecto marcados por la Norma. Las medidas serán:

- De naturaleza física de la edificación (Protección de incendios).
- Colocación de instalaciones.

Los procesos de ignifugación o revestimientos protectores del fuego de estructuras o de otros elementos de obra vendrán especificados en el Proyecto, y se ejecutarán de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa.

Los materiales, que se tengan que emplear, tendrán certificados de garantía y de ensayos, habiendo de presentar el Contratista a la Dirección de Obra los correspondientes certificados técnicos para que se aprueben, antes de la puesta en la obra.

Medición y pago: La medición y el abono se realizará por metros cuadrados (m²) de ignifugación o revestimiento, incluyéndose en el precio todos los trabajos auxiliares necesarios.

Artículo 74.- Instalaciones de protección de incendios

Este capítulo comprende el conjunto de instalaciones y equipos de protección de incendios del edificio que se definen en el Proyecto, cumpliendo la Normativa vigente.

Clase de instalaciones:

A - Instalaciones de detección automática de incendios, compuestas por:

- . Equipos de control y señalización
- . Detectores
- . Fuentes de suministro
- . Elementos de unión entre los anteriores

B - Instalaciones de Extinción, compuestas por:

- . Instalación de boca de incendios
- . Instalación de hidrantes.
- . Instalación de columna seca
- . Instalación de extintores móviles
- . Instalación de sistemas fijos de instalación

C - Instalaciones de Alarma, compuestas por:

- . Instalación de pulsadores de alarma
- . Instalación de alerta
- . Instalación de megafonía

D - Instalaciones de Emergencia, compuestas por:

- . Instalación de iluminación de emergencia y señalización
- . Instalación de ventilación de vestíbulos de acceso

Medición y pago: Cada uno de los tipos de instalación definidos en este capítulo se medirá por unidad (Ud) completa de instalación definida en el Proyecto, incluyendo en el precio todos los ajustes de albañilería o de otros oficios necesarios para la completa puesta en servicio de la instalación, según el Proyecto y la Normativa vigente.

Artículo 75.-Pararrayos

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Cualquiera que sea la instalación de pararrayos, esta será del tipo que se indique en el Proyecto, instalándose de acuerdo con la Normativa vigente y las indicaciones del fabricante; se pondrán equipos de primera calidad y marca reconocida.

Medición y pago: La medición y abono de este apartado se realizará por unidad (Ud) de equipo de pararrayos instalado, incluyendo en el precio todas las obras y ajustes de otros oficios necesarios para su completa puesta en servicio.

Artículo 76.- Depósitos: Depósitos de agua

En la construcción de los depósitos no se utilizará ningún material que sea absorbente o poroso. A pesar de que el nivel de agua se halle en contacto con la atmósfera, el depósito será cerrado y se garantizará la estanqueidad de sus piezas.

El tubo de alimentación verterá libremente y con un mínimo de cuarenta milímetros (40 mm) sobre el borde superior del rebosadero.

El rebosadero del depósito se conducirá hasta un desagüe apropiado, de manera que el extremo inferior de esta conducción vierta libremente a cuarenta milímetros (40 mm) sobre el borde superior del elemento que recoja el agua.

La capacidad de reserva no será ni menor ni mayor que las dos terceras partes (2/3) de la dotación diaria del aforo.

Los depósitos se situarán en la parte alta de los inmuebles, de manera que la diferencia entre la altura del fondo del depósito y el grifo más alto sea como mínimo de tres metros (3 m).

Si la presión disponible en el ramal no excede de cinco metros (5 m) del nivel del agua del depósito, se instalará un sistema de sobrealimentación.

Artículo 77.- Depósitos: Depósitos de combustibles

Los depósitos de combustible cumplirán la Normativa vigente.

Artículo 78.- Aparatos sanitarios y grifos

Todos los aparatos, que comprenden este capítulo, serán de primera calidad y de modelos, material y colores que indique el Proyecto. Estarán provistos de equipos de sujeción o soporte.

Cada apartado dispondrá de sifón registrable en la salida de la válvula de gas. También se podrá hacer una toma desde la tubería de desagüe hasta un bote sifónico, que servirá para diferentes aparatos.

Los grifos serán de primera calidad, de latón, cobre, niquelados o cromados o de materiales nobles, según se indique en el Proyecto. Irán provistos de mezcladores de agua fría y caliente en los casos que se indiquen.

Medición y pago: Los aparatos sanitarios se medirán por unidad (Ud) completa instalada, incluyéndose en el precio de la unidad todos los accesorios, grifos, desagües y trabajos auxiliares que requieran su instalación a fin de que funcionen perfectamente.

Artículo 79.- Equipamiento de cocinas: Generalidades

Se agrupan bajo esta denominación, las condiciones necesarias que han de tener los materiales y la mano de obra para la ejecución y colocación de los diferentes elementos que componen las instalaciones de cocinas.

Artículo 80.- Cocinas que funcionen con combustibles gaseosos

Características de sus elementos: Se consideran las cocinas que utilicen combustibles como gas ciudad, gas natural o gases licuados del petróleo (butano, propano, aire propanado), mediante la adecuada instalación de quemadores. Todos estos tipos de cocinas las deberá aprobar la Dirección General de Industria y Energía.

La construcción de cocinas para gases licuados del petróleo y las características de los elementos que las componen, se ajustarán a la construcción de aparatos de uso doméstico, que utilicen como combustible los gases licuados del petróleo, y las Normas Básicas de instalación de gas en los edificios habitados.

Para las cocinas con gas ciudad, gas natural, etc. se adoptará, en general, las mismas normas que para los gases licuados del petróleo.

Artículo 81.- Cocinas eléctricas

Características generales de sus elementos: Se considerarán las cocinas que funcionen mediante energía eléctrica de baja tensión, produciéndose la fuente de energía al atravesar una resistencia que puede estar o no cubierta por una envoltura de hierro fundido.

Todos los tipos de estas cocinas deberán ser aprobadas por la Dirección General de Industria y Energía.

6.2.10. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

El módulo fotovoltaico seleccionado cumplirá las especificaciones y normativas vigentes durante la ejecución de esta instalación.

Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo, o en el caso de modelos distintos, el diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre ellos y la ausencia de efectos negativos en la instalación por dicha causa.

Orientación e inclinación y sombras

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

La orientación e inclinación del generador fotovoltaico y las posibles sombras sobre el mismo, están estudiadas para que la producción sea la máxima, atendiendo a criterios económicos, técnicos y de las características propias de la instalación, todo lo cual determina el campo solar óptimo.

Cuando existan varias filas de módulos, el cálculo de la distancia mínima entre ellas se realizará buscando optimizar la relación entre la menor incidencia de sombras entre filas y la mayor ocupación de la superficie útil disponible.

El sistema de monitorización, cuando se instale, proporcionará medidas, en tiempo real de los valores eléctricos del inversor, así como de los flujos de energía de la instalación y el estado del equipo.

Todos los módulos deberán satisfacer las normativas vigentes en la actualidad.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

La estructura del generador se conectará a tierra.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 12) sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectados a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

6.2.11. ESTRUCTURA SOPORTE

La estructura soporte deberá cumplir lo obligado por el Código Técnico de la Edificación (CTE) de edificación, Real Decreto 314/2006, de 17 marzo y demás normas aplicables, se da por supuesta la capacidad de la cubierta para el soporte de la instalación fotovoltaica.

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

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

El diseño de la estructura se ha realizado para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

6.2.12. INVERSORES

Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

Cortocircuitos en alterna.

Tensión de red fuera de rango.

Frecuencia de red fuera de rango.

Sobretensiones, mediante varistores o similares.

Perturbaciones presentes en la red como micro - cortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

Encendido y apagado general del inversor.

Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA. Podrá ser externo al inversor.

Las características eléctricas de los inversores son las especificadas en su ficha técnica adjunta en los anexos del proyecto:

El autoconsumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 0,5 % de su potencia nominal.

Los inversores tendrán un grado de protección acorde al emplazamiento en el cual ira alojado. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

6.2.13. VIDRIERIA

Artículo 82.- Generalidades

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Este capítulo corresponde a los trabajos cuyo principal material es el vidrio de cualquier tipo, y los trabajos para su colocación y puesta en servicio.

Clases de vidrio:

- Lunas: serán los vidrios de primera calidad, con las caras pulidas y biseladas, con un grueso de cuatro a quince milímetros (0,004 a 0,015 m), perfectamente pulidos y en piezas de trescientos por doscientos cuarenta centímetros (3 x 2,4 m).

- Cristalinos: son vidrios que tienen un grueso que varía entre tres y seis milímetros (0,003 a 0,006 m), en piezas de doscientos cincuenta por ciento setenta centímetros (2,5 x 1,7 m).

- Vidrio sencillo: Son vidrios con un grueso entre dieciocho y dos milímetros (0,0018 a 0,002 m), en piezas de mil quinientos por trescientos noventa milímetros (1,5 x 3,9 m).

- Catedral: es un vidrio filtrado de grueso irregular.

- Vidrio impreso: Son vidrios filtrados con relieve, rayado, estriados, etc.

- Vidrio armado: Es el que tiene en el interior de su masa, una malla metálica para mantener unidos los trozos, en caso de rotura.

- Vidrio opali: es un vidrio traslúcido de color blanquecino.

- Vidrio especial: son vidrios resistentes a altas temperaturas, y que permiten el paso de rayos ultravioletas, etc.

- Pavés: Son piezas de vidrio cortadas, con o sin cámara de aire, con diferentes medidas y colores, que se colocan como fábrica de bloques armados, mediante un conjunto de varillas horizontales y verticales, llenando sus juntas con mortero y masilla.

Colocación: Los vidrios se colocarán en elementos portantes, o entre maineles o marcos, por medio de juntas de caucho, silicona, o mediante juntas de cinc o masilla, de manera que no estén sometidos a los esfuerzos de contracción o dilatación del propio vidrio, en las deformaciones del armazón que lo enmarca. Se deberán evitar los contactos de vidrio-vidrio o vidrio-metal.

Medición y pago: Los diferentes tipos de vidrio que se definen en el proyecto se medirán por metros cuadrados (m²), incluyendo en el precio todos los trabajos, piezas y materiales necesarios para su colocación, según indicaciones de los Planos y de la Dirección Facultativa de Obra.

