

CREACIÓN DE LA HAURRESKOLA DE TXURDINAGA.

C/ MIEMBRO DYA FERNANDO JIMÉNEZ Nº 3. BILBAO
(BIZKAIA)

AYUNTAMIENTO DE BILBAO. AREA DE EDUCACION.

2025

PROYECTO EJECUCION ANEJOS DE INSTALACIONES:

- INSTALACION ELECTRICA EN BAJA TENSION E INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES
- INSTALACIONES DE CALEFAACCION, VENTILACION Y PRODUCCION DE ACS
- INSTALACIÓN DE GAS NATURAL
- INSTALACION DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

FORASTER ARQUITECTOS, S. L. P.

ARQUITECTOS: JOSE RAMON FORASTER BASTIDA

MARZO 2025

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA
DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

**VISADO
BISATUA**

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKAL-NAUARRA
ARQUITETAKO
ELKARSO OFIZIALA
BIZKAIA

COAVN

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN E INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

LOCAL:

**REFORMA Y ACONDICIONAMIENTO
HAURRESKOLA TXURDINAGA**

DIRECCIÓN:

C/ ONDARROA 24

POBLACIÓN:

BILBAO (BIZKAIA)

TITULAR:

**AYUNTAMIENTO DE BILBAO – BILBOKO
UDALA / C.E.P. TXURDINAGA PREESCOLAR**

AMADOR MUÑOZ GARCÍA
(INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 9.334)

MARZO DE 2.025

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA
DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en: www.ccaan.org/verificacion
www.ccaan.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
ARQUITECTOS
ASOCIACIÓN
EL MARCO OFICIAL
BIZKAIA

COAVN

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	OBJETO.....	1
3.	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	1
4.	BASES DE DISEÑO Y NORMATIVA DE USOS	1
5.	FORMA DE SUMINISTRO.....	2
6.	POTENCIA A INSTALAR	2
7.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	2
8.	CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO	3
9.	MÉTODO Y FORMA DE CÁLCULO DEL APARELLAJE ELÉCTRICO Y CONDUCTORES.....	3
10.	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	4
11.	PUNTO DE ENGANCHE DE LA RED ELÉCTRICA	4
12.	LÍNEA GENERALES DE ALIMENTACIÓN.....	4
13.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....	4
13.1.	Características.....	4
13.2.	Cuadros secundarios.....	4
14.	INSTALACIÓN INTERIOR. GENERALIDADES.....	5
14.1.	Tipo de conductores e instalación del edificio	5
14.2.	Instalación en cuartos de baños y aseos.....	5
15.	INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN.....	6
15.1.	Descripción de la instalación	6
15.2.	Línea de conexión entre el Cuadro General de Distribución de Baja Tensión y el Cuadro Secundario de Baja Tensión del Área de la Haurreskola del edificio.	6
15.3.	Cuadros Secundarios de Baja Tensión.....	6
15.4.	Distribución de circuito de fuerza	7
15.5.	Distribución de circuito de alumbrado.....	8

B2025A0463
EXP
FECHA
DATA
18/03/2025

1210783BDA0
CSV
Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKAL-NAUARRA
ARQUITECTURAKO
ELKARTE ORTIZALA
BIZKAIA

COAVN

16.	TIERRAS.....	9
17.	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	9
17.1.	Instalación.....	9
18.	CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	10
18.1.	DB-SI: Seguridad en caso de incendio.....	10
18.2.	DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad	11
18.3.	DB-HE: Ahorro de energía.....	13
19.	CONCLUSIONES.....	14

DOCUMENTO Nº 2: CÁLCULOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 5: PLANOS

BT01	INST. DE BAJA TENSIÓN - ALUMBRADO
BT02	INST. DE BAJA TENSIÓN - TOMAS DE FUERZA
BT03	INST. DE BAJA TENSIÓN - ESQUEMA UNIFILAR

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA
DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKAL-NAUARRA
ARQUITECTONIKO
ELKARTE ORZIALA
BIZKAIA

COAVN

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

1210783BDA0	B2025A0463
CSV	EXP
Verificable en: www.coavn.org/verificacion	
www.coavn.org/verificacion/egiaztagarria	
18/03/2025	
FECHA DATA	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO	
EUSKO JAURLARITZA	
ARQUITECTO	
ELMARGO ORTIZALA	
BIZKAIA	
COAVN	

1. INTRODUCCIÓN

Por encargo de la propiedad, se proyecta la instalación receptora de baja tensión a desarrollar en la reforma y acondicionamiento de la Haurreskola de Txurdinaga, situada en la Calle Ondarroa Nº 24, Txurdinaga, Bilbao (Bizkaia), cuyo promotor es el AYUNTAMIENTO DE BILBAO – BILBOKO UDALA / CEP TXURDINAGA PREESCOLAR.

TITULAR: AYUNTAMIENTO DE BILBAO – BILBOKO UDALA / CEP TXURDINAGA PREESCOLAR

EMPLAZAMIENTO: Calle Ondarroa Nº 24, Txurdinaga, Bilbao (Bizkaia)

2. OBJETO

El presente proyecto tiene como objeto diseñar e indicar las condiciones en que deberá realizarse la instalación eléctrica a desarrollar en la reforma y acondicionamiento de la haurreskola de Txurdinaga, situada en la Calle Ondarroa Nº 24 de Txurdinaga, Bilbao (Bizkaia), cuyo promotor es el AYUNTAMIENTO DE BILBAO – BILBOKO UDALA / CEP TXURDINAGA PREESCOLAR, de acuerdo con lo dispuesto en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto (B.O.E. del 18 de Septiembre de 2.002), y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC.

3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El local consta de un bloque o volumen bien diferenciado con la siguiente distribución:

- Planta Baja.

El local dispone de los siguientes servicios:

Local:

Destinado a acceso, despacho del director, un vestuario, un baño, cuatro aulas con sus respectivos office, cambiadores y dormitorios, una sala multiusos, una sala de limpieza, una cocina, un almacén, un cuarto de carritos y un cuarto de instalaciones.

La superficie construida de todas las zonas a habilitar es aproximadamente de 421,29 m².

La utilización del edificio es como uso docente, lo cual obliga a dotar las infraestructuras para ese fin.

4. BASES DE DISEÑO Y NORMATIVA DE USOS

La instalación que se diseña es la instalación tanto de iluminación como de fuerza para la habilitación de la zona de haurreskola de la planta baja.

La empresa suministradora es IBERDROLA, siendo la tensión de suministro de 400 V. La acometida al cuadro secundario del área objeto del presente proyecto se realizará desde el cuadro general de baja tensión del edificio, añadiendo para ello los elementos de protección necesarios en el mismo para dar servicio al nuevo cuadro a colocar.

La normativa de uso para la confección del presente proyecto es:

- Normas del REBT: ITC-BT-010/012/013/014/016/017/018/020/021/022/023/024/027/039/041.
- RBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.



-UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecorrientes.

-UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.

-EN-IEC 60 947-2:1996 (UNE - NP): Aparataje de baja tensión. Interruptores automáticos.

-EN-IEC 60 947-2:1996 (UNE - NP) Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.

-EN-IEC 60 947-3:1999: Aparataje de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.

-EN-IEC 60 269-1 (UNE): Fusibles de baja tensión.

-EN 60 898 (UNE - NP): Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogos para la protección contra sobrecorrientes.

-Real Decreto 1955/2000 art. 47.5

-Normas particulares del suministrador de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.

-Normas IEB-39 de las Normas Tecnológicas de Edificación.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Código Técnico de la Edificación y Documentos Básicos: **DB-HE** (Exigencias básicas de ahorro de energía), **DB-SI** (Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio) y **DB-HS** (Exigencias básicas de seguridad de utilización).

-Normas dictadas por el Gobierno del País Vasco al respecto.

5. FORMA DE SUMINISTRO

La tensión disponible entre fases será de 400 V con neutro accesible.

La tensión se recoge desde el cuadro general de baja tensión existente en el edificio.

6. POTENCIA A INSTALAR

El edificio ya dispone de acometida en baja tensión. La presente reforma tiene como objeto el área de haurreskola del edificio, por lo que no se habrán de modificar las condiciones de la acometida.

7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La distribución interior de la instalación de baja tensión de la zona de haurreskola del edificio se hará a partir del cuadro eléctrico secundario de suministro normal, dispuesto en el cuarto de instalaciones, y vendrá alimentado desde el cuadro general de baja tensión existente en el edificio (se procederá con la modificación de los mismos). Para ello, se dispondrá de bandejas eléctricas ocultas en falso techo.

Tal y como se puede apreciar tanto en planos como en esquemas eléctricos, para alimentar tanto a las distintas luminarias como a las distintas tomas de fuerza, se ha procedido a diferenciar varios circuitos eléctricos, de modo que en caso de fallo de una línea, no se quede toda una zona sin iluminar / sin fuerza.

En zonas donde el aporte de luz natural pueda contribuir al ahorro energético se colocarán sensores de iluminación que regularán las luminarias, tal y como se puede apreciar en planos.

Los circuitos que se han de alimentar son los siguientes:

- 1 Circuito para cuadro Haurreskola III+N+TT con conductores de 16 mm²

EXP	B2025A0463	FECHA DATA	18/03/2025
CSV	1210783BDA0	Verificable en: www.ccoyn.org/verificacion www.ccoyn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL-NAUARRA ARKITETKUTZAILAK ELKARTE OFIZIALA BIZKAIA			

CUADRO HAURESKOLA

- 4 Circuitos de alumbrado I+N+TT con conductores de 2,5 mm²
- 4 Circuitos de alumbrado de emergencia I+N+TT con conductores de 1,5 mm²
- 6 Circuitos de tomas de fuerza I+N+TT con conductores de 2,5 mm²
- 1 Circuito de termos eléctricos I+N+TT con conductores de 2,5 mm²
- 1 Circuito de mosquiteras eléctricas I+N+TT con conductores de 2,5 mm²
- 1 Circuito de lavaplatos I+N+TT con conductores de 2,5 mm²
- 1 Circuito de lavadora I+N+TT con conductores de 2,5 mm²
- 2 Circuitos de reserva I+N+TT con conductores de 2,5 mm²
- 1 Circuito para recuperador de calor I+N+TT con conductores de 2,5 mm²
- 2 Circuito para bombas de calor III+N+TT con conductores de 2,5 mm²
- 1 Circuito para caldera I+N+TT con conductores de 2,5 mm²
- 1 Circuito para bomba calefacción I+N+TT con conductores de 2,5 mm²
- 1 Circuito para centralita de incendios I+N+TT con conductores de 2,5 mm²
- 1 Circuito para rack I+N+TT con conductores de 2,5 mm²
- 1 Circuito para tomas de mantenimiento III+N+TT con conductores de 6 mm²

8. CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

El cálculo de las corrientes de cortocircuito se hará mediante las siguientes condiciones:

La fórmula a aplicar será la siguiente:

$$I_{cc} = V_o / \sqrt{3 \times (R_t^2 + X_t^2)}$$

, siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en kA.

V_o : Tensión compuesta en V.