6.2.14. PINTURAS Y REVESTIMIENTOS DECORATIVOS

Artículo 83.-Generalidades

Definición: Bajo esta denominación se agrupan todos los trabajos de revestimiento de superficies, ejecutados con materiales fluidos, generalmente coloreados y compuestos por elementos líquidos y sólidos, dosificados para favorecer la conservación y para que no se produzca la disgregación de los

materiales empleados en la construcción, protegiéndolos contra los agentes atmosféricos y la intemperie.

Sus funciones fundamentales son de protección, decoración y funcionalidad.

Los revestimientos transparentes se denominarán barnices y las opacas pinturas.

Los tipos de pinturas a emplear, en cada tipo de elemento de obra, vendrán definidos en el Proyecto, así como sus colores, acabados y texturas.

Se presentarán muestras a la Dirección Facultativa antes de proceder al pintado de cualquier elemento.

Medición y pago: La medición de las partidas de pintura será por metros cuadrados (m^2) totalmente ejecutados, diferenciando el tipo de soportes que figuren en las mediciones, y los tipos de pinturas.

En el precio se incluirá la repercusión del coste de preparación, limpieza, imprimación de los paramentos, con productos adecuados a cada tipo de material, y repasos así como los andamios y elementos necesarios para poder ejecutar el trabajo. La medición de la pintura de las conducciones será por metros lineales (ml), incluso la parte proporcional de anclajes y soporte, totalmente acabado.

7. PRESUPUESTO

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.

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

DESCRIPCIÓN	UND	UNITARIO	TOTAL
LOINAZ			
Ud. LUMINARIA ATP VILLA XLAC LED25 (15W A7 2200K) COLOR NEGRO			
Ud. luminaria tipo farol VILLA XLAC de ATP, con lámparas LED25 15 W 700 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, p.p. de material de seguridad, señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores-as.	6,00	401,59	2.409,54
Ud. LUMINARIA ENUR LED100 COLOR GRIS			
Ud. Luminaria de la marca ATP modelo ENUR L LED100 87 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.	21,00	490,70	10.304,70
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.	21,00	96,64	2.029,44
Ud. LUMINARIA ATP VILLA XLAC LED55 (46W A4 2200K) COLOR NEGRO			
Ud. luminaria tipo farol VILLA XLAC de ATP, con lámparas LED25 27 W 700 mA óptica A12. 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, p.p. de material de seguridad, señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores-as.	14,00	470,89	6.592,46
Ud. LUMINARIA CARANDINI VEKAS PP 70W PCE			
Luminaria para pasos de peatones marca Carandini modelo VEKA S PP o equivalente. Con 48Led a 600mA con un consumo de 70W. Temperatura de color 4000K y óptica PCE para pasos de peatones. Fabricada en aluminio inyectado a alta presión con bajo contenido en cobre y cierre de vidrio plano templado de 5mm. Sistema de apertura sin herramientas. Acceso al driver por la parte superior. Con válvula de compensación de presión. Para instalación horizontal. Con intermitencia. IP 66 e IK 08. Protector 10KV. Vida estimada 100.000h L90B10 a 25°C. Driver Tridonic preprogramado con regulación autónoma y reprogramable desde cuadro o base de columna. Acabado RAL9016 blanco liso brillante. 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.	5,00	639,21	3.196,05
Ud. Columna cilíndrica de acero galvanizado de 5 m.			
Instalación y suministro de columna cilíndrica de 5 m. de altura, incluso pernos de anclaje, incluso pequeño material necesario, incluso conexionado a nueva luminaria.	3,00	352,08	1.056,24
Ud. Brazo teja-columna D60			
Brazo de acero para adjuntar cabeza de luminaria en columna a 4m de altura, de 60mm de diámetro y 300mm de largo. 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.	2,00	94,66	189,32

Ud. Zapata de hormigón			
Ud. Instalación y suministro de base de cimentación para columna de 5 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.	3,00	344,27	1.032,81
Ud. Caja de fusibles			
Ud. Instalación y suministro de caja de fusibles bipolar para luminarias, incluso pequeño material para conexionado, p.p. de material de seguridad, señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores-as.	3,00	62,39	187,17
Ud. ATP PROYECTOR AIRE SERIE 3C LED55 (52W A7 2200K)			
Ud. Proyector marca ATP modelo AIRE SERIE 3T LED55 o equivalente, con 24 LEDs a 700mA. Consumo máximo de 52W. Temperatura de color 2200K y difusor transparente. Óptica A7. Materiales de la carcasa no conductores de electricidad e inoxidables, resistente a 3.000 horas en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104) sin presentar alteración de color. Con driver Tridonic DALI con 7 curvas de regulación con hasta 6 escalones, 3 curvas reprogramables por pulsos desde cuadro o base de columna. Con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N). Montaje lateral o post top a definir. 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	417,62	417,62
MI. CANALIZACION SUBTERRANEA EN ZONA DE JARDÍN			
MI. lineal de suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada (punto de luz nº41), con tubo protector de polietileno de doble pared de 75 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.	4,00	44,83	179,32
M. CANALIZACION 1 TB. DIAM. 63 EN ZONA de ASFALTO Y ACERA			
MI. lineal de suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, para instalar una nueva luminaria, con tubo protector de polietileno de doble pared de 75 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 colocación de hormigón no estructural, mortero de cemento y reposición de baldosas similares a las existentes o asfalto similar, con mortero de juntas, incluidas juntas de dilatación y cortes para ajustarlas a los bordes del confinamiento. Incluso hilo guía para los tubos de polietileno. Totalmente ejecutada, montada, conexionada y probada. Características según plano	30,00	74,07	2.222,10

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

M. CANALIZACION 1 TB. DIAM. 63 EN ZONA TIERRA			
Ml. lineal de suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, con tubo protector de polietileno de doble pared de 75 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, incluyendno 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.	8,00	44,83	358,64
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.	7,00	96,57	675,99
UD. LINEAS DE DISTRIBUCION			
Ml. De línea de distrubución 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.	34,00	3,75	127,50
Ud. Conector para derivación en arqueta a luminaria mediante conector RS-6 de Niled, colocado, incluso p.p. elementos de seguridad y protección personal trabajadores-as.	3,00	16,36	49,08
CUADRO DE MANIOBRA			
Ud. Reforma cuadro eléctrico			
Ud. Desmontaje de parte de la instalación de cuadro eléctrico general existente (Condensadores, línea de alumbrado intermitente y aparameta a eliminar) 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	54,46	54,46
Ud. Colocación de protección contra sobretensiones transitorias tipo 2, Iquick prd40r enchufable co automático de desconexión, tetrapolar, 400V, I _{max} 40KA, U _p <2,5KV, I _n =20KA que soporta una intensidad de cortocircuito de 25KA, referencia A9L16294 de Schneider Electric o similar, incluido parte proporcional de conductores, conexión, señalización, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado. existente, incluso material accesorio de conexionado	1,00	389,40	389,40
Ud. Colocación de diferencial tetrapolar de clase A, 4 Polos, 40 A y 300 mA de sensibilidad, modelo RV31 de la marca Revalco o similar, incluido parte proporcional de conductores, conexión, señalización, pequeño material y medios auxiliares, totalmente conexionado e instalado.	1,00	185,99	185,99
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	317,05	317,05

Ud. Medición puesta a tierra			
Realización de medición de la resistencia del sistema de puesta a tierra de la instalación con telurómetro homologado de medición. Entrega de resultados en certificado firmado. En función de los resultados obtenidos se plantearía la mejora o no del sistema actual de puesta a tierra del sistema.	1,00	163,37	163,37
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	54,46	54,46
SEGURIDAD Y SALUD			
Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97	2,00	8,93	17,86
Gafas protectoras contra impactos, incolores, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,00	6,95	13,90
Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,00	3,97	7,94
Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,00	21,83	43,66
Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,00	3,97	7,94
Par guantes dieléctricos de clase 00 (500 voltios),	2,00	21,83	43,66
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	9,92	19,84
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	108,91	108,91
LEGALIZACIÓN			
Ud. Legalización de la instalación incluyendo todo lo necesario y documentación certificada por el Organismo de Control Autorizado.	1,00	272,28	272,28

TOTAL COSTE DE EJECUCIÓN MATERIAL:	32.728,70 €	
15% GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL:	4.909,31 €	
SUBTOTAL:	37.638,01 €	
21% I.V.A.:	7.903,98 €	
TOTAL COSTE DE EJECUCIÓN MATERIAL I.V.A. INCLUIDO:	45.541,99 €	

8. PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRA

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.

El plazo máximo de ejecución material estará establecido en la firma del contrato.

9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

9.1. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El 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 e instalaciones.

Sus objetivos son fundamentalmente el prever los medios y regular las actuaciones que han de servir para reducir los riesgos causantes de accidentes, así como disminuir sus consecuencias cuando se produzcan. La puesta en práctica de lo indicado en este Estudio de Seguridad y Salud, y el seguimiento de las normas de prevención de accidentes, supone la integración de la seguridad en el proyecto de obra y en los programas de ejecución de trabajo.

En este estudio de Seguridad y Salud se contemplan todos aquellos aspectos generales que por su interés, destaquen sobre los demás, incidiendo especialmente en la creación de una organización de prevención sistemática que vaya detectando en cada momento los problemas existentes y funcione para resolverlos, a la vez que trate, por su propia concepción, de integrar la seguridad en el proyecto de obra y en los programas de trabajo.

Si fuera necesario realizar alguna modificación en los trabajos de ejecución de obra, con relación a las previsiones establecidas en un principio, dichas modificaciones serán estudiadas en sus aspectos de seguridad, tomando las medidas necesarias para que estas variaciones no generen riesgos imprevistos o incontrolados, reseñándolas en el libro de incidencias.

El resumen de los objetivos que pretende alcanzar este estudio de Seguridad y salud, es el siguiente:

- Garantizar la salud e integridad física de los/as trabajadores/as.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad, a las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costos de las medidas de protección y prevención.
- Definir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la problemática de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan lo más posible estos riesgos.

9.2. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

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: Arbizu

Promotor: Ayuntamiento de Arbizu / Arbizuko Udala

Proyectista: Xabier Zubialde Legarreta. Graduado en Ingeniería

Presupuesto de contrato estimado: inferior a 100.000€ I.V.A. incluido.

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

Duración de la obra: Se estima inferior a 6 semanas

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
- **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
-------------------	-------	-------------

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

		Daños personales	Daños materiales
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.

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

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

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			
Cerramientos de los acopios realizados. Señalización de prohibición de entrada del personal a la obra. Los medios auxiliares estarán en buenas condiciones. La maquinaria para elevar cargas estará en buenas condiciones y con los permisos en regla. No se elevarán cargas sueltas. Siempre en cestas o bien atadas con cinchas o redes. Las cargas deberán estar bien sujetas o con pesos encima para que no sean arrastradas por el viento. Las herramientas estarán en bolsas portaherramientas o sujetas a elementos firmes. En el caso de trabajar sobre cubiertas inclinadas. 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. Señalización nocturna y diurna de las vallas o acopios realizados en la calle.			
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.	Cerramiento acopios	
	Casco de seguridad	Protecciones en los salientes de la elevadora	
	Botas de seguridad.		

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, se 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 máquina 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	
   Protección obligatoria de la cabeza Protección obligatoria de las manos Protección obligatoria de los pies		Guantes protección mecánica.		
		Casco de seguridad		
		Botas de seguridad.		

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

SEGURTASUNAren AZTERKETA

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.				

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

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		
Conexionado 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				
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. Para disminuir el riesgo de punzonamiento.				
Transitar siempre en la cubierta por el interior de la zona balizada con conos y cinta				
Para evitar la conexión accidental de la red, el ultimo 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.				
• 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.				
Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento este deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.				
Fontanería				
Los equipos de soldadura estarán en buen estado. Se utilizaran las protecciones adecuadas para los trabajos de soldadura.				
Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.				
Se prohíbe abandonar sopletes encendidos.				
Los envases de productos químicos estarán perfectamente identificados. Manteniendo la habitación bien ventilada.				
Se evitara soldar con las botellas o bombonas expuestas al sol, y estas se transportaran en los carros porta botellas.				
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.				
Empleo de botas de seguridad				
Las escaleras y borriquetas estarán en buen estado. Se colocarán adecuadamente.				
Se protegerán los huecos de las ventanas. Para que cuando se suban junto a ellas están ya las protecciones.				
Empleo de calzado de seguridad y guantes de protección mecánica.				
Empleo de gafas de protección mecánica durante el manejo de rotafléx o amoladoras.				
Estarán a disposición de los trabajadores de protectores auditivos frente a los ruidos generados por las herramientas manuales.				
Los equipos de soldadura estarán en buen estado.				
Los envases de productos químicos estarán perfectamente identificados. Manteniendo la habitación bien ventilada.				
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				

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.	•			

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

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		
- Epi's no conductores, aislantes - Ropa no conductora.		Extintor para fuegos con presencia de electricidad	Junto a la zona donde estén los operarios En las instalaciones.	

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 trepino	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			
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 trepino 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, que permitirán el centrado del trepino 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 trepino, 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 vehículo. No arrastre el trepino o las camisas. Ícelas y transpórtelas en vertical sin balancear. Evitar tocar el líquido anticorrosión 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.			

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

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
Caída accidental en el acceso a la zanja.		Graves	Muy probable
Caída accidental al interior de la zanja (6)		Muy grave	Muy probable
Desprendimiento carga por rotura medios auxiliares (2)		Muy grave	Probable
Desprendimiento carga por mal estrobo (3)		Muy grave	Probable
Desprendimiento carga por mal funcionamiento maquinaria		Muy grave	Probable
Derrumbe taludes (4)		Mortal	Probable
Desprendimiento material del borde talud (5)		Mortal	Probable
Caída de pequeño material al ser golpeado		Grave	Muy probable
Caída de material sobre los operarios al descargar (7)		Muy grave	Muy probable
MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN			
La maquinaria permanecerá alejada de los bordes de las zanjas al menos metro o metro y medio. 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. El estrobo de la carga será realizado por personal con los conocimientos necesarios o bajo la supervisión de personal cualificado. 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. El material de acopio permanecerá al menos un metro alejado del borde de la zanja. Incluida la tierra de la excavación. Las zanjas o pozos que permanezcan abiertos y no se esté trabajando en ese momento en ellos se balizarán o se cerrarán. 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. 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. Se dispondrán del número de escaleras suficiente para poder bajar a las zanjas. Los pozos y arquetas permanecerán siempre balizados o cerrados. Indicar los pozos resaltados para evitar accidentes. No permitir que existan trabajadores en las inmediaciones de las zonas de trabajo de las distintas máquinas 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 (encofrados, hormigón u otros materiales) 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 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 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 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.) 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 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 Tener en cuenta la profundidad y sección de las zanjas de zapatas e instalaciones y de las zanjas, ya que puede ser necesario apuntalarlos para evitar posibles derrumbes de las mismas Colocar señalización vial de acceso que indique el peligro entrada de vehículos pesados Señalización vial en los viales de accesos a las zonas en obras de "señal peligro obras".			
PROTECCIONES INDIVIDUALES		PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
• 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
 			

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			
Adecuar espacios para el acopio y almacenamiento de las Tuberías. (según especificaciones de 'Almacenamiento de Cargas') La tubería se colocará de forma que no obstaculice el paso. Los trabajos de aplomado se realizarán de forma segura: Cinturón de Seguridad anclado a punto fijo en altura. El transporte de tubería a hombro se realizará de forma segura: extremo anterior levantado. Los trabajos en altura se realizarán de forma segura: Petos, redes, barandillas (según especificaciones "Trabajos en Alturas"). La iluminación de los tajos será > 100 lux. Las tuberías se unirán firmemente a puntos fijos, o se montarán sobre soportes. Se deberá utilizar protección colectiva en los conductos verticales y huecos exteriores. Mantener tajos limpios de recortes. 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.			
PROTECCIONES INDIVIDUALES			
• 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.			
 Protección obligatoria de la cabeza Protección obligatoria de las manos Protección obligatoria de los pies Protección obligatoria de la vista Protección obligatoria del oído			

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

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
Caída de material a la cabeza		Muy grave	Probable
Corte en manos por materiales punzantes o cortantes		Grave	Probable
Atropello por circulación dumper interior obra		Mortales	Improbable
Caída de cargas desde grúa del camión		Muy grave	Improbable
Riesgo de corte con sierras de corte material		Muy grave	Probable
Riesgo de heridas punzantes producidas por clavos		Grave	Muy probable
Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes...), durante las maniobras de izado a las plantas.		Muy grave	Probable
Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.		Grave	Probable
Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas		Grave	Probable
MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN			
El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias. (Ver apartado de escaleras de mano). Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos. Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, (o remacharán, según casos, usted concreta) Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada. Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada. 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. 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 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. 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 «caramucos» o similar, por ejemplo). El personal encofrador, acreditará a su contratación ser «carpintero encofrador» con experiencia. El empresario garantizará a la Dirección Facultativa que el trabajador es apto o no, para el trabajo de encofrador. 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.			
PROTECCIONES INDIVIDUALES		PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
• Botas de seguridad. • Guantes protección mecánica. • Gafas antichoque. • Guantes impermeables. • Casco de seguridad.			
 Protección obligatoria de la cabeza		 Protección obligatoria de las manos	 Protección obligatoria de los pies
 Protección obligatoria de la vista		 Protección obligatoria del oído	

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			
Se instalaran fuertes topes al final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos. Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación. Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso. Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta. Se habilitarán «puntos de permanencia» seguros; intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera. La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras. Los operarios llevaran chalecos reflectantes. Se prohíbe circular por la obra con la canaleta extendida.			
PROTECCIONES INDIVIDUALES		PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
- Botas de seguridad. - Guantes protección mecánica. - Gafas antichoque. - Casco de seguridad.			
   			

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

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.	Escaleras de tijera.
Radial	Atornilladora eléctrica.
Taladros eléctricos.	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

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. Para disminuir el riesgo de punzonamiento.

Transitar siempre en la cubierta por el interior de la zona balizada con conos y cinta

Para evitar la conexión accidental de la red, el ultimo 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.

- 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.

Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento este deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

Fontanería

Los equipos de soldadura estarán en buen estado. Se utilizaran las protecciones adecuadas para los trabajos de soldadura.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe abandonar sopletes encendidos.

Los envases de productos químicos estarán perfectamente identificados. Manteniendo la habitación bien ventilada.

Se evitara soldar con las botellas o bombonas expuestas al sol, y estas se transportaran en los carros porta botellas.

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.

Empleo de botas de seguridad

Las escaleras y borriquetas estarán en buen estado. Se colocarán adecuadamente.

Se protegerán los huecos de las ventanas. Para que cuando se suban junto a ellas están ya las protecciones.

Empleo de calzado de seguridad y guantes de protección mecánica.

Empleo de gafas de protección mecánica durante el manejo de rotafléx o amoladoras.

Estarán a disposición de los trabajadores de protectores auditivos frente a los ruidos generados por las herramientas manuales.

Los equipos de soldadura estarán en buen estado.

Los envases de productos químicos estarán perfectamente identificados. Manteniendo la habitación bien ventilada.

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

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.				
  				

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

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		
- Epi's no conductores, aislantes - Ropa no conductora.		Extintor para fuegos con presencia de electricidad	Junto a la zona donde estén los operarios En las instalaciones.	