R_t : Resistencia aguas arriba en m.Ω

X_t : Inductancia aguas arriba en m.Ω

El diseño del equipo eléctrico se efectuará teniendo en cuenta los I_{cc} resultantes en cada punto.

Para el diseño de los interruptores automáticos se considerarán los colocados aguas arriba para tener en cuenta el refuerzo del poder de corte (selectividad).

9. MÉTODO Y FORMA DE CÁLCULO DEL APARELLAJE ELÉCTRICO Y CONDUCTORES.

El proceso de cálculo de las líneas de distribución y de sus elementos de protección ha sido el siguiente:

- Se calcula el consumo de cada equipo.
- Se hace la distribución de los circuitos desde el cuadro general hasta los cuadros secundarios.
- Se calculan las intensidades nominales de cada protección y se dimensionan las secciones de los circuitos.
- Se redimensionan las secciones en función de la caída de tensión.
- Se calculan los cortocircuitos en cada uno de los puntos de la instalación.
- Se definen las características de los interruptores magnetotérmicos para despejar los cortocircuitos previsibles en esos puntos, teniendo en cuenta el refuerzo aportado por los interruptores colocados aguas arriba.
- Se definen las curvas de disparo de los magnetotérmicos y relés térmicos para su selectividad.
- Se calcula la energía que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la I_{cc} y el tipo de relé instalado.
- Se calculan los kiloamperes que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la I_{cc} y el tipo de relé instalado.
- Se elegirán los elementos del aparellaje pasivo ante cortocircuitos (interruptores, interruptores diferenciales etc...) adecuados a los kA previsibles en los puntos en que se coloca. Esto es necesario para que el equipo soporte los kA que deja pasar ese interruptor y no se produzca la destrucción del cuadro en un eventual cortocircuito.
- Se definirán las secciones mínimas de los conductores a las salidas de las protecciones para su adecuación a los esfuerzos térmicos producidos en los cortocircuitos. Con esto se evita el deterioro de las características de los aislantes de los conductores con el consiguiente riesgo de incendio en el cuadro.

10. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Tal y como se ha indicado en puntos anteriores, no se modifica la caja general de protección y medida existente.

11. PUNTO DE ENGANCHE DE LA RED ELÉCTRICA

Mediante el presente proyecto, dado que se trata de la reforma y acondicionamiento del área de la haurreskola, no se ha de modificar el punto de enganche a la red eléctrica.

12. LÍNEA GENERALES DE ALIMENTACIÓN

Tal y como se ha indicado anteriormente, al tratarse de una reforma parcial del edificio (reforma y acondicionamiento de la zona de la haurreskola), no se habrá de modificar la línea general de alimentación.

13. DERIVACIÓN INDIVIDUAL

13.1. Características.

La sección de los conductores y el número de éstos serán las marcadas en la instrucción ITC-BT-015, así como en las Normas de IBERDROLA DISTRIBUCION ELÉCTRICA, S.A.

Las secciones elegidas serán tales que la caída de tensión no superará, en ningún caso, el 1% según establece la instrucción ITC-BT-015.

Irán por lugares de uso común e independiente de otro servicio.

Los conductores serán de cobre aislados, flexibles, RZ1-K 0,6/1 kV, alojados sobre tubos de PVC cumpliendo el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los conductores serán:

- Cables combustibles según el índice de crecimiento de fuego: C_{ca}. Cumpliendo además el ensayo de no propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2.
- Escasa producción y lenta propagación de humos, además de transparencia de humos superior al 60% e inferior al 80% (UNE-EN 61034-2): s1b.
- Sin caída de gotas y partículas inflamadas durante más de 10 segundos (UNE-EN 50399): d1.
- Baja acidez (UNE-EN 60754-2- >conductividad < 2,5 µS/mm y pH>4,3): a1

13.2. Cuadros secundarios

Se procederá a instalar un nuevo cuadro secundario para el área de la haurreskola. Desde este cuadro se dará servicio a los diferentes circuitos de alumbrado, fuerza y climatización del área de aplicación.

Se colocará en el cuarto de instalaciones, empotrado a una altura comprendida entre los 1,5 y 2 m. Estará construido con material aislante auto extinguido según recomendación UNESA 1.407.

La protección contra la sobrecarga y cortocircuitos se realizará por medio de interruptores automáticos.

Así mismo, se dispondrá de un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

Todo cuadro de protección deberá llevar una placa metálica impresa con caracteres indelebles en la que debe constar:

- Nombre o marca comercial del instalador autorizado.
- Fecha de realización de la instalación.

- Potencia instalada, sección de acometida.

Así mismo, con las protecciones indicadas, se cumple lo indicado en la instrucción ITC-BT-024 respecto a protección contra contactos directos e indirectos.

14. **INSTALACIÓN INTERIOR. GENERALIDADES**

14.1. **Tipo de conductores e instalación del edificio**

Los conductores serán unipolares aislados de tensión mínima asignada 450 / 750 V con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1), según UNE 211 002, flexibles, y de la sección indicada en planos.

El conductor de protección será de la misma sección que el empleado para los conductores activos.

Los cables irán en canalización empotrada protegidos bajo tubo flexible de PVC, no propagador de la llama y con calidad mínima 2221 según UNE-EN 50.086-2-2, o en bandeja. Los tubos se colocarán siguiendo preferentemente líneas horizontales y verticales. A ser posible, los recorridos horizontales irán a 50 cm del suelo o techo y los verticales a 20 cm de los ángulos de esquinas y puertas.

Se emplearán tubos de diámetro mínimo 16 mm y ninguna de sus curvas tendrá un radio menor de 75 mm. Se dispondrán los correspondientes registros en tramos rectos. Éstos no estarán separados más de 15 m y el número de curvas entre ellos no será superior a 3. Los registros podrán servir al mismo tiempo como caja de derivación. Éstas serán aislantes y como mínimo de 40 mm de profundidad y 80 mm de diámetro ó 80 mm de lado. Los empalmes se harán por medio de bornas, regletas o conos de presión exclusivamente, quedando expresamente prohibido cualquier otro sistema.

La instalación de los tubos se hará después de terminados los trabajos de construcción y enfoscado de paredes y techos. La dimensión de las rozas será suficiente para que los tubos queden cubiertos por una capa de 1 cm de espesor como mínimo.

Se tendrá especial cuidado en la colocación de los tubos para que nunca queden junto a las canalizaciones de calefacción o de conducciones de agua.

Para los colores de los conductores se atenderá a lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-019, apartado 2.2.4, siendo en nuestro caso concreto:

Fase 1:	Marrón.
Fase 2:	Negro.
Fase 3:	Gris.
Neutro:	Azul Claro.
Protección-Tierra:	Amarillo-verde.

Los conductores serán:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)
- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo

Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20,

14.2. **Instalación en cuartos de baños y aseos.**

No se instalarán en los volúmenes de prohibición o protección ni interruptores ni enchufes.

Se realizará una conexión equipotencial entre canalizaciones metálicas existentes de agua fría, caliente, etc, las masas de los aparatos sanitarios metálicos y cualquier otro elemento metálico existente en el baño.



El conductor que asegure esta conexión estará soldado o sujeto por medio de collares de metal no férreo a partes sin pintura de las masas a unir y su sección será de 4 mm² con aislamiento de 750 V flexible, con cubierta verde-amarilla. Esta conexión equipotencial estará unida por medio de un cable de 4 mm² a la tierra del cuadro de protección de viviendas, bien con la línea independiente o bien a través del conductor de protección de la toma de corriente del cuarto de baño.

15. INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN

15.1. Descripción de la instalación

La instalación eléctrica proyectada constará de las partes siguientes:

- Línea de conexión entre el Cuadro General de Distribución de Baja Tensión existente en el edificio y el cuadro secundario del área de la Haurreskola.
- Cuadros Secundarios
- Distribución de circuito de fuerza.
- Distribución de circuito de alumbrado.

15.2. Línea de conexión entre el Cuadro General de Distribución de Baja Tensión y el Cuadro Secundario de Baja Tensión del Área de la Haurreskola del edificio.

Es la línea que enlaza el Cuadro General de Distribución de Baja Tensión con el Cuadro Secundario de Baja Tensión del área de la haurreskola.

Se habrán de emplear conductores de cobre, unipolares con aislamiento para 1.000 V, de Polietileno Reticulado y cubierta de compuesto termoplástico, no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según UNE 21.123 (RZ1-K-0,6/1KV).

Esta línea habrá de quedar constituida por tres conductores de fase y uno de neutro, y la canalización tendrá una dimensión tal que permita aumentar la sección de los conductores instalados inicialmente en un 100 %.

Los conductores serán:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)
- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo

15.3. Cuadros Secundarios de Baja Tensión

El cuadro eléctrico de la zona de aplicación de este proyecto se situará en el cuarto de instalaciones tal y como se puede apreciar en planos.

De este cuadro de mando y protección partirán las distintas líneas de alimentación a los distintos elementos de la instalación, los cuales dispondrán de las protecciones adecuadas contra cortocircuitos y sobrecargas, así como contra posibles contactos directos e indirectos.

El cuadro estará formado en chapa plegada y laminada en frío, pintada con esmaltes sintéticos y secada al horno previo desengrase de la misma. El grado de protección será conforme con la clase de local en el que está instalado, con un mínimo IP-40.

Los cables de fuerza irán por canaleta distinta a los de mando, quedando prohibidos los empalmes y formación de mazos.

Se asegurará que todas las conexiones estén perfectamente apretadas. La separación entre canaletas y aparatos será de 40 mm como mínimo y entre canaletas contiguas de 20 mm mínimo. En éstas se dejará un espacio del 25% mínimo de reserva.

No se colocarán elementos de ningún tipo en los laterales del armario.

Naven Ingenieros, S.L

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936

Página 6



Se identificarán todos los elementos sin excepción. Como elementos de identificación se usarán: para el cuadro y aparatos, con letreros, para hilos y cables, con anillas, y los bornes con numeradores.

En el cuadro se instalarán los diferentes elementos de mando, maniobra y protección para todas las líneas de distribución de fuerza y alumbrado.

15.4. Distribución de circuito de fuerza

Desde el cuadro general de maniobra y protección del área de la haurreskola parten las líneas de distribución tal como se indica en los planos.

Todas las cajas de reparto intermedias deberán tener rotulado el circuito al que pertenecen y estar ubicadas en zonas de pasillo y no bajo puestos operativos.

Los circuitos de mando y control irán por bandeja separada de la bandeja de fuerza.

Las salidas se realizarán mediante conductores de aislamiento de XLPE de tensión mínima de aislamientos 750V con cubierta de poliolefina termoplástica, tipo RZ1-k, flexibles, y de la sección indicada en planos y anexo de cálculos.

El conductor de protección será de la misma sección que el empleado para los conductores activos.

Los cables irán protegidos bajo tubo flexible de PVC y empotrado a su salida de la bandeja. Los tubos se colocarán siguiendo preferentemente líneas horizontales y verticales. A ser posible los recorridos horizontales irán a 50 cm del suelo o techo y los verticales a 20 cm de los ángulos de esquinas y puertas.