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	Riesgo
Velocidad de viento alta, riesgo choque material contra operarios y caída de altura (empujados por el viento)		Mortal	Moderado
Caída de material a la calle, empujadas por el viento		Muy grave	Importante
Caída de rayos en caso de tormenta eléctrica		Mortal	Moderado
Cubiertas heladas; Riesgo de caída al resbalarse.		Mortal	Moderado
Tormentas: caída abundante de agua, provocando resbalones con riesgo de caída de altura		Mortal	Moderado
Presencia de humedad y temperaturas bajas. Riesgo de adherirse las manos a las superficies metálicas mojadas.		Grave	Tolerable
Golpe de calor		Muy grave	Moderado
Quemaduras		Muy grave	Tolerable
MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN			
Para la colocación de los colectores no se trabajará con vientos superiores a 40 Km/h No se dejarán materiales sueltos en el tejado. Permaneciendo todo amarrado. 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. Las herramientas se llevarán en bolsas portaherramientas. O permanecerán atadas al cintro. Durante las tormentas con aparato eléctrico no se trabajará en descampado. Con capas de hielo, se evitará en la medida de lo posible trabajar. Permaneciendo atados en el caso de tener que trabajar. Con fuertes trombas de agua o granizo se intentará en la medida de lo posible abandonar el terraplén mientras dure la tormenta. Con superficies húmedas y temperaturas bajas, se llevarán guantes impermeables protectores o un guante impermeable. Con temperaturas altas se tomarán líquidos no alcohólicos ni carbonatados (coca-cola, kas, etc) para prevenir la deshidratación. Para evitar quemaduras, se aplicarán cremas protectoras y se llevarán gorros protectores.			
Riesgos residuales:		EVALUACIÓN DEL RIESGO	
		Consecuencias	Riesgo
Velocidad de viento alta, riesgo choque material contra operarios y caída de altura (empujados por el viento)		Mortal	Tolerable
Caída de material a la calle, empujadas por el viento		Muy grave	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	Tolerable
Golpe de calor		Grave	Tolerable
PROTECCIONES INDIVIDUALES		PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
Ropa para periodos de lluvia o temperaturas bajas.			
Guantes impermeables y de protección mecánica.			

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

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
--	---------------	--------------	--------

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

Electrocución	Mortal	Media	Moderado
Fibrilación ventricular	Muy Grave	Baja	Tolerable
Asfixia	Muy Grave	Baja	Tolerable
Fisiopatológicos	Muy Grave	Baja	Tolerable
MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN			
Existe en el cuadro un interruptor general de corte omnipolar accesible desde el exterior del cuadro eléctrico y que es posible accionar sin abrir la puerta. Existen interruptores diferenciales con sensibilidades mínimas de 30mA para alumbrado general y de 300mA para instalación de fuerza. El cuadro está instalado en un armario metálico puesto a tierra, cerrado con llave. El armario tendrá el grado suficiente de estanqueidad contra agua y polvo, y suficiente resistencia mecánica contra impactos. Las partes activas del cuadro estarán debidamente protegidas. Las tomas de corriente se realizan por los laterales del armario para facilitar que la puerta permanezca cerrada. Los armarios están protegidos por marquesinas y cubiertas. Los accesos al cuadro eléctrico se mantienen limpios y libres de obstáculos. Está señalizado con peligro de riesgo eléctrico. Los trabajos en el cuadro se realizan por personal especializado. Los cables serán conducidos de forma subterránea o por vía aérea para evitar ser pisados y/o arrollados. La canalización será resistente y estará debidamente señalizada. Las conexiones entre cables se realizarán mediante clavijas y se prohíben las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe o los empalmes, a no ser que se utilicen regletas. Las tomas de corriente dispondrán de toma de tierra. Los hilos-cables están forrados con el correspondiente aislamiento de material resistente. Las lámparas portátiles tendrán mango aislante, dispondrán de dispositivo protector de suficiente resistencia mecánica. La herramienta eléctrica utilizada estará conectada a tierra y dispone de doble aislamiento como método de protección contra contactos indirectos			
Riesgos residuales:	EVALUACIÓN DEL RIESGO		
	consecuencias	Probabilidad	Riesgo
Electrocución	Mortal	Baja	Tolerable
SEÑALIZACIÓN ASOCIADA	PROTECCIONES INDIVIDUALES	PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN	
	Gafas antichoque.		
	Casco de seguridad		
	Botas de seguridad.		
	Guantes protección eléctrica.		

Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

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.

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:

-
- ```
graph TD; A[1- Planificar el levantamiento.
2- Colocar los pies.] --> B[3- Adoptar la postura de
levantamiento]; B --> C[4- Agarre firme]; C --> D[5- Levantamiento suave]; D --> E[6- Evitar giros
7- Carga pegada al cuerpo]; E --> F[8.1- Depositar la carga
Depositar la carga y después
ajustarla si es necesario]; F --> G[8.2- Depositar la carga
Realizar levantamientos espaciados.];
```
- 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  
*Depositar la carga y después  
ajustarla si es necesario*
- 8.2- Depositar la carga  
*Realizar levantamientos espaciados.*

#### 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

# Xabier Zubialde Legarreta

## Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

### 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 tropiezos 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.<br>Botas de seguridad.<br>Guantes protección mecánica. |                                     |              |           |



### 9.9. EQUIPOS DE TRABAJO:

| MAQUINARIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIESGOS GENERALES:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>Caídas del personal al subir o bajar de la maquinaria.</p> <p>Vuelco por manejo imprudente o excesiva velocidad.</p> <p>Atropellos</p> <p>Atrapamientos.</p> <p>Sobreesfuerzos.</p> <p>Golpes contra objetos</p> <p>Choques entre vehículos.</p> <p>Electrocución.</p> <p>Proyecciones.</p> <p>Deficiente mantenimiento</p> <p>Vibraciones</p> <p>Ruido</p> <p>Polvo</p> <p>Fatiga térmica</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                           |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>Marcado CE u homologación de la máquina.</p> <p>Maquinista cualificado</p> <p>Faros adelante y de marcha atrás</p> <p>Servofrenos</p> <p>Freno de mano</p> <p>Bocina automática de retroceso</p> <p>Sirena luminosa.</p> <p>Retrovisor a ambos lados</p> <p>Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos.</p> <p>Prohibición de permanecer o trabajar en el radio de acción de la máquina.</p> <p>Prohibición de sortear debajo o en proximidades de las máquinas.</p> <p>Prohibición de trabajar o circular a menos de 5 m de líneas de alta tensión</p> <p>Caso de contacto eléctrico, el maquinista permanecerá en la máquina.</p> <p>Prohibición en el mantenimiento y reparación con el motor en marcha</p> <p>Ayudas a señalistas.</p> |                                                                                                                                                                                                                           |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN                                                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Casco y gafas de seguridad</li> <li>- Calzado con puntera reforzada, plantilla antipunturas y suela dieléctrica</li> <li>- Alfombra dieléctrica</li> <li>- Traje de agua (en su caso)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cabina con estructura de protección en caso de vuelco y caída de objetos.</li> <li>- Asiento antivibratorio y anatómico</li> <li>- Cabina insonorizada y climatizada.</li> </ul> |

# Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| HERRAMIENTA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| RIESGOS GENERALES:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |
| <p>PROYECCIONES</p> <p>CAIDA Y CHOQUE DE O CONTRA OBJETOS</p> <p>CORTES</p> <p>POLVO</p> <p>INCENDIO</p> <p>RUIDO</p> <p>CONTACTO ELÉCTRICO</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Directo</li><li>- Indirecto</li></ul> <p>SOBRESFUERZOS</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |
| <p>Persona cualificada.</p> <p>Protección eléctrica a base de doble aislamiento.</p> <p>En ausencia de lo anterior, conexión eléctrica a tierra en combinación de interruptores diferenciales de 30 mA</p> <p>Estado adecuado de cable y clavija de conexión</p> <p>Utilización del complemento adecuado y sustitución del desgastado.</p> <p>Reparación eléctrica de los mismos por personal especializado.</p> <p>No retirar las protecciones normalizadas de disco, pistola, etc., y utilización el de revoluciones adecuadas o útil indicado.</p> <p>Cambio de útiles desconectando de la red el aparato.</p> |                                     |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Casco de seguridad</li><li>- Calzado con puntera reforzada y plantilla antipunturas.</li><li>- Gafas antipolvo (en su caso)</li><li>- Mascarilla con filtro mecánico (en su caso).</li><li>- Guantes de cuero</li><li>- Traje de agua (en su caso)</li><li>- Protectores auditivos</li><li>- Botas de P.V.C. con puntera reforzada (en su caso)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                 |                                     |

| 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   |
| Tropezo 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.<br>No permanecer junto a las máquinas en movimiento.<br>No permanecer junto a la carga cuando está siendo izada y desplazada.<br>No montarse sobre la carga en movimiento.<br>Limpieza de cartones y restos del embalaje.<br>Limpieza de retos de corte, cables ...<br>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"> <li>Utilización de calzado seguridad.</li> <li>Guantes.</li> <li>Cascos.</li> <li>Gafas anti proyecciones.</li> <li>Pantallas soldaduras.</li> <li>Manoplas soldador.</li> <li>Protecciones eléctricas si trabajan en tensión.</li> </ul>                                                                                                                                                          |                                     |                       |              |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |                       |              |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |                       |              |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |                       |              |            |

# Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

## PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES DE PERSONAL

### Descripción:

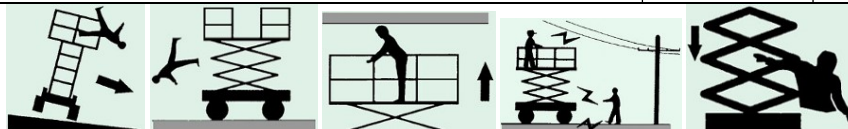
La plataforma elevadora móvil de personal es una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo

### 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

# 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 arnés 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    |
| Caídas 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 |              |           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Botas de seguridad.</li> <li>Guantes protección mecánica.</li> <li>Gafas antichoque.</li> <li>Casco de seguridad</li> </ul> | • |                                     |              |           |
|                                                                                                                                                                    | • |                                     |              |           |
|                                                                                                                                                                    | • |                                     |              |           |
|                                                                                                                                                                    | • |                                     |              |           |

# Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

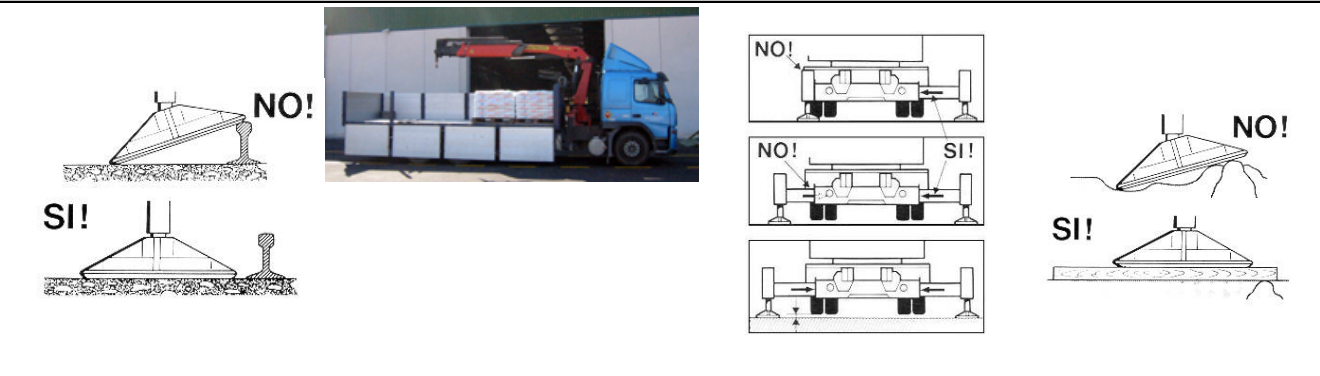
| MEDIOS AUXILIARES DE ELEVACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                     |              |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------|--------------|-------------|
| 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"><li>• Marcado CE de los medios auxiliares.</li><li>• Etiqueta, chapa u otro modo de marcado de la carga máxima.</li><li>• Buen estado de las eslingas, sin cortes, desilachamientos o excesivo desgaste.</li><li>• Buen estado cadenas; eslabones sin dobleces, no abiertos.</li><li>• Las cadenas se engancharán de los extremos, nunca doblando la cadena.</li><li>• Todos los ganchos contarán con pestillos de seguridad.</li><li>• 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.</li><li>• Otros medios auxiliares de elevación estarán homologados o con marcado CE.</li></ul> |  |                                     |              |             |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN |              |             |
| •                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                     |              |             |

### 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, estrobos 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.

# Xabier Zubialde Legarreta

## Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

### 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 tablones, 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 tablones 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/dm<sup>3</sup> 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-auto, 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 |           |
| <br>Protección obligatoria de la cabeza         |  | Gafas antichoque.            |                                     |           |
| <br>Protección obligatoria de las manos         |  | Casco de seguridad           |                                     |           |
| <br>Protección obligatoria de los pies          |  | Botas de seguridad.          |                                     |           |
| <br>Cargas suspendidas                          |  | Guantes protección mecánica. |                                     |           |
| <br>Entrada prohibida a personas no autorizadas |  |                              |                                     |           |



**PALA CARGADORA SOBRE ORUGAS O NEUMATICOS****Descripción:****Riesgos específicos:****EVALUACIÓN DEL RIESGO**

|                                                       | <b>Consecuencias</b> | <b>Probabilidad</b> | <b>Riesgo</b> |
|-------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------|
| 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**

Para subir y bajar de la máquina utilizar los peldaños de acceso,  
No abandonar el vehículo saltando del mismo si no hay peligro.  
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.  
Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.  
Comprobar antes de dar servicio al área central de la máquina que está instalado el eslabón de traba.  
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.  
Todas las palas dispondrán de protección en cabina antivuelco con pórtico de seguridad.  
Se revisarán los puntos de escape de gases del motor para que no penetren en la cabina del conductor.  
Se prohíbe abandonar la máquina con el motor en marcha o con la pala, levantada.  
Los ascensos ó descensos de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas estando ésta en carga.  
Se prohíbe usar la cuchara para cualquier cosa que no sea su función específica y como transportar personas izarlas, utilizar la cuchara como grúa etc.  
La palas estarán equipadas con un extintor timbrado y revisado.  
La conducción de la pala se hará equipado con ropa adecuada (ceñida).  
-Son de aplicación todas las Normas Generales expuestas con anterioridad.

# Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

## 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> |                       |              |           |

# Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| 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 |              |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|-----------|
|                                                                             | 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

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, que 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 resguardad para mantenerlo limpio.

Dispondrán de un extintor de incendios de polvo químico seco.

# Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |              |            |
| <p>La maquina tendrá en todo momento colocada la protección del disco y de la transmisión.</p> <p>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).</p> <p>No se instalarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa.</p> <p>Utilice el empujador para manejar la madera.</p> <p>Si la maquina, inesperadamente se detiene, retírese de ella y avise para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.</p> <p>Desconecte el enchufe.</p> <p>Antes de iniciar el corte: con la máquina desconectada de la energía eléctrica, gire el disco a mano.</p> <p>Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente.</p> <p>Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar.</p> <p>Efectúe el corte a ser posible a la intemperie y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.</p> <p>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.</p> <p>Empape en agua el material cerámico antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.</p> <p>La alimentación eléctrica de las sierras de disco se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución.</p> <p>Se prohíbe ubicarla sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.</p> |                                     |              |            |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN |              |            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Ropa de trabajo cerrada.</li><li>• Gafas antiproyecciones.</li><li>• Botas de seguridad.</li><li>• Guantes protección mecánica.</li><li>• Mascarilla</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |              |            |
| <div><div></div><div><div>Protección obligatoria de la cabeza</div></div><div><div>Protección obligatoria de las manos</div></div><div><div>Protección obligatoria de los pies</div></div><div><div>Protección obligatoria de la vista</div></div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |              |            |

# 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.

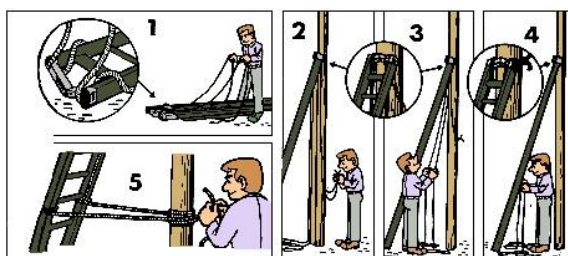
#### GRAFICOS:



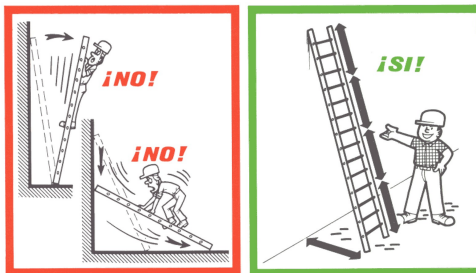
SOLO DEBEN USARSE ESCALERAS EN BUEN ESTADO.



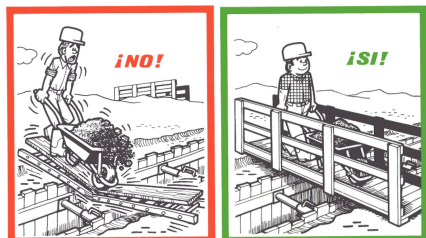
INSTALAR LAS ESCALERAS SOBRE UN SUELO ESTABLE, CONTRA UNA SUPERFICIE SÓLIDA Y FIJA, Y DE FORMA QUE NO PUEDAN RESBALAR, NI BASCULAR.



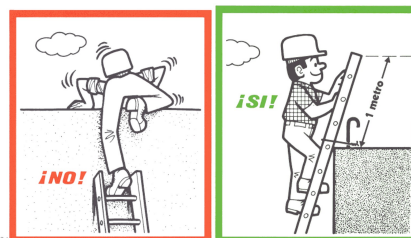
INMOVILIZACIÓN DE LA PARTE SUPERIOR DE UNA ESCALERA



VIGILAR QUE LA SEPARACION DEL PIÉ DE ESCALERA, DE LA SUPERFICIE DE APOYO, SEA LA CORRECTA.



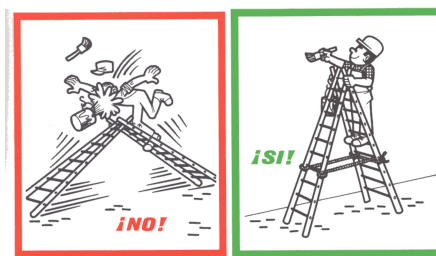
LAS ESCALERAS NO DEBEN UTILIZARSE COMO MONTANTES DE ANDAMIO, PISO DE TRABAJO O PASARELA.



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 DESLIZEN, 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          |                       |       |           |

# Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

## Transporte de escaleras

### A brazo:

- Procurar no dañarlas. Depositarlas, no tirarlas. No utilizarlas 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.

Situar 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 debe 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 |           |
| <div><div><br/>Protección obligatoria de la cabeza</div><div><br/>Protección obligatoria de las manos</div><div><br/>Protección obligatoria de los pies</div><div><br/>Protección individual obligatoria contra caídas</div><div><br/>Caída a distinto nivel</div></div> |  | Casco de seguridad.<br><br>Botas de seguridad.<br><br>Guantes protección mecánica |                                     |           |



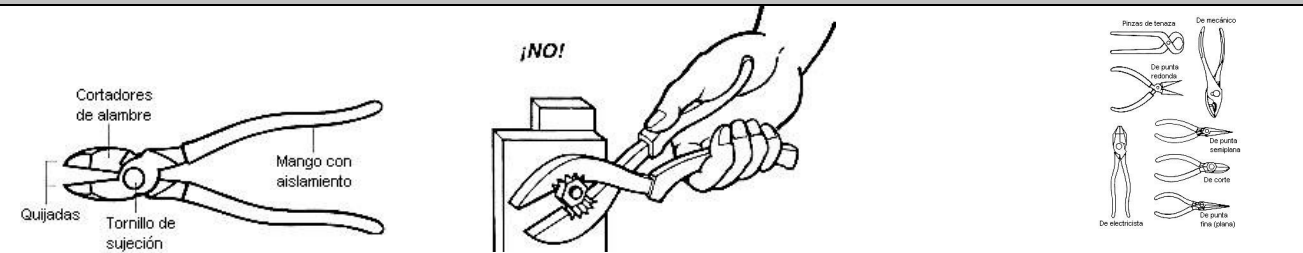
### HERRAMIENTAS MANUALES: ALICATES

#### 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 alicates son herramientas manuales diseñadas para sujetar, doblar o cortar.

#### 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 |

#### MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

**Herramienta**

Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.

Quijadas sin desgastes o melladas y mangos en buen estado.

Tornillo o pasador en buen estado.

Herramienta sin grasas o aceites.

**Utilización**

Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.

No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.

Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.

No colocar los dedos entre los mangos.

No golpear piezas u objetos con los alicates.

Mantenimiento: Engrasar periódicamente el pasador de la articulación

#### SEÑALIZACIÓN ASOCIADA

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

#### PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN

|  |                                                                                         |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | <p>Gafas antichoque.</p> <p>Botas de seguridad.</p> <p>Guantes protección mecánica.</p> |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

# Xabier Zubialde Legarreta

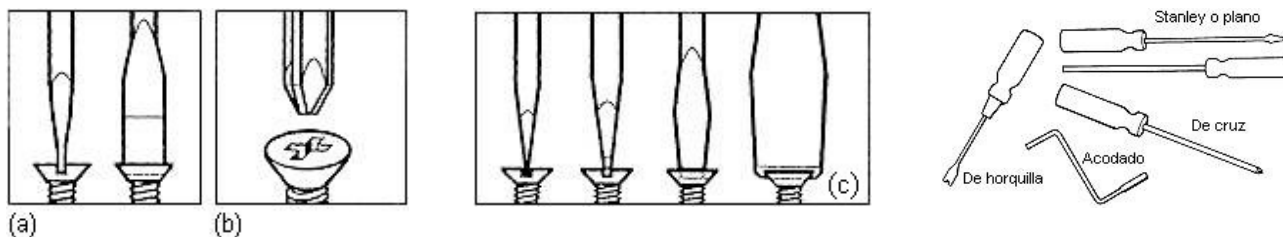
Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

## 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 despido 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. |                                     |  |
|  |                              |                                     |  |

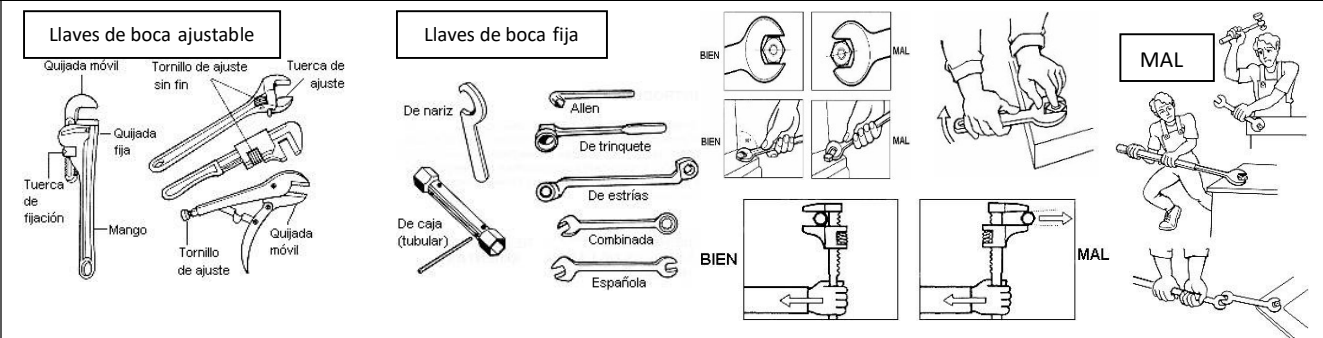
### HERRAMIENTAS MANUALES: LLAVES

#### Descripción:

Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.

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.

#### 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 |

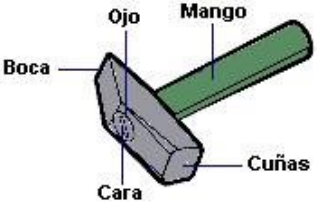
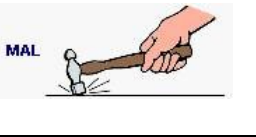
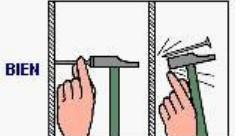
#### MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN

- Herramienta
- Quijadas y mecanismos en perfecto estado.
  - Cremallera y tornillo de ajuste deslizándose 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.
- Utilización
- 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 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <br>Protección obligatoria de las manos<br>Protección obligatoria de los pies<br>Protección obligatoria de la vista<br>Protección obligatoria del cuerpo | Gafas antichoque.<br>Botas de seguridad.<br>Guantes protección mecánica. |                                     |

# Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| HERRAMIENTAS MANUALES: MAZAS Y MARTILLOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                |                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Descripción:</b><br>Las herramientas manuales son unos utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.<br>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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                                |                                     |
| <b>GRAFICOS:</b> <div>        </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                |                                     |
| Riesgos específicos:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | EVALUACIÓN DEL RIESGO                                                                          |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | consecuencias                                                                                  | Prob<br>Riesgo                      |
| Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | Grave                                                                                          | Media<br>Tolerable                  |
| Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Muy grave                                                                                      | Media<br>Moderado                   |
| Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Muy grave                                                                                      | Media<br>Moderado                   |
| Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Grave                                                                                          | Media<br>Tolerable                  |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                |                                     |
| Herramienta<br>- Cabezas sin rebabas.<br>- Mangos de madera (nogal o fresno) de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.<br>- 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.<br>- Desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.<br>Utilización<br>- Antes de utilizar un martillo asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza. Un sistema es la utilización de cuñas anulares.<br>- Seleccionar un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.<br>- Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.<br>- Sujetar el mango por el extremo.<br>- No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.<br>- No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.<br>- No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta<br>- 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.<br>Casco de seguridad<br>Botas de seguridad.<br>Guantes protección mecánica. |                                     |

### 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 | 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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>Herramienta</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las tijeras de cortar chapa tendrán unos topes de protección de los dedos.</li> <li>- Engrasar el tornillo de giro periódicamente.</li> <li>- Mantener la tuerca bien atrapada.</li> </ul> <b>Utilización</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar sólo la fuerza manual para cortar absteniéndose de utilizar los pies para obtener fuerza suplementaria.</li> <li>- Realizar los cortes en dirección contraria al cuerpo.</li> <li>- Utilizar tijeras sólo para cortar metales blandos.</li> <li>- 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.</li> <li>- 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.</li> <li>- No utilizar tijeras con las hojas melladas.</li> <li>- No utilizar las tijeras como martillo o destornillador.</li> <li>- 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.</li> <li>- Si las tijeras disponen de sistema de bloqueo, accionarlo cuando no se utilicen.</li> <li>- Utilizar vainas de material duro para el transporte.</li> </ul> |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| SEÑALIZACIÓN ASOCIADA                                                                                                      | PROTECCIONES INDIVIDUALES    | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| <br>Protección obligatoria de la cabeza | Gafas antioque.              |                                     |
| <br>Protección obligatoria de las manos | Casco de seguridad           |                                     |
| <br>Protección obligatoria de los pies  | Botas de seguridad.          |                                     |
| <br>Protección obligatoria de la vista  | Guantes protección mecánica. |                                     |
| <br>Protección obligatoria del cuerpo   |                              |                                     |

# Xabier Zubialde Legarreta

## Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| HERRAMIENTAS VARIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                 |       |                                     |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------|--|
| Descripción:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                 |       |                                     |  |
| Herramientas como pelacables, pelamangueras, polímetro, pinzas para terminales...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                                 |       |                                     |  |
| GRAFICOS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                                 |       |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                                 |       |                                     |  |
| Riesgos específicos:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | EVALUACIÓN DEL RIESGO                                                                           |       |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | consecuencias                                                                                   | Prob  | Riesgo                              |  |
| Golpes y cortes en el cuerpo ocasionados por el traslado del grupo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Grave                                                                                           | Media | Tolerable                           |  |
| Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Muy grave                                                                                       | Media | Moderado                            |  |
| Contacto con la energía eléctrica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Muy grave                                                                                       | Media | Moderado                            |  |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                                 |       |                                     |  |
| <u>Instalaciones eléctricas</u><br><div><div>1.</div><div>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.</div></div> <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> <div><div>2.</div><div>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.</div></div> <div><div>3.</div><div>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.</div></div> <div><div>4.</div><div>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.</div></div> |  |                                                                                                 |       |                                     |  |
| <u>Se podrán realizar trabajos en tensión cuando:</u><br><div><div>1.</div><div>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.</div></div> <div><div>2.</div><div>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.</div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                                 |       |                                     |  |
| <u>También se podrán realizar trabajos en tensión cuando:</u><br><div><div>1.</div><div>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.</div></div> <div><div>2.</div><div>Los trabajos en, o en proximidad de instalaciones cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.</div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                 |       |                                     |  |
| SEÑALIZACIÓN ASOCIADA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | PROTECCIONES INDIVIDUALES                                                                       |       | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Gafas antichoque.<br>Casco de seguridad.<br>Botas de seguridad.<br>Guantes protección mecánica. |       |                                     |  |

# Xabier Zubialde Legarreta

## Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| RADIAL-ROTAFLEX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                              |                                     |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------|
| <b>Descripción:</b><br>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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |                                     |       |
| <b>GRAFICOS:</b><br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                              |                                     |       |
| Riesgos específicos:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                              | EVALUACIÓN DEL RIESGO               |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                              | consecuencias                       | Prob  |
| Golpes y cortes en manos ocasionados por las propias herramientas durante el trabajo normal con las mismas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              | Grave                               | Media |
| Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              | Muy grave                           | Media |
| Golpes en diferentes partes del cuerpo por despedido de la propia herramienta o del material trabajado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                              | Muy grave                           | Media |
| Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              | Grave                               | Media |
| Contacto con la energía eléctrica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              | Muy grave                           | Media |
| Los derivados del trabajo con producción de ruido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              | Grave                               | Alta  |
| Los derivados del trabajo con polvo ambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              | Grave                               | Alta  |
| Los derivados de la rotura del disco                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                              | Muy grave                           | Media |
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              |                                     |       |
| 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.<br>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.<br>Elija siempre el disco adecuado para el material a rozar. Considere que hay un disco para cada menester; no los intercambie, en el mejor de los casos, los estropeará sin obtener buenos resultados y correrá riesgos innecesarios.<br>No intente «rozar» en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco puede fracturarse y producirle lesiones.<br>No intente reparar las radiales, ni las desmonte. Délas a reparar a un especialista.<br>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.<br>Evite recalentar los discos, podría ser origen de accidentes.<br>Sustituya inmediatamente los discos gastados o agrietados.<br>Evite depositar la radial aún en movimiento directamente en el suelo, es una posición insegura.<br>No desmonte nunca la protección normalizada de disco ni corte sin ella. Puede sufrir accidentes serios.<br>Desconéctelo de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones de cambio de disco.<br>Moje la zona a cortar previamente, disminuirá la formación de polvo. Use siempre la mascarilla con filtro mecánico antipolvo, evitará lesiones pulmonares.<br>Las radiales a utilizar en esta obra, estarán protegidas mediante doble aislamiento eléctrico. |                              |                                     |       |
| SEÑALIZACIÓN ASOCIADA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PROTECCIONES INDIVIDUALES    | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Gafas antichoque.            |                                     |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Casco de seguridad           |                                     |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Botas de seguridad.          |                                     |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Guantes protección mecánica. |                                     |       |