Se emplearán tubos de diámetro mínimo 16 mm y ninguna de sus curvas tendrá un radio menor de 75 mm. Se dispondrán los correspondientes registros en tramos rectos. Estos no estarán separados más de 15 m y el número de curvas entre ellos no será superior a 3. Los registros podrán servir al mismo tiempo como caja de derivación. Éstas serán aislantes y como mínimo de 40 mm de profundidad y 80 mm de diámetro ó 80 mm de lado. Los empalmes se harán por medio de bornes, regletas o conos de presión exclusivamente, quedando expresamente prohibido cualquier otro sistema.

La instalación de los tubos se hará después de terminados los trabajos de construcción y enfoscado de paredes y techos. La dimensión de las rozas será suficiente para que los tubos queden cubiertos por una capa de 1 cm de espesor como mínimo.

Se tendrá especial cuidado en la colocación de los tubos para que nunca queden junto a las canalizaciones de calefacción o de conducciones de agua.

Las alturas al suelo de los diferentes mecanismos, salvo indicación contraria serán de:

- **1,5 m.** Interruptores, conmutadores y cruzamientos.

Para los colores de los conductores se estará a lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-019, apartado 2.2.4 y en nuestro caso concreto será:

Fase 1:	Marrón.
Fase 2:	Negro.
Fase 3:	Gris.
Neutro:	Azul Claro.
Protección-Tierra:	Amarillo-verde.

La sección de los conductores y el número de estos serán las marcadas en la instrucción ITC-BT-015, así como las Normas de IBERDROLA DISTRIBUCION ELÉCTRICA, S.A.

Las secciones elegidas serán tales que la caída de tensión no superará en ningún caso lo indicado en la instrucción ITC-BT-019.

Irán por lugares de uso común e independiente de otro servicio.

Se dispondrán registros en todas las plantas y en todos y cada uno de los cambios de dirección.



Los conductores serán de cobre aislados, flexibles, con tensión nominal mínima de 750 V, alojados sobre tubos de PVC, de sección mínima 2,5 mm², tipo ES07Z1.

Los conductores serán:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)
- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo.

15.5. Distribución de circuito de alumbrado

La instalación de servicio se hará en 400 V trifásica y 230 V monofásica, efectuándose la conexión de los aparatos de alumbrado a 230 V entre fase y neutro.

Se ha pretendido adoptar un diseño del alumbrado de forma que proporcione una distribución uniforme y un nivel de iluminación uniforme dentro de cada zona de trabajo.

En caso de utilizar circuitos derivados que usen un neutro común, se dispondrán de forma que circule la mínima corriente por el neutro.

En las cajas de derivación todas las conexiones se realizarán siempre utilizando regletas o bridas de conexión.

La protección de cada uno de los grupos de circuitos será de un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad además del interruptor magnetotérmico de calibre adecuado a las potencias de distribución.

Las luminarias irán fijadas a los elementos constructivos por un soporte independiente de la conducción eléctrica.

Las salidas se realizarán mediante conductores de aislamiento de XLPE de tensión mínima de aislamientos 750V con cubierta de poliolefina termoplástica, tipo RZ1-K, flexibles, y de la sección indicada en planos y anexo de cálculos.

El conductor de protección será de la misma sección que el empleado para los conductores activos.

Los cables irán protegidos bajo tubo flexible de PVC y empotrado a su salida de la bandeja. Los tubos se colocarán siguiendo preferentemente líneas horizontales y verticales. A ser posible los recorridos horizontales irán a 50 cm del suelo o techo y los verticales a 20 cm de los ángulos de esquinas y puertas.

Se emplearán tubos de diámetro mínimo 16 mm y ninguna de sus curvas tendrá un radio menor de 75 mm. Se dispondrán los correspondientes registros en tramos rectos. Estos no estarán separados más de 15 m y el número de curvas entre ellos no será superior a 3. Los registros podrán servir al mismo tiempo como caja de derivación. Éstas serán aislantes y como mínimo de 40 mm de profundidad y 80 mm de diámetro ó 80 mm de lado. Los empalmes se harán por medio de bornes, regletas o conos de presión exclusivamente, quedando expresamente prohibido cualquier otro sistema.

La instalación de los tubos se hará después de terminados los trabajos de construcción y enfoscado de paredes y techos. La dimensión de las rozas será suficiente para que los tubos queden cubiertos por una capa de 1 cm de espesor como mínimo.

Se tendrá especial cuidado en la colocación de los tubos para que nunca queden junto a las canalizaciones de calefacción o de conducciones de agua.

Para los colores de los conductores se estará a lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-019, apartado 2.2.4 y en nuestro caso concreto será:

Fase 1:	Marrón.
Fase 2:	Negro.
Fase 3:	Gris.
Neutro:	Azul Claro.
Protección-Tierra:	Amarillo-verde.



La sección de los conductores y el número de estos serán las marcadas en la Instrucción ITC-BT-019.

Las secciones elegidas serán tales que la caída de tensión no superará, en ningún caso, el 3% según la instrucción ITC-BT-019.

Se dispondrán registros en todos y cada uno de los cambios de dirección.

Los conductores serán de cobre aislados, flexibles, tipo ES07Z1, alojados sobre tubos de PVC, de sección mínima 1,5 mm².

Los conductores serán:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)
- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo.

16. TIERRAS

El objeto del presente proyecto es la reforma y acondicionamiento de la haurreskola del edificio, por lo que se considera que éste ya dispone de una buena red de tierras; es por ello no entra dentro de la reforma a llevar a cabo en este proyecto.

17. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se ha previsto alumbrado de emergencia con indicación mediante flechas en los pasillos e indicación de salida en las puertas de salida para conseguir una rápida y segura evacuación en caso de falta de suministro eléctrico.

Los aparatos se colocarán a 7 m de distancia como máximo, quedando la situación de los mismos reflejada en los planos adjuntos.

17.1. Instalación

Las principales características que deberá cumplir la instalación según Instrucción ITC-BT-28, son:

- Las canalizaciones se realizarán mediante conductores aislados según la ITC-BT-19 y la ITC-BT-20.
- Los cuadros de mando, tomas de corriente, etc... se realizarán según la ITC-BT-17.
- Los conductores serán tales que permitan el suministro de energía a los suministros de emergencia no autónomos, durante y después del incendio, siendo estos:
 - No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)
 - No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
 - Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
 - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
 - Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
 - Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
 - Cables exentos de plomo.



18. CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

18.1. **DB-SI: Seguridad en caso de incendio**

18.1.1. *DB-SI 3: Evacuación de ocupantes. Señalización de los medios de evacuación.*

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- las salidas de *recinto*, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda* y, en otros usos, cuando se trate de salidas de *recintos* cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos *recintos* y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- la señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo *origen de evacuación* desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un *recinto* con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- en los puntos de los *recorridos de evacuación* en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- en dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe suponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección SI 3.
- el tamaño de las señales será:
 - 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
 - 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
 - 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

18.1.2. *DB-SI 4: Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.*

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.



18.2. DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

18.2.1. DB-SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.

a) Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo.

Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación

Zona			Iluminancia mínima Lux
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
		Resto de zonas	5
	Para vehículos o mixtas		10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
		Resto de zonas	50
	Para vehículos o mixtas		50

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

b) Alumbrado de emergencia

A) Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- todo *recorrido de evacuación*, conforme estos se definen en el Anejo A de DB SI.
- los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1;
- los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- las señales de seguridad.

B) Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada, las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
 - en cualquier otro cambio de nivel;
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;



C) Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la *iluminancia* horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

D) Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- la luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- la relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- la relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

18.2.2. DB-SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO RELACIONADO CON LA ACCIÓN DEL RAYO.

Dado que el proyecto objeto de estudio trata de la reforma y acondicionamiento de la planta cuarta de un edificio existente, este apartado no es objeto del presente proyecto.

B2025A0463	EXP	FECHA DATA
18/03/2025		
1210783BDA0	CSV	Verificación en: www.coavn.org/verificacion
VISADO BISATUA		
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO		
ALFONSO FERRER		
ARQUITECTO ELABORADOR		
BIZKAIA		

18.3. **DB-HE: Ahorro de energía**

18.3.1. **DB-HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.**

a) Valor de Eficiencia Energética de la Instalación

El valor límite de eficiencia energética para instalaciones en zonas de aulas y laboratorios es de 3,5 W/m² y una potencia máxima de iluminación de 12 W/m².

b) Sistemas de control y regulación

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control de manera que toda zona disponga al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

En zonas donde el aporte de luz natural pueda contribuir al ahorro energético se colocarán sensores de iluminación que regularán las luminarias.

c) Productos de construcción

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2 del capítulo 4 de la Sección HE 3.

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

d) Mantenimiento y conservación

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elabora el plan de mantenimiento de la instalación de iluminación.

Las lámparas se deben sustituir cuando alcancen su vida útil. La vida útil se refiere al tiempo en que la iluminancia mantenida ha disminuido un 20%. La vida útil de una fuente luminosa determina los intervalos de reemplazo de la fuente en cuestión. Cuanto mayor sea la vida útil, tanto más se reducirán las dificultades, los costes de reemplazo y los gastos de compra de nuevas lámparas.

Una reposición en grupo de las luminarias asegura la uniformidad de la instalación. Además si se realiza mantenimiento preventivo el coste se reduce un 50%.

18.3.2. **DB-HE5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

No será necesaria la incorporación de sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos por estar fuera del ámbito de aplicación que establece la Tabla 1.1 de la sección HE5 del CTE.

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m ² construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m ² construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m ² construidos
Administrativos	4.000 m ² construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m ² construidos

19. CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañen en este proyecto, el Técnico que suscribe entiende que ha quedado suficientemente descrita la instalación. No obstante, quedo a disposición de cuantos organismos oficiales intervengan en la realización de este proyecto para aclarar cuantas dudas puedan presentarse.

Marzo de 2.025
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 9.334



FDO: AMADOR MUÑOZ CARCIA



DOCUMENTO Nº 2

CÁLCULOS

1210783BDA0	B2025A0463
CSV	EXP
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL-NAUARRA ARQUITETAKO ELKARSO ORTIALA BIZKAIA	
COAVN	

CÁLCULOS

1.- CÁLCULO DE LA CARGA TOTAL

La potencia a instalar en el edificio no se modifica.

2.- CÁLCULOS DE CAÍDA DE TENSIÓN, POTENCIAS, INTENSIDAD Y APARELLAJE

En hojas de cálculos se adjuntan todos los cálculos según los siguientes criterios:

2.1.- Intensidad máxima admisible

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

2. Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- I_n : Intensidad nominal del circuito en A
- P: Potencia en W
- U_f : Tensión simple en V
- U_l : Tensión compuesta en V
- $\cos(\varphi)$: Factor de potencia

2.2.- Caída de tensión

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará los siguientes valores:

- Circuitos de Alumbrado: 3,0%
- Circuitos de Fuerza: 5,0%

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

1. C.d.t. en servicio monofásico

Despreciando el término de reactancia, dado el elevado valor de R/X, la caída de tensión viene dada por:

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936



$$\Delta U = 2 \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

, siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

2. C.d.t en servicio trifásico

Despreciando también en este caso el término de reactancia, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

, siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

La resistividad del conductor tomará los siguientes valores:

- Cobre

$$\rho = \frac{1}{56}$$

- Aluminio

$$\rho = \frac{1}{35}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- I_n : Intensidad nominal del circuito en A
- P: Potencia en W
- $\cos(\varphi)$: Factor de potencia
- S: Sección en mm²
- L: Longitud en m
- ρ : Resistividad del conductor en ohm·mm²/m

2.3.- Intensidad de cortocircuito

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_l}$$

Fase y Neutro:

B2025A0463	EXP	FECHA
1210783BDA0	DATA	18/03/2025
VISADO BISATUA		
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO AUT. TECNICO ELABORADO POR ELABORADO POR BIZKAIA		

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- U : Tensión compuesta en V
- U_f : Tensión simple en V
- Z_t : Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm
- I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtendrá a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red hasta el punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

, siendo:

- $R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_n$: Resistencia total en el punto de cortocircuito.
- $X_t = X_1 + X_2 + \dots + X_n$: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

Para que se cumpla esta última condición, la curva de actuación de los interruptores automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por lo que debe cumplirse la siguiente condición:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

para $0,01 \leq t \leq 0,1$ s, y donde:

- I : Intensidad permanente de cortocircuito en A.
- t : Tiempo de desconexión en s.
- C : Constante que depende del tipo de material.
- ΔT : Sobretemperatura máxima del cable en °C.
- S : Sección en mm²

Se tendrá también en cuenta la intensidad mínima de cortocircuito determinada por un cortocircuito fase - neutro y al final de la línea o circuito en estudio.

Dicho valor se necesita para determinar si un conductor queda protegido en toda su longitud a cortocircuito, ya que es condición imprescindible que dicha intensidad sea mayor o igual que la intensidad del disparador electromagnético. En el caso de usar fusibles para la protección del cortocircuito, su intensidad de fusión debe ser menor que la intensidad soportada por el cable sin dañarse, en el tiempo que tarde en saltar. En todo caso, este tiempo siempre será inferior a 5 segundos.

3.- CALCULOS

3.1.- Sección de las líneas

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936



4.- CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañen en estos cálculos, el Técnico que suscribe entiende que ha quedado suficientemente descrita la instalación. No obstante quedo a disposición de cuantos organismos oficiales intervengan en la realización de este proyecto, para aclarar cuantas dudas puedan presentarse.

Marzo de 2.025
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 9.334



FDO: AMADOR MUÑOZ CARCIA

1210783BDA0	B2025A0463
CSV	EXP
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO AUTÓNOMICO ARQUITECTONICO EL MARCO OFICIAL BIZKAIA	
COAVN	

Cuadro de resultados

CUADRO DE RESULTADOS

Cuadro Haurreskola (Suministro principal)

Cuadro Haurreskola



COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKAL-NAUARRA
ARKITEKTOKO
ELKARSO OTZIALA
BIZKAIA

1210783BDA0

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

EXP

FECHA
DATA

B2025A0463

18/03/2025

VISADO
BISATUA

Cuadro de resultados

Cuadro Haurreskola

Descripción	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	Long. (m)	Sección (mm)	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Cuadro Haurreskola	-	42207.20	60296.00	42207.20	6.00	RZ1-K (AS) 5(1x16)	60.92	95.04	0.21	0.21	Tubo 32 mm
Alumbrado 1	1.00	1112.00	1112.00	1112.00	41.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	4.82	28.21	1.36	1.57	Tubo 20 mm
Alumbra Emergencia 1	1.00	100.00	100.00	100.00	41.00	RZ1-K (AS) 3G1.5	0.43	20.93	0.20	0.41	Tubo 16 mm
Alumbrado 2	1.00	1208.00	1208.00	1208.00	41.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	5.23	28.21	1.48	1.69	Tubo 20 mm
Alumbra Emergencia 2	1.00	100.00	100.00	100.00	41.00	RZ1-K (AS) 3G1.5	0.43	20.93	0.20	0.41	Tubo 16 mm
Alumbrado 3	1.00	1073.00	1073.00	1073.00	38.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	4.65	28.21	1.22	1.43	Tubo 20 mm
Alumbra Emergencia 3	1.00	100.00	100.00	100.00	38.00	RZ1-K (AS) 3G1.5	0.43	20.93	0.19	0.40	Tubo 16 mm
Alumbrado 4	1.00	323.00	323.00	323.00	17.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	1.40	28.21	0.16	0.37	Tubo 20 mm
Alumbra Emergencia 4	1.00	100.00	100.00	100.00	17.00	RZ1-K (AS) 3G1.5	0.43	20.93	0.08	0.29	Tubo 16 mm
Tomas fuerza F1	1.00	2500.00	2500.00	2500.00	43.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	10.83	28.21	3.28	3.49	Tubo 20 mm
Tomas fuerza F2	1.00	2500.00	2500.00	2500.00	43.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	10.83	28.21	3.28	3.49	Tubo 20 mm
Tomas fuerza F3	1.00	2500.00	2500.00	2500.00	31.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	10.83	28.21	2.36	2.57	Tubo 20 mm
Tomas fuerza F4	1.00	2500.00	2500.00	2500.00	31.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	10.83	28.21	2.36	2.57	Tubo 20 mm
Tomas fuerza F5	1.00	2500.00	2500.00	2500.00	11.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	10.83	28.21	0.84	1.05	Tubo 20 mm
Tomas fuerza F6	1.00	2500.00	2500.00	2500.00	15.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	10.83	28.21	1.14	1.35	Tubo 20 mm
Termos	1.00	2500.00	2500.00	2500.00	41.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	10.83	28.21	3.13	3.34	Tubo 20 mm
Mosquiteras Eléctricas	1.00	2500.00	2500.00	2500.00	36.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	10.83	28.21	2.74	2.95	Tubo 20 mm
Lavaplatos	1.00	2500.00	2500.00	2500.00	15.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	10.83	28.21	1.14	1.35	Tubo 20 mm
Lavadora	1.00	2500.00	2500.00	2500.00	21.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	10.83	28.21	1.60	1.81	Tubo 20 mm
Reserva	1.00	2500.00	2500.00	2500.00	6.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	10.83	28.21	0.46	0.67	Tubo 20 mm
Reserva	1.00	2500.00	2500.00	2500.00	6.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	10.83	28.21	0.46	0.67	Tubo 20 mm
Recuperador Calor	1.00	2580.00	2580.00	2580.00	23.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	11.17	28.21	1.81	2.02	Tubo 20 mm
Bomba Calor 1	1.00	6400.00	6400.00	6400.00	18.00	RZ1-K (AS) 5G2.5	9.24	25.48	0.58	0.79	Tubo 20 mm
Bomba Calor 2	1.00	6400.00	6400.00	6400.00	18.00	RZ1-K (AS) 5G2.5	9.24	25.48	0.58	0.79	Tubo 20 mm
Caldera	1.00	500.00	500.00	500.00	23.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	2.17	28.21	0.34	0.55	Tubo 20 mm
Bomba Calefacción	1.00	300.00	300.00	300.00	15.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	1.30	28.21	0.13	0.34	Tubo 20 mm
Central Incendios	1.00	500.00	500.00	500.00	6.00	mRZ1-K (AS+) 3G2.5	2.17	20.88	0.09	0.30	Tubo 20 mm
Rack	1.00	2500.00	2500.00	2500.00	8.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	10.83	28.21	0.61	0.82	Tubo 20 mm
Toma Mono./Trif. de Mantenimiento	1.00	7000.00	7000.00	7000.00	6.00	RZ1-K (AS) 5(1x6)	10.10	43.68	0.09	0.30	Tubo 25 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _z (A)	I _{cc} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{cc} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)	BISA
Cuadro Haurreskola	60.92	63.00	95.04	12.00	15.00	4.22	0.63	-	-	CONSEJO REGULADOR DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ELIZABETH ELIZABETH
Alumbrado 1	4.82	16.00	28.21	6.72	10.00	0.37	0.16	9.10	30	
Alumbra Emergencia 1	0.43	6.00	20.93	6.72	10.00	0.23	0.06	9.01	30	
Alumbrado 2	5.23	16.00	28.21	6.72	10.00	0.37	0.16	9.10	30	
Alumbra Emergencia 2	0.43	6.00	20.93	6.72	10.00	0.23	0.06	9.01	30	
Alumbrado 3	4.65	16.00	28.21	6.72	10.00	0.40	0.16	9.11	30	
Alumbra Emergencia 3	0.43	6.00	20.93	6.72	10.00	0.25	0.06	9.02	30	
Alumbrado 4	1.40	16.00	28.21	6.72	10.00	0.84	0.16	9.18	30	
Alumbra Emergencia 4	0.43	6.00	20.93	6.72	10.00	0.53	0.06	9.14	30	

Cuadro de resultados

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CC} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Tomas fuerza F1	10.83	16.00	28.21	6.72	10.00	0.35	0.16	9.09	30
Tomas fuerza F2	10.83	16.00	28.21	6.72	10.00	0.35	0.16	9.09	30
Tomas fuerza F3	10.83	16.00	28.21	6.72	10.00	0.48	0.16	9.13	30
Tomas fuerza F4	10.83	16.00	28.21	6.72	10.00	0.48	0.16	9.13	30
Tomas fuerza F5	10.83	16.00	28.21	6.72	10.00	1.22	0.16	9.20	30
Tomas fuerza F6	10.83	16.00	28.21	6.72	10.00	0.93	0.16	9.18	30
Termos	10.83	16.00	28.21	6.72	10.00	0.37	0.16	9.10	30
Mosquiteras Eléctricas	10.83	16.00	28.21	6.72	10.00	0.42	0.16	9.11	30
Lavaplatos	10.83	16.00	28.21	6.72	10.00	0.93	0.16	9.18	30
Lavadora	10.83	16.00	28.21	6.72	10.00	0.69	0.16	9.16	30
Reserva	10.83	16.00	28.21	6.72	10.00	1.94	0.16	9.21	30
Reserva	10.83	16.00	28.21	6.72	10.00	1.94	0.16	9.21	30
Recuperador Calor	11.17	16.00	28.21	6.72	10.00	0.64	0.16	9.16	300
Bomba Calor 1	9.24	16.00	25.48	10.23	15.00	0.71	0.16	9.17	300
Bomba Calor 2	9.24	16.00	25.48	10.23	15.00	0.71	0.16	9.17	300
Caldera	2.17	16.00	28.21	6.72	10.00	0.64	0.16	9.16	300
Bomba Calefacción	1.30	16.00	28.21	6.72	10.00	0.93	0.16	9.18	300
Central Incendios	2.17	16.00	20.88	6.72	10.00	2.23	0.16	9.22	30
Rack	10.83	16.00	28.21	6.72	10.00	1.57	0.16	9.21	300
Toma Mono./Trif. de Mantenimiento	10.10	25.00	43.68	10.23	15.00	2.70	0.25	9.23	300