# 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:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | EVALUACIÓN DEL RIESGO                                                                                              |       |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 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; rechace el aparato si aparece con repelones 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 taládreelas 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>Gafas antichoque.</p> <p>Casco de seguridad.</p> <p>Botas de seguridad.</p> <p>Guantes protección mecánica.</p> |       |                                     |



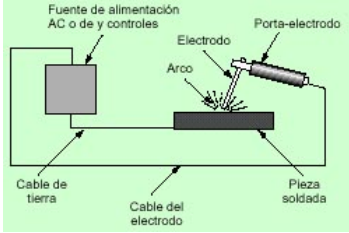
### SOLDADURA ELÉCTRICA POR ARCO

#### 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:

#### EVALUACIÓN DEL RIESGO

|                                                      | Gráfico                                                                            | Consecuencias | Prob  | Riesgo     |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------|------------|
| Contacto eléctrico                                   |  | Mortal        | Media | Importante |
| Quemaduras                                           |                                                                                    | Grave         | Media | Tolerable  |
| Incendio                                             |                                                                                    | Muy grave     | Media | Moderado   |
| Explosión                                            |                                                                                    | Muy grave     | Media | Moderado   |
| Proyecciones en ojos                                 |                                                                                    | Muy grave     | Media | Moderado   |
| Choques                                              |                                                                                    | Grave         | Media | Tolerable  |
| Sobreesfuerzos                                       |                                                                                    | Grave         | Baja  | Tolerable  |
| Exposiciones a radiaciones (ultravioleta y luminosa) |                                                                                    | Grave         | Alta  | Moderado   |
| Exposiciones a humos, gases y fosgeno                |                                                                                    | Muy grave     | Media | Moderado   |

#### 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.

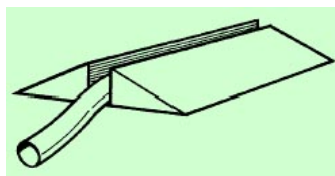
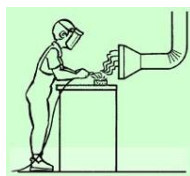
#### Riesgos higiénicos

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 o 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.



# Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

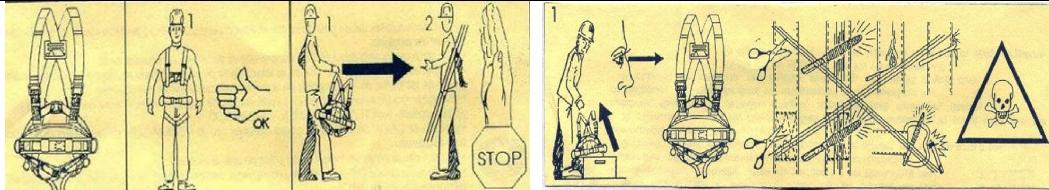
| MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                               |                                     |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| <p>Sistemas de prevención y protección</p> <p><u>Contactos eléctricos directos e indirectos</u></p> <p>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.</p> <p><u>Radiaciones ultravioleta y luminosas</u></p> <p>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 señalizar con las palabras: PELIGRO ZONA DE SOLDADURA, para advertir al resto de los trabajadores.</p> <p><u>Proyecciones y quemaduras</u></p> <p>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.</p> <p><u>Exposición a humos y gases</u></p> <p>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.</p> <p>Normas de seguridad</p> <p><u>Puesta a tierra</u></p> <p>La instalación de las tomas de la puesta a tierra se debe hacer según las instrucciones del fabricante.</p> <p>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.</p> <p><u>Conexiones y cables</u></p> <p>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.</p> <p><u>Montaje correcto del puesto de trabajo</u></p> <p>Los conductores deben estar situados en alto o recubiertos para no tropezar con ellos</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> |                                                                                                                                                                                               |                                     |                   |
| RIESGOS ESPECÍFICOS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                               | EVALUACIÓN DEL RIESGO               |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                               | Consecuencias                       | Prob<br>Riesgo    |
| Contacto eléctrico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                               | Mortal                              | Baja<br>Tolerable |
| Incendio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                               | Muy grave                           | Baja<br>Tolerable |
| Explosión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                               | Muy grave                           | Baja<br>Tolerable |
| Proyecciones en ojos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                               | Muy grave                           | Baja<br>Tolerable |
| Exposiciones a radiaciones (ultravioleta y luminosa)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                               | Grave                               | Baja<br>Tolerable |
| Exposiciones a humos, gases y fosgeno                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                               | Muy grave                           | Baja<br>Tolerable |
| PROTECCIONES INDIVIDUALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                               | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN |                   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Botas de seguridad</li><li>• Guantes protección</li><li>• Pantalla de protección de la cara y ojos</li><li>• Mandil de cuero</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Gafas antichoque.</li><li>• Casco de seguridad</li><li>• Guantes de cuero de manga larga con las costuras en su interior</li><li>• Polainas</li></ul> |                                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                               |                                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                               |                                     |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                               |                                     |                   |

### 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 (polvo, suciedad,...).</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 INDIVIDUAL OBLIGATORIA CONTRA CAÍDA</p> | <p>Se utilizará en trabajos en altura, mas de dos metros, y que no exista protección colectiva eficaz. Se utilizarán con cuerda y gancho de amarre.</p>                                                                                                                                                                   |

# Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

| PROTECCIONES INDIVIDUALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                     | PROTECCIONES COLECTIVAS / UBICACIÓN |      |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------|-----------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Botas de seguridad.</li><li>• Guantes</li><li>• protección</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                     |                                     |      |           |
| <b>Descripción:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Casco de protección mecánica.</li><li>• Arnés: Elemento protector ante caídas a diferente nivel, sujeción al trabajo sistema de retención.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                     |                                     |      |           |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Cabo de anclaje (disipador de energía): Para anclarnos a un punto de anclaje y minimizar los efectos de una eventual caída.</li><li>- Antiácidas: Para conexión a la línea vertical</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                     |                                     |      |           |
| 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"><li>- Se recomienda ajustarse en arnés lo máximo posible sin restar movilidad.</li><li>- El anticaídas se sujeta a los anclajes pectorales y el cabo de anclaje son disipador al dorso.</li><li>- 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.</li><li>- En caso de caída, sustituir absorbedor y cabo de anclaje.</li><li>- No conectar el mosquetón del antiácidas sobre otro mosquetón, anclarlo directamente sobre los anclajes del arnés.</li><li>- Si el arnés está dañado o ha soportado una fuerte caída no se debe usar dicho arnés.</li><li>-El que se utilice correctamente y el estado del arnés es responsabilidad del usuario.</li><li>- 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.</li><li>- 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</li></ul> |                                                                                     |                                     |      |           |
| <div><div>Para prevenir una caída en péndulo:</div><div><ul style="list-style-type: none"><li>- Asegurares que la cuerda de seguridad cuelga verticalmente desde tu punto de anclaje hacia tu equipo de protección contra caídas</li><li>- Colocar el punto de anclaje directamente enfrente de ti.</li><li>- Cambia siempre tu anclaie cuando te desplazases. Trabaiar incluso a</li></ul></div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                     |                                     |      |           |

### **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.

# Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

## 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 Arbizu

Situación: CALLE NAGUSIA 7, PLANTA BAJA31839 - ARBIZU (NAVARRA)

Teléfono: 948464846

Distancia aproximada: 0,1 Km

### Asistencia (Hospital): URGENCIAS

Situación: Complejo hospitalario de Navarra – Hospital Virgen del Camino

Teléfono: 848 422222

Distancia aproximada: 40 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.*

### TRABAJO 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

| <i>Riesgos más frecuentes</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <i>Medidas Preventivas</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>Protecciones Individuales</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Caídas al mismo nivel en suelos</li><li>• Caídas de altura por huecos horizontales</li><li>• Caídas por huecos en cerramientos</li><li>• Caídas por resbalones</li><li>• Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria</li><li>• Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos.</li><li>• Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos</li><li>• Contactos eléctricos directos e indirectos</li><li>• Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio.</li><li>• Vibraciones de origen interno y externo</li><li>• Contaminación por ruido</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.</li><li>• Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles.</li><li>• Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas.</li><li>• Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Casco de seguridad</li><li>• Ropa de trabajo</li><li>• Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas.</li><li>• Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas.</li></ul> |

### 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.



## Xabier Zubialde Legarreta

### Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

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*



*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 sus 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.

## Xabier Zubialde Legarreta

### Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

- 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 tajo 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.

**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.

## **10. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **10.1. DEFINICIONES**

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

**Residuo:** Según la ley 10/98 se define residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse.

**Residuo peligroso:** Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados 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" y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.

**Residuos no peligrosos:** Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.

**Residuo inerte:** Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

**Residuo de construcción y demolición:** Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.

**Código LER:** Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.

**Productor de residuos:** La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

**Poseedor de residuos de construcción y demolición:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.

En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

**Volumen aparente:** volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.

## Xabier Zubialde Legarreta

### Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

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.

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 la 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.

## Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

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.<br>Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento                                                                                           | 0.05 | 0.025   |
| 150111*    | Aerosoles vacíos<br>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.<br>Destino: Envío a Gestor para Tratamiento | 0.1  | 0.14    |
| 080111*    | Sobrantes de pintura o barnices<br>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      |



|        |                                                  |           |              |
|--------|--------------------------------------------------|-----------|--------------|
|        | Destino: Valorización Externa                    |           |              |
| 170202 | Vidrio<br>Destino: Valorización Externa          | 0.01      | 0.0152       |
| 170201 | Madera.<br>Destino: Valorización Externa         | 1         | 0.152        |
| 170203 | Plástico.<br>Destino: Valorización Externa       | 0.05      | 0.0076       |
| 170405 | Hierro y acero.<br>Destino: Valorización Externa | 0.5       | 0.18         |
| 200101 | Papel y cartón.<br>Destino: Valorización Externa | 0.5       | 0.035        |
| 200301 | Mezcla de residuos municipales                   | 0.3       | 0.045        |
|        | <b>TOTALES</b>                                   | <b>13</b> | <b>14.58</b> |

#### 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.

## Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

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.<br>Destino: Envío a Gestor autorizado para Tratamiento                                                                                           | 0.05 | 0.025   |
| 150111*    | Aerosoles vacíos<br>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.<br>Destino: Envío a Gestor para Tratamiento | 0.1  | 0.14    |
| 080111*    | Sobrantes de pintura o barnices<br>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.<br>Destino: Valorización Externa                                                                                    | 10   | 14      |
| 170202     | Vidrio<br>Destino: Valorización Externa                                                                                                                                                                                                | 0.01 | 0.0152  |
| 170201     | Madera.<br>Destino: Valorización Externa                                                                                                                                                                                               | 1    | 0.152   |

|        |                                                  |           |              |
|--------|--------------------------------------------------|-----------|--------------|
| 170203 | Plástico.<br>Destino: Valorización Externa       | 0.05      | 0.0076       |
| 170405 | Hierro y acero.<br>Destino: Valorización Externa | 0.5       | 0.18         |
| 200101 | Papel y cartón.<br>Destino: Valorización Externa | 0.5       | 0.035        |
| 200301 | Mezcla de residuos municipales                   | 0.3       | 0.045        |
|        | <b>TOTALES</b>                                   | <b>13</b> | <b>14.58</b> |

### **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.

## **Xabier Zubialde Legarreta**

### **Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna**

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 segregar 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.

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 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, 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.

## Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

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.

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 su 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 |     |  |

# Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

## 10.4.3. Albarán retirada residuos no peligrosos

| Albarán retirada residuos no peligrosos |  |                |  |
|-----------------------------------------|--|----------------|--|
| <b>IDENTIFICACION DEL PRODUCTOR</b>     |  |                |  |
| Nombre o razón social:                  |  |                |  |
| Dirección:                              |  |                |  |
| Localidad:                              |  | Código postal: |  |
| N.I.F.:                                 |  | N.I.R.I.:      |  |
| Teléfono:                               |  | Fax:           |  |
| Persona Responsable:                    |  |                |  |
| <b>IDENTIFICACION DEL GESTOR</b>        |  |                |  |
| Nombre o razón social:                  |  |                |  |
| Dirección:                              |  |                |  |
| Nº de Gestor Autorizado:                |  |                |  |
| Localidad:                              |  | Código postal: |  |
| N.I.F.:                                 |  | N.I.R.I.:      |  |
| Teléfono:                               |  | Fax:           |  |
| Persona Responsable:                    |  |                |  |
| <b>IDENTIFICACION DEL TRANSPORTE</b>    |  |                |  |
| Nombre o razón social:                  |  |                |  |
| Dirección:                              |  |                |  |
| Nº de Gestor Autorizado:                |  |                |  |
| Localidad:                              |  | Código postal: |  |
| N.I.F.:                                 |  | N.I.R.I.:      |  |
| Teléfono:                               |  | Fax:           |  |
| Persona Responsable:                    |  |                |  |
| <b>IDENTIFICACION DEL RESIDUO</b>       |  |                |  |
| 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)



**10.4.4. Notificación de Traslado Residuos Peligroso**

Art. 41.c R.D. 833/88, R.D. 952/97 y Orden MAM/304/2002

|                                                              |                   |                     |                   |                    |                         |               |                      |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|---------------|----------------------|
| <b>1.- Datos del PRODUCTOR</b>                               |                   | Comunidad Autónoma: |                   |                    |                         |               |                      |
| Razón Social                                                 |                   |                     |                   |                    | N.I.F.:                 |               |                      |
| Dirección:                                                   |                   |                     |                   |                    | Nº Productor            |               |                      |
| Municipio                                                    |                   |                     | Provincia         |                    |                         | Código Postal |                      |
| Teléfono:                                                    |                   | Fax:                |                   | E-mail:            |                         |               |                      |
| Persona de contacto:                                         |                   |                     |                   |                    |                         |               |                      |
| <b>2.- Datos del DESTINATARIO</b>                            |                   | 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:                                         |                   |                     |                   |                    |                         |               |                      |
| <b>3.- Datos del TRANSPORTISTA</b>                           |                   | Comunidad Autónoma: |                   |                    |                         |               |                      |
| Razón Social                                                 |                   |                     |                   |                    | N.I.F.                  |               | Matrícula Vehículo   |
| Dirección del domicilio social:                              |                   |                     |                   |                    |                         |               |                      |
| Municipio                                                    |                   |                     | Provincia         |                    |                         | Código Postal |                      |
| Teléfono:                                                    |                   | Fax:                |                   | E-mail:            |                         |               |                      |
| Persona de contacto:                                         |                   |                     |                   |                    |                         |               |                      |
| <b>4.- Identificación del RESIDUO</b>                        |                   |                     |                   |                    |                         |               |                      |
| 4.1. Código LER                                              |                   |                     |                   |                    |                         |               |                      |
| Descripción habitual:                                        |                   |                     |                   |                    |                         |               |                      |
| 4.2.- Código del Residuo ( según tablas Anexo 1 R.D. 952/97) |                   |                     |                   |                    |                         |               |                      |
| Tabla 1<br>Q                                                 | Tabla 2<br>D<br>R | Tabla 3<br>L        | Tabla 4<br>C<br>C | Tabla 5<br>H<br>H  | Tabla 6<br>A            | Tabla 7<br>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: |                         |               |                      |

## Xabier Zubialde Legarreta

Energía, Ingeniería y Sostenibilidad / Energia, Ingenieritza eta Jasangarritasuna

### 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: |  |

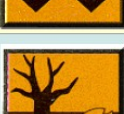
| CODIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO                    |         |
|---------------------------------------------------------|---------|
| Razón por la que el residuo debe ser gestionado         | Q       |
| Operación de gestión                                    | D/R     |
| Tipo genérico del residuo 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)

### 10.4.6. Pictogramas de peligro

|                                                                                     |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>E</b><br>Explosivo                      | <b>Clasificación:</b> Sustancias y preparaciones que reaccionan exotérmicamente también sin oxígeno y que detonan según condiciones de ensayo fijadas, pueden explotar al calentar bajo inclusión parcial.<br><b>Precaución:</b> Evitar el choque, Percusión, Fricción, formación de chispas, fuego y acción del calor.                                                                                  |
|    | <b>F</b><br>Fácilmente inflamable          | <b>Clasificación:</b> 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.<br><b>Precaución:</b> Mantener lejos de llamas, chispas y fuentes de calor.                        |
|    | <b>F+</b><br>Extremadamente inflamable     | <b>Clasificación:</b> 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.<br><b>Precaución:</b> Mantener lejos de llamas, chispas y fuentes de calor.                                                                                                       |
|    | <b>C</b><br>Corrosivo                      | <b>Clasificación:</b> Destrucción del tejido cutáneo en todo su espesor en el caso de piel sana, intacta.<br><b>Precaución:</b> 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.                                                                                |
|    | <b>T</b><br>Tóxico                         | <b>Clasificación:</b> 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.<br><b>Precaución:</b> Evitar contacto con el cuerpo humano. En caso de manipulación de estas sustancias deben establecerse procedimientos especiales.                                              |
|   | <b>T+</b><br>Muy Tóxico                    | <b>Clasificación:</b> 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.<br><b>Precaución:</b> Evitar cualquier contacto con el cuerpo humano, en caso de malestar consultar inmediatamente al médico.                                                                   |
|  | <b>O</b><br>Comburente                     | <b>Clasificación:</b> (Peróxidos orgánicos). Sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen reacción fuertemente exotérmica.<br><b>Precaución:</b> Evitar todo contacto con sustancias combustibles.<br><b>Peligro de inflamación:</b> Pueden favorecer los incendios comenzados y dificultar su extinción.                             |
|  | <b>Xn</b><br>Nocivo                        | <b>Clasificación:</b> 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.<br><b>Precaución:</b> evitar el contacto con el cuerpo humano.                                                                                                       |
|  | <b>Xi</b><br>Irritante                     | <b>Clasificación:</b> 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.<br><b>Precaución:</b> Evitar el contacto con ojos y piel; no inhalar vapores.                                                                                      |
|  | <b>N</b><br>Peligro para el medio ambiente | <b>Clasificación:</b> 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.<br><b>Precaución:</b> Según sea el potencial de peligro, no dejar que alcancen la canalización, en el suelo o el medio ambiente. |

### 10.4.7. Etiquetas residuos peligrosos y no peligrosos

|                                                                                                                                                  |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del Residuo:</b>                                                                                                                       |                                                                                     |
| <b>Código de Identificación del residuo</b><br><br>según tablas Anexo 1 R.D. 952/97<br>// // // // // //<br>según MAM 304/2002<br><b>L E R :</b> |  |
| <b>Datos del titular del residuo</b><br><br><b>Nombre:</b><br><b>Dirección:</b><br><b>C.I.F.:</b><br><br><b>Teléfono:</b>                        |                                                                                     |
| <b>Fecha de envasado:</b>                                                                                                                        |                                                                                     |
| F FÁCILMENTE INFLAMABLE                                                                                                                          |                                                                                     |

**10.4.8. Carteles**



**depositar exclusivamente**

**RESIDUOS de  
HORMIGÓN**

**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, 24/09/2024

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



Firmado digitalmente  
por ZUBIALDE  
LEGARRETA XABIER -  
44618741Y  
Fecha: 2024.09.19  
18:45:46 +02'00'