COAVN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUT. TECNICO
ELABORADO POR
EL MARCO ORIZALA
BIZKAIA

**VISADO
BISATUA**

CSV
1210783BDA0

EXP
B2025A0463

FECHA
DATA
18/03/2025

Verificación en: www.coavn.org/verificacion

CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN

1210783BDA0	B2025A0463
CSV	EXP
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
18/03/2025	
FECHA DATA	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKO ESKO ARQUITETAKO ELKARSO ORZIALA BIZKAIA	
COAVN	

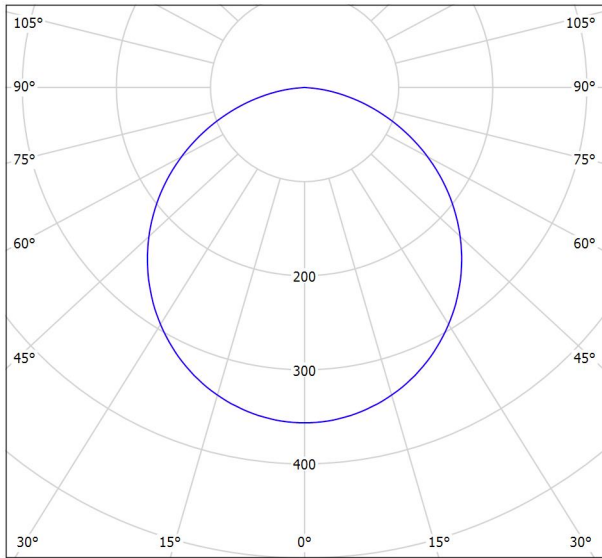


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

FEILO SYLVANIA 0053152-NW START Downlight 5in1 55-175 1800LM PIR 840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



cd/klm
C0 - C180 C90 - C270

η = 100%

Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 48 80 96 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	30
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
X Y	2H	2H	23.7	25.0	24.0	25.3	25.5	23.7	25.0	24.0	25.3	25.5
	3H	25.2	26.4	25.6	26.7	27.0	27.5	25.2	26.4	25.6	26.7	27.0
	4H	25.8	27.0	26.2	27.2	27.5	27.5	25.8	27.0	26.2	27.2	27.5
	6H	26.2	27.3	26.6	27.6	27.9	27.9	26.2	27.3	26.6	27.6	27.9
	8H	26.3	27.4	26.7	27.7	28.0	28.0	26.3	27.4	26.7	27.7	28.0
	12H	26.4	27.3	26.8	27.7	28.0	28.0	26.4	27.3	26.8	27.7	28.0
	2H	24.4	25.5	24.7	25.8	26.1	26.1	24.4	25.5	24.7	25.8	26.1
	3H	26.1	27.1	26.5	27.4	27.7	27.7	26.1	27.1	26.5	27.4	27.7
	4H	26.8	27.7	27.2	28.0	28.4	28.4	26.8	27.7	27.2	28.0	28.4
	6H	27.3	28.1	27.8	28.5	28.9	28.9	27.3	28.1	27.8	28.5	28.9
	8H	27.5	28.2	27.9	28.6	29.0	29.0	27.5	28.2	27.9	28.6	29.0
	12H	27.6	28.2	28.0	28.6	29.0	29.0	27.6	28.2	28.0	28.6	29.0
	2H	27.1	27.8	27.5	28.2	28.6	28.6	27.1	27.8	27.5	28.2	28.6
	3H	27.7	28.3	28.2	28.7	29.2	29.2	27.7	28.3	28.2	28.7	29.2
	6H	28.0	28.4	28.4	28.9	29.4	29.4	28.0	28.4	28.4	28.9	29.4
	12H	28.1	28.5	28.6	28.9	29.4	29.4	28.1	28.5	28.6	28.9	29.4
	4H	27.1	27.7	27.6	28.1	28.6	28.6	27.1	27.7	27.6	28.1	28.6
	6H	27.8	28.3	28.3	28.7	29.2	29.2	27.8	28.3	28.3	28.7	29.2
	8H	28.0	28.4	28.5	28.9	29.4	29.4	28.0	28.4	28.5	28.9	29.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1						
S = 1.5H	+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.4						
S = 2.0H	+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.7						
Tabla estándar Sumando de corrección	BK05 10.4					BK05 10.4						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1852lm Flujo luminoso total												

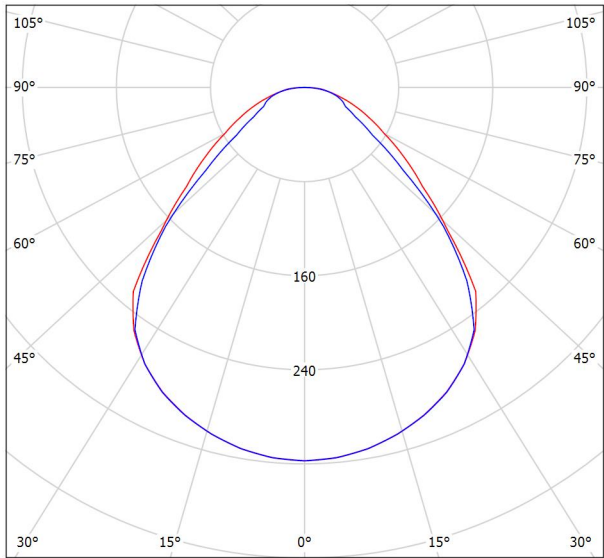


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

NORMAGRUP LX34G LUZERNA AVANT 600x600 4000K UGR / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



cd/klm
C0 - C180 C90 - C270

Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 86 96 100 71

Emisión de luz 1:

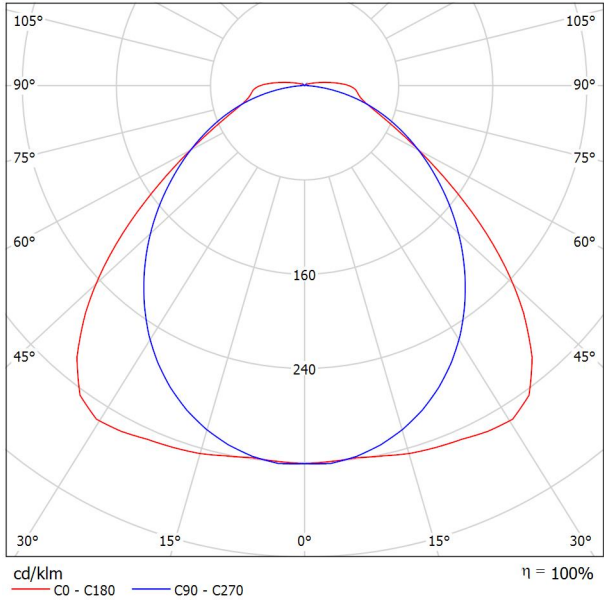
Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70
p Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50
p Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	15.0	16.2	15.3	16.4	16.6	15.1	16.2	15.4	16.5	16.7	16.8
	3H	16.0	17.1	16.3	17.3	17.6	15.9	17.0	16.2	17.2	17.5	17.7
	4H	16.6	17.6	16.9	17.8	18.1	16.4	17.4	16.7	17.6	17.9	18.2
	6H	17.0	18.0	17.4	18.2	18.6	16.8	17.7	17.2	18.0	18.3	18.6
	8H	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7	17.0	17.9	17.4	18.2	18.5	18.8
4H	12H	17.4	18.2	17.7	18.5	18.9	17.1	18.0	17.5	18.3	18.6	18.9
	2H	15.4	16.3	15.7	16.6	16.9	15.4	16.4	15.8	16.7	17.0	17.3
	3H	16.5	17.4	16.9	17.7	18.0	16.6	17.4	16.9	17.7	18.0	18.3
	4H	17.3	18.0	17.7	18.3	18.7	17.2	17.9	17.6	18.3	18.6	18.9
	6H	17.9	18.6	18.3	18.9	19.3	17.8	18.5	18.2	18.8	19.1	19.4
8H	8H	18.2	18.8	18.6	19.2	19.6	18.1	18.7	18.5	19.1	19.4	19.7
	12H	18.4	18.9	18.8	19.3	19.8	18.3	18.8	18.7	19.2	19.6	20.1
	2H	17.5	18.1	18.0	18.5	18.9	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	19.2
	6H	18.3	18.8	18.8	19.2	19.7	18.2	18.7	18.7	19.2	19.6	20.1
	8H	18.7	19.1	19.1	19.5	20.0	18.6	19.0	19.1	19.5	19.9	20.4
12H	12H	19.0	19.3	19.5	19.8	20.3	18.9	19.2	19.4	19.7	20.1	20.6
	4H	17.6	18.1	18.0	18.5	18.9	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	19.2
	6H	18.4	18.8	18.9	19.3	19.7	18.3	18.7	18.8	19.2	19.6	20.1
8H	18.8	19.1	19.3	19.6	20.1	18.7	19.1	19.2	19.6	20.1	20.6	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4					
S = 1.5H		+0.7 / -0.7					+0.5 / -0.9					
S = 2.0H		+1.4 / -1.1					+1.1 / -1.4					
Tabla estándar		BK05					BK05					
Sumando de corrección		-0.1					-0.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5140lm Flujo luminoso total												



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 48 81 95 97 100

CoreLine Estanca: excelente rendimiento y diseño elegante Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.

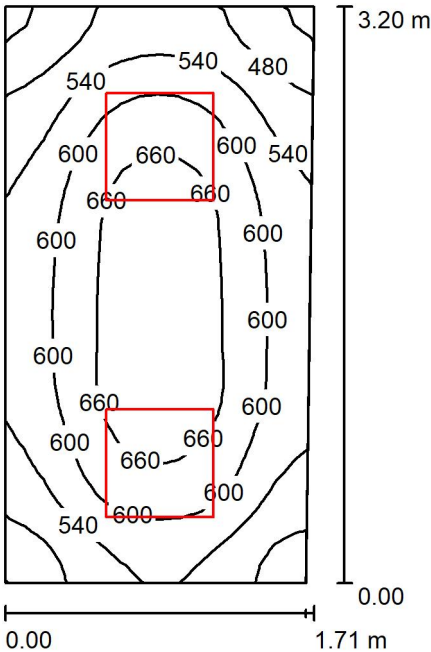
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR													B2025A		18/03/2						
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					EXP		FECHA DATA							
2H	2H	18.6	19.9	18.9	20.1	20.4	19.5	20.8	19.9	21.1	21.4	21.7	22.0	22.3	22.6	22.9	23.2	23.5	23.8	24.1	24.4
	3H	19.2	20.4	19.6	20.7	21.0	20.8	22.0	21.2	22.3	22.6	22.9	23.2	23.5	23.8	24.1	24.4	24.7	25.0	25.3	25.6
	4H	19.6	20.7	20.0	21.0	21.3	21.3	22.4	21.7	22.8	23.1	23.4	23.7	24.0	24.3	24.6	24.9	25.2	25.5	25.8	26.1
	6H	20.0	21.0	20.4	21.3	21.7	21.7	22.7	22.1	23.0	23.4	23.7	24.0	24.3	24.6	24.9	25.2	25.5	25.8	26.1	26.4
	8H	20.2	21.2	20.6	21.6	21.9	21.7	22.7	22.2	23.1	23.5	23.8	24.1	24.4	24.7	25.0	25.3	25.6	25.9	26.2	26.5
	12H	20.5	21.4	20.9	21.8	22.2	21.8	22.7	22.2	23.1	23.5	23.8	24.1	24.4	24.7	25.0	25.3	25.6	25.9	26.2	26.5
4H	2H	19.1	20.2	19.5	20.5	20.9	19.9	21.0	20.3	21.3	21.7	22.0	22.3	22.6	22.9	23.2	23.5	23.8	24.1	24.4	24.7
	3H	19.9	20.8	20.3	21.2	21.6	21.4	22.3	21.8	22.7	23.1	23.4	23.7	24.0	24.3	24.6	24.9	25.2	25.5	25.8	26.1
	4H	20.3	21.2	20.8	21.6	22.0	22.1	22.9	22.5	23.3	23.7	24.0	24.3	24.6	24.9	25.2	25.5	25.8	26.1	26.4	26.7
	6H	20.9	21.6	21.3	22.0	22.5	22.5	23.2	23.0	23.7	24.1	24.4	24.7	25.0	25.3	25.6	25.9	26.2	26.5	26.8	27.1
	8H	21.2	21.9	21.7	22.3	22.8	22.7	23.3	23.1	23.8	24.2	24.5	24.8	25.1	25.4	25.7	26.0	26.3	26.6	26.9	27.2
	12H	21.6	22.2	22.1	22.7	23.2	22.7	23.4	23.2	23.8	24.3	24.6	24.9	25.2	25.5	25.8	26.1	26.4	26.7	27.0	27.3
8H	4H	20.5	21.2	21.0	21.6	22.1	22.1	22.8	22.6	23.2	23.6	23.9	24.2	24.5	24.8	25.1	25.4	25.7	26.0	26.3	26.6
	6H	21.2	21.8	21.7	22.2	22.8	22.7	23.2	23.2	23.7	24.1	24.4	24.7	25.0	25.3	25.6	25.9	26.2	26.5	26.8	27.1
	8H	21.7	22.1	22.2	22.6	23.2	22.9	23.4	23.4	23.9	24.3	24.6	24.9	25.2	25.5	25.8	26.1	26.4	26.7	27.0	27.3
	12H	22.2	22.6	22.7	23.1	23.7	23.0	23.5	23.6	24.0	24.5	24.8	25.1	25.4	25.7	26.0	26.3	26.6	26.9	27.2	27.5
	4H	20.5	21.1	21.0	21.6	22.1	22.1	22.7	22.6	23.2	23.6	23.9	24.2	24.5	24.8	25.1	25.4	25.7	26.0	26.3	26.6
	6H	21.3	21.7	21.8	22.2	22.8	22.7	23.2	23.2	23.7	24.1	24.4	24.7	25.0	25.3	25.6	25.9	26.2	26.5	26.8	27.1
8H	21.8	22.2	22.3	22.7	23.3	22.9	23.3	23.5	23.9	24.3	24.6	24.9	25.2	25.5	25.8	26.1	26.4	26.7	27.0	27.3	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias																					
S = 1.0H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.2														
S = 1.5H		+0.6 / -0.9					+0.8 / -0.9														
S = 2.0H		+1.0 / -1.5					+0.9 / -1.5														
Tabla estándar		BK05					BK05														
Sumando de corrección		4.5					5.8														
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3500lm Flujo luminoso total																					



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cambiador 1-3 / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:2

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	584	407	701
Suelo	20	394	301	454
Techo	70	143	105	169
Paredes (4)	50	305	129	685

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 16 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	NORMAGRUP LX34G LUZERNA AVANT 600x600 4000K UGR (1.000)	3645	5140	36.0
Total:			7291	10280	72.0

Valor de eficiencia energética: 13.31 W/m² = 2.28 W/m²/100 lx (Base: 5.41 m²)

1210783BDA0
EXP. 00/08/2025
FECHA 00/08/2025
Verificable en www.coan.org/verificacion
COAN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRA
ALFONSO
ELIZABETH
BISATUA



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cambiador 1-3 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 7291 lm
Potencia total: 72.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	429	155	584	/	/
Suelo	262	131	394	20	25
Techo	0.19	143	143	70	32
Pared 1	193	131	325	50	52
Pared 2	172	132	303	50	48
Pared 3	169	128	297	50	47
Pared 4	168	132	300	50	48

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.697 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.581 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $13.31 \text{ W/m}^2 = 2.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.41 m^2)

B2025A0463

18/03/2025

EXP

FECHA
DATA

1210783BDA0

Verificable en www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion egia/tagaria

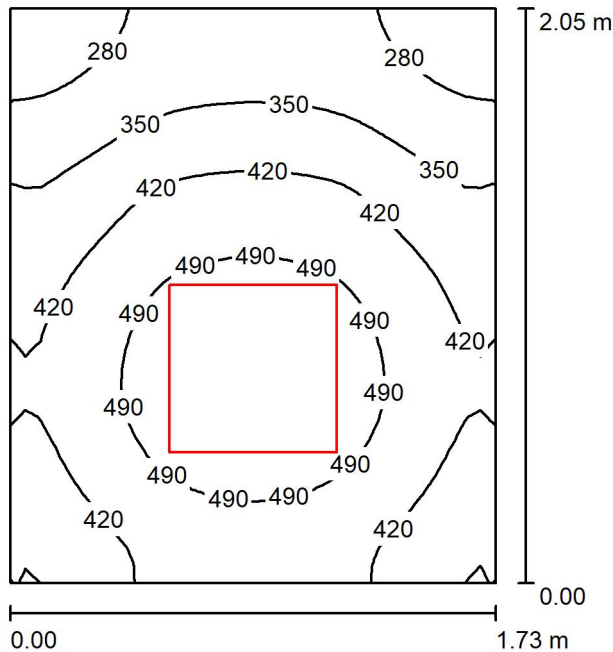
**VISADO
BISATUA**

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUTÓNOMICO
ARQUITECTON
ELIMASCO OFICIALA
BIZKAIA

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Office 1-3 / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1 a 27

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	414	242	549
Suelo	20	255	192	294
Techo	70	100	68	135
Paredes (4)	50	211	82	499

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P W
1	1	NORMAGRUP LX34G LUZERNA AVANT 600x600 4000K UGR (1.000)	3645	5140	36.0
		Total:	3645	5140	36.0

Valor de eficiencia energética: $10.14 \text{ W/m}^2 = 2.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.55 m^2)

COAVN	1210783BDA0	0752	15/08/2025
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NARANJOS	EXP	FECHA	
AKI ENEZKUN ELABORAZI	0682	08	15/08/2025
36.0	36.0	36.0	36.0
VERIFICABLE EN www.coavn.org/verificacion-egituz			



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Office 1-3 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3645 lm
Potencia total: 36.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	302	112	414	/	/
Suelo	164	91	255	20	16
Techo	0.13	100	100	70	22
Pared 1	149	93	242	50	39
Pared 2	121	92	213	50	34
Pared 3	84	91	175	50	28
Pared 4	121	92	213	50	34

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.584 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.440 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $10.14 \text{ W/m}^2 = 2.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.55 m^2)

B2025A0463

18/03/2025

EXP

FECHA
DATA

1210783BDA0

CSV

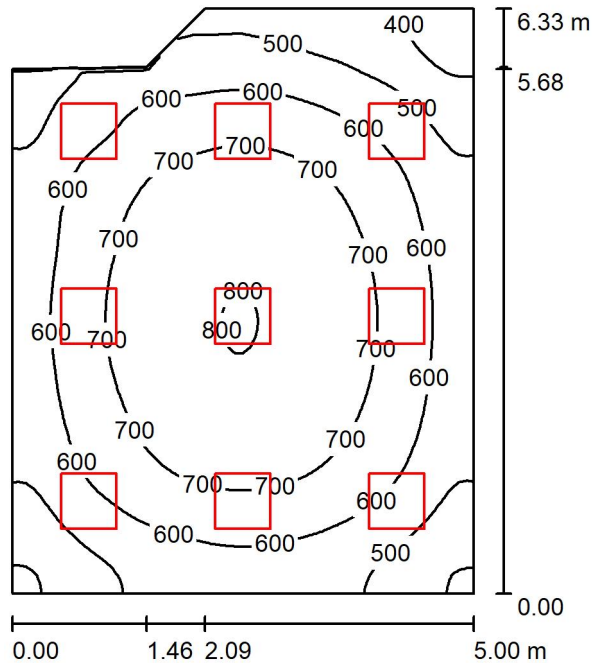
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egia tagarria

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUTÓNOMOS
ARQUITECTOS
ELIMASCO OFICIALA
BIZKAIA

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aula 1-3 / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:2

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	623	341	803
Suelo	20	623	329	803
Techo	70	148	98	188
Paredes (6)	50	333	137	681

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P.W.
1	9	NORMAGRUP LX34G LUZERNA AVANT 600x600 4000K UGR (1.000)	3645	5140	36.0
Total:			32808	46260	324.0

Valor de eficiencia energética: $10.62 \text{ W/m}^2 = 1.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 30.51 m^2)

1210783BDA0
EXP. DATA
12/03/2025
15:38
0.529
0.664
1210783BDA0
CSV
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCOS-NAVARROS
ALFONSO TORRES
ELIZABETH ORTIZ
BIZKAIA



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aula 1-3 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 32808 lm
Potencia total: 324.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	483	140	623	/	/
Suelo	483	140	623	20	40
Techo	0.28	148	148	70	33
Pared 1	197	135	332	50	53
Pared 2	203	131	335	50	53
Pared 3	153	127	281	50	45
Pared 4	162	130	292	50	46
Pared 5	243	149	392	50	62
Pared 6	215	135	350	50	56

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.548 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.424 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $10.62 \text{ W/m}^2 = 1.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 30.51 m^2)

B2025A0463

18/03/2025

EXP

FECHA
DATA

1210783BDA0

CSV

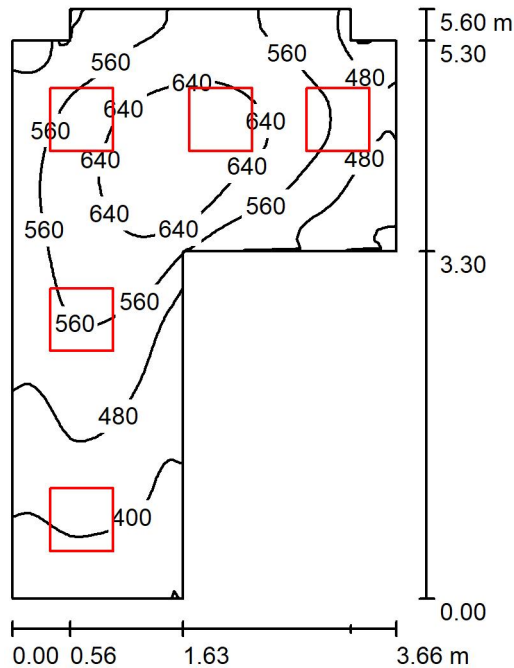
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaitagaria

VISADO
BISATUA

COAVN
 COLEGIO OFICIAL
 DE ARQUITECTOS
 VASCO-NAVARRO
 ALABA-LEON
 ARK. TX. LEON
 ELKASO ORIZALA
 BIZKAIA

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Dormitorio 1-3 / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1 a 272

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	528	315	688
Suelo	20	529	326	687
Techo	70	157	117	256
Paredes (10)	50	342	131	985

Plano útil:

Altura:	0.000 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	NORMAGRUP LX34G LUZERNA AVANT 600x600 4000K UGR (1.000)	3645	5140	36.0
Total:			18226	25700	≤ 180.0

Valor de eficiencia energética: $13.34 \text{ W/m}^2 = 2.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.49 m^2)

COV	180.0	COLEGIO OFICIAL DE ABOGADOS DE ESPAÑA	1210783BDA0	EXP	0.615	FECHA DATA	05/08/2025	0.745	0.597	0.25	0.25
COV	180.0	COLEGIO OFICIAL DE ABOGADOS DE ESPAÑA	1210783BDA0	EXP	0.615	FECHA DATA	05/08/2025	0.745	0.597	0.25	0.25

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Dormitorio 1-3 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total:	18226 lm
Potencia total:	180.0 W
Factor mantenimiento:	0.80
Zona marginal:	0.000 m

Superficie	Intensidades luminicas medias [lx]			Grado de reflexi3n [%]	Densidad luminica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano 3til	379	150	528	/	/
Suelo	378	151	529	20	34
Techo	0.25	157	157	70	35
Pared 1	179	142	321	50	51
Pared 2	157	144	301	50	48
Pared 3	168	156	323	50	51
Pared 4	237	148	385	50	61
Pared 5	210	160	370	50	59
Pared 6	110	151	260	50	41
Pared 7	219	142	361	50	58
Pared 8	95	149	243	50	39
Pared 9	210	151	361	50	57
Pared 10	222	138	359	50	57

Simetrías en el plano útil

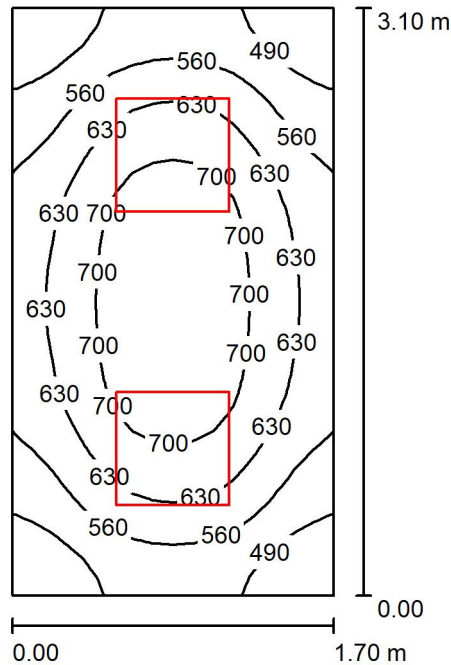
 $E_{\min} / E_m : 0.597 (1:2)$
$$E_{\min} / E_{\max}: 0.458 (1:2)$$

Valor de eficiencia energética: $13.34 \text{ W/m}^2 = 2.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.49 m^2)

	1210783BDA0 CSV		B2025A0463 EXP
	COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ASOCIACIÓN PROFESIONAL EIMARSO OFIZIALA		
VISADO BISATUA		Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion e www.coavn.org/verificacion	
BIZKAIA		18/03/2025 FECHA DATA	

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cambiador 2-4 / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1-40

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{lim} [lx]
Plano útil	/	609	420	753	0.690
Suelo	20	407	318	474	0.781
Techo	70	145	103	161	0.709
Paredes (4)	50	310	127	555	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminarias
Altura:	0.850 m	Pared izq	15	15	
Trama:	16 x 32 Puntos	Pared inferior	15	15	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	NORMAGRUP LX34G LUZERNA AVANT 600x600 4000K UGR (1.000)	3645	5140	366.0
Total:			7291	10280	72.0

Valor de eficiencia energética: $13.66 \text{ W/m}^2 = 2.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.27 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cambiador 2-4 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 7291 lm
Potencia total: 72.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	451	158	609	/	/
Suelo	272	135	407	20	26
Techo	0.20	145	145	70	32
Pared 1	175	132	307	50	49
Pared 2	177	134	311	50	49
Pared 3	175	132	307	50	49
Pared 4	177	134	311	50	50

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.690 (1:1)
E_{min} / E_{max}: 0.558 (1:2)

UGR
Pared izq
Pared inferior
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-
15
15

Tran
15

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: 13.66 W/m² = 2.24 W/m²/100 lx (Base: 5.27 m²)

B2025A0463
EXP
18/03/2025
FECHA
DATA

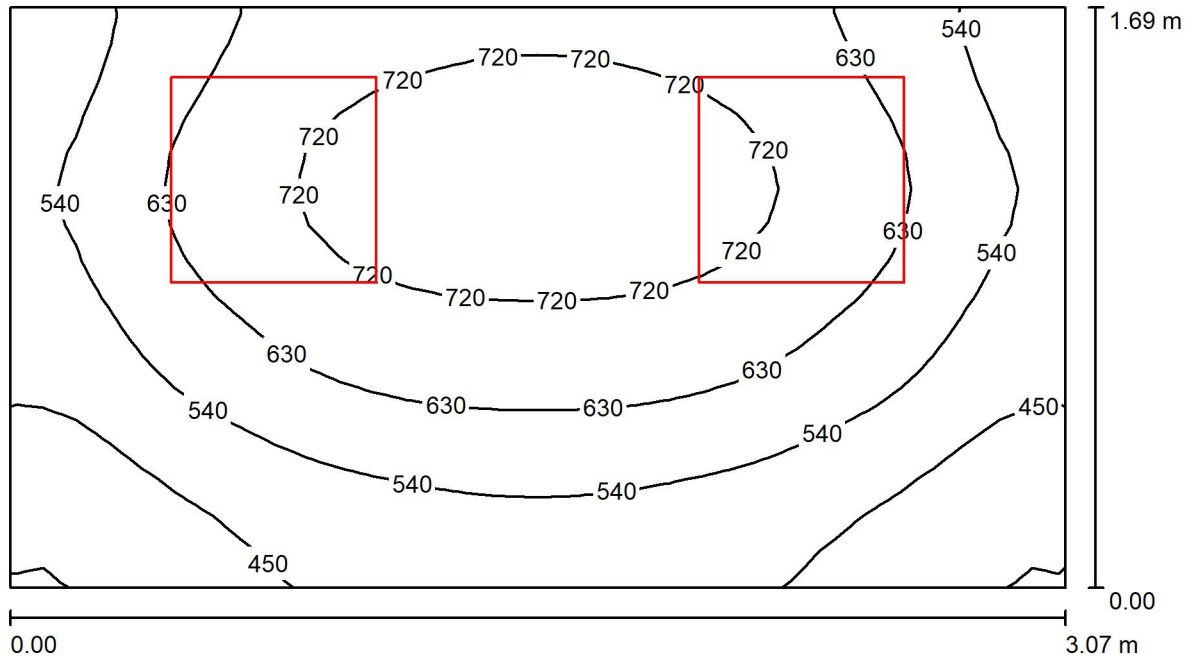
1210783BDA0
CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaitagaria

VISADO
BISATUA

COAVN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUT. TECNICO
ARQUIT. TECN.
EL PASO ORIZABA
BIZKAIA

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Office 2-4 / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1-22

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	594	351	769
Suelo	20	400	297	470
Techo	70	155	98	226
Paredes (4)	50	316	132	1115

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 16 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	NORMAGRUP LX34G LUZERNA AVANT 600x600 4000K UGR (1.000)	3645	5140	3600
		Total:	7291	10280	7200

Valor de eficiencia energética: $13.92 \text{ W/m}^2 = 2.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.17 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Office 2-4 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 7291 lm
Potencia total: 72.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	434	160	594	/	/
Suelo	267	133	400	20	25
Techo	0.18	155	155	70	35
Pared 1	131	142	273	50	44
Pared 2	168	135	303	50	48
Pared 3	244	131	374	50	60
Pared 4	168	135	303	50	48

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.592 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.457 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $13.92 \text{ W/m}^2 = 2.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 5.17 m^2)

B2025A0463

18/03/2025

EXP

FECHA
DATA

1210783BDA0

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egia tagarria

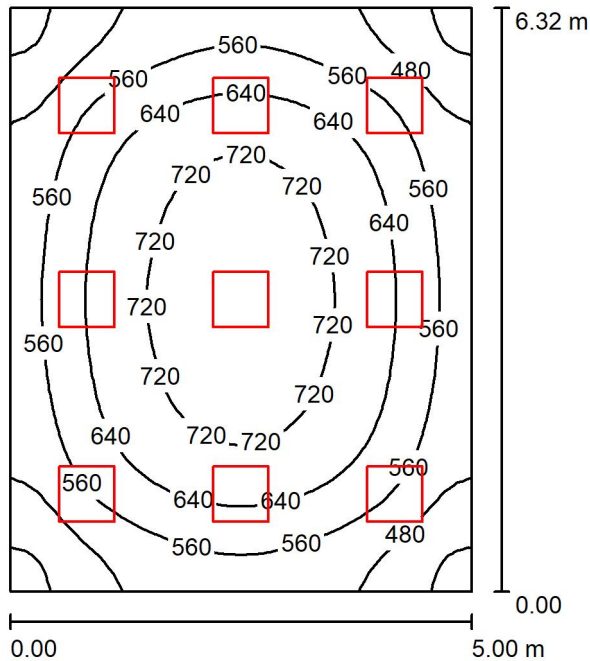
**VISADO
BISATUA**

COAVN

COLEGIO OFICIAL
 DE ARQUITECTOS
 VASCO-NAVARRO
 GULEKUTIA
 ARKITEKTEN
 ELKARSGO ORZIALA
 BIZKAIA

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aula 2-4 / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 152	46	152
----------------------------	----	-----

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	605	373	769
Suelo	20	604	363	769
Techo	70	143	108	170
Paredes (4)	50	323	144	557

Plano útil:

Altura:	0.000 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

UGR

Pared izq
Pared inferior
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-	Tran
17	17
17	17

al eje de luminarias

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	NORMAGRUP LX34G LUZERNA AVANT 600x600 4000K UGR (1.000)	3645	5140	360.0
Total:			32808	46260	324.0

Valor de eficiencia energética: $10.26 \text{ W/m}^2 = 1.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 31.58 m^2)

COVN 324.0 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARROS
 1210783BDA0 CSV B2255A0463 EXP 0.601
 VISADO BISATUA P.W. 0.756
 CO TOIN ARQUITECTOS OFICIALES E.I. 2025
 Verificable en www.coavn.org/verificacoe
 www.coavn.org/verificacoe



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aula 2-4 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 32808 lm
Potencia total: 324.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	469	135	605	/	/
Suelo	469	136	604	20	38
Techo	0.27	143	143	70	32
Pared 1	186	130	316	50	50
Pared 2	202	128	330	50	53
Pared 3	186	129	315	50	50
Pared 4	202	128	330	50	53

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.617 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.485 (1:2)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

17

17

Tran

17

17

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $10.26 \text{ W/m}^2 = 1.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 31.58 m^2)

B2025A0463

18/03/2025

EXP

FECHA
DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egia tagarria

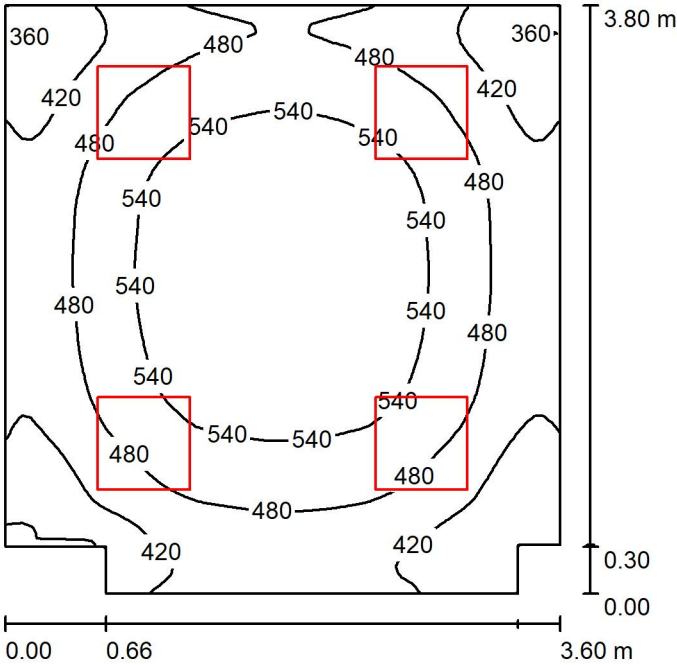
VISADO
BISATUA

COAVN
 COLEGIO OFICIAL
 DE ARQUITECTOS
 VASCO-NAVARRO
 ALABA-LEON
 ARKITEKTEN
 ELKARTEGIA
 BIZKAIA



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Dormitorio 2-4 / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:1

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	487	338	596
Suelo	20	488	337	597
Techo	70	134	105	170
Paredes (8)	50	302	117	647

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]
1	4	NORMAGRUP LX34G LUZERNA AVANT 600x600 4000K UGR (1.000)	3645	5140
Total:			14581	20560

Valor de eficiencia energética: $10.75 \text{ W/m}^2 = 2.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.40 m^2)

1210783BDA0

EXP

FECHA

08/08/2025

0.692

0.781

1210783BDA0

EXP

FECHA

08/08/2025

0.692

0.781

1210783BDA0

EXP

FECHA

08/08/2025

0.692

0.781

1210783BDA0

EXP

FECHA

08/08/2025

0.692

0.781

1210783BDA0

EXP

FECHA

08/08/2025

0.692

0.781

1210783BDA0

EXP

FECHA

08/08/2025

0.692

0.781

1210783BDA0

EXP

FECHA

08/08/2025

0.692

0.781

1210783BDA0

EXP

FECHA

08/08/2025

0.692

0.781

1210783BDA0

EXP

FECHA

08/08/2025

0.692

0.781



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Dormitorio 2-4 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 14581 lm
Potencia total: 144.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	357	131	487	/	/
Suelo	357	131	488	20	31
Techo	0.22	134	134	70	30
Pared 1	168	128	296	50	47
Pared 2	91	126	216	50	34
Pared 3	176	118	294	50	47
Pared 4	119	122	240	50	38
Pared 5	123	126	249	50	40
Pared 6	176	122	298	50	47
Pared 7	208	123	331	50	53
Pared 8	176	124	300	50	48

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.693 (1:1)
E_{min} / E_{max}: 0.567 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 10.75 W/m² = 2.21 W/m²/100 lx (Base: 13.40 m²)

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO

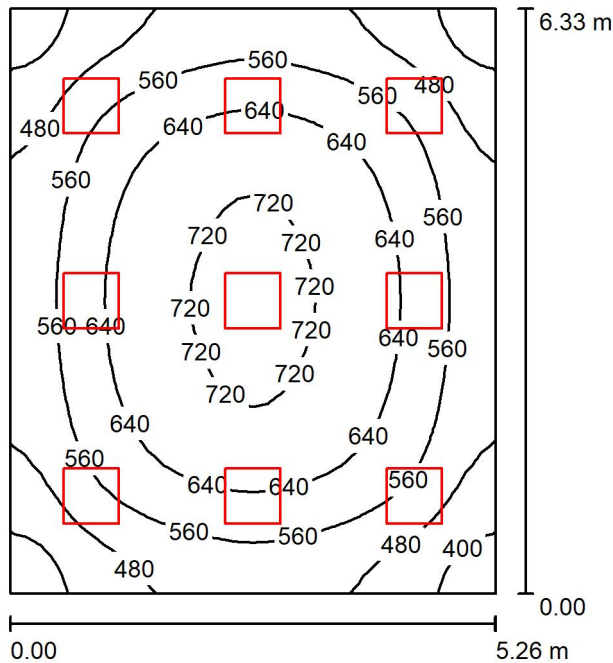
BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL EREKINEN ARKITEKTEN ELKARTEGIA
BIZKAIA

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Multiusos / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 152	46	152
----------------------------	----	-----

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{avg} [lx]
Plano útil	/	581	354	740	0.608
Suelo	20	582	347	740	0.596
Techo	70	136	107	161	0.787
Paredes (4)	50	308	137	514	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminarias
Altura:	0.000 m	Pared izq	17	17	
Trama:	32 x 32 Puntos	Pared inferior	17	17	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	NORMAGRUP LX34G LUZERNA AVANT 600x600 4000K UGR (1.000)	3645	5140	360.0
Total:			32808	46260	324.0

Valor de eficiencia energética: $9.73 \text{ W/m}^2 = 1.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 33.30 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Multiusos / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 32808 lm
Potencia total: 324.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	453	129	581	/	/
Suelo	453	129	582	20	37
Techo	0.26	136	136	70	30
Pared 1	179	123	302	50	48
Pared 2	191	122	313	50	50
Pared 3	179	123	302	50	48
Pared 4	191	122	313	50	50

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.608 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.478 (1:2)

UGR

Pared izq

Pared inferior

(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

17

17

Tran

17

17

al eje de luminaria

Valor de eficiencia energética: $9.73 \text{ W/m}^2 = 1.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 33.30 m^2)

B2025A0463

18/03/2025

EXP

FECHA
DATA

1210783BDA0

CSV

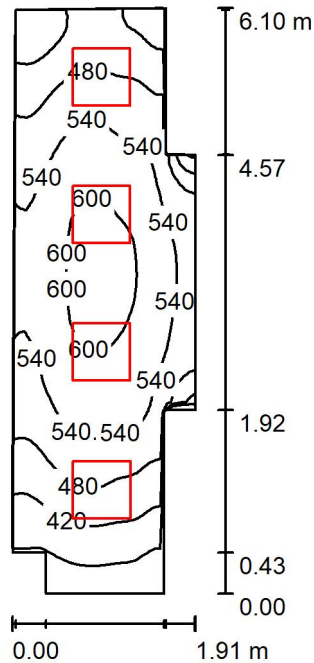
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egia tagarria

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
 DE ARQUITECTOS
 VASCO-NAVARRO
 ALABA-LEON
 ARKITEKTEN
 ELKARSO OFIZIALA
BIZKAIA

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cocina / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1-29

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	508	318	615
Suelo	20	508	299	616
Techo	70	155	97	206
Paredes (10)	50	339	133	746

Plano útil:

Altura:	0.000 m
Trama:	64 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	NORMAGRUP LX34G LUZERNA AVANT 600x600 4000K UGR (1.000)	3645	5140	360.0
Total:			14581	20560	144.0

Valor de eficiencia energética: $13.99 \text{ W/m}^2 = 2.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.29 m^2)

[illegible]



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cocina / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 14581 lm
Potencia total: 144.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	359	149	508	/	/
Suelo	359	149	508	20	32
Techo	0.24	155	155	70	35
Pared 1	141	141	282	50	45
Pared 2	89	131	220	50	35
Pared 3	146	126	272	50	43
Pared 4	201	138	338	50	54
Pared 5	128	144	272	50	43
Pared 6	195	145	340	50	54
Pared 7	129	139	269	50	43
Pared 8	225	156	381	50	61
Pared 9	210	154	363	50	58
Pared 10	203	152	355	50	57

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.626 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.517 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $13.99 \text{ W/m}^2 = 2.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.29 m^2)

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

AVILA DE CLAYTON

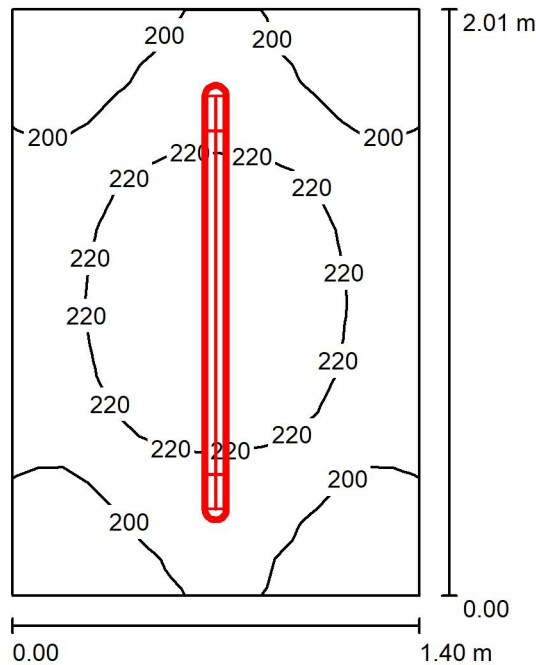
AVILA DE CLAYTON

ELMANSO ORIZALA

BIZKAIA

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1 a 26

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	211	178	236
Suelo	20	211	183	236
Techo	70	146	100	176
Paredes (4)	50	247	95	565

Plano útil:

Altura:	0.000 m
Trama:	16 x 16 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/840 (1.000)	3500	3500	29.5
		Total:	3500	3500	29.5

Valor de eficiencia energética: $10.48 \text{ W/m}^2 = 4.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.81 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3500 lm
Potencia total: 29.5 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	118	92	211	/	/
Suelo	118	92	211	20	13
Techo	14	132	146	70	33
Pared 1	132	109	241	50	38
Pared 2	140	111	251	50	40
Pared 3	132	109	241	50	38
Pared 4	140	111	251	50	40

Simetrías en el plano útil
 E_{min} / E_m : 0.844 (1:1)
 E_{min} / E_{max} : 0.752 (1:1)

Valor de eficiencia energética: $10.48 \text{ W/m}^2 = 4.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.81 m^2)

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egia tagarria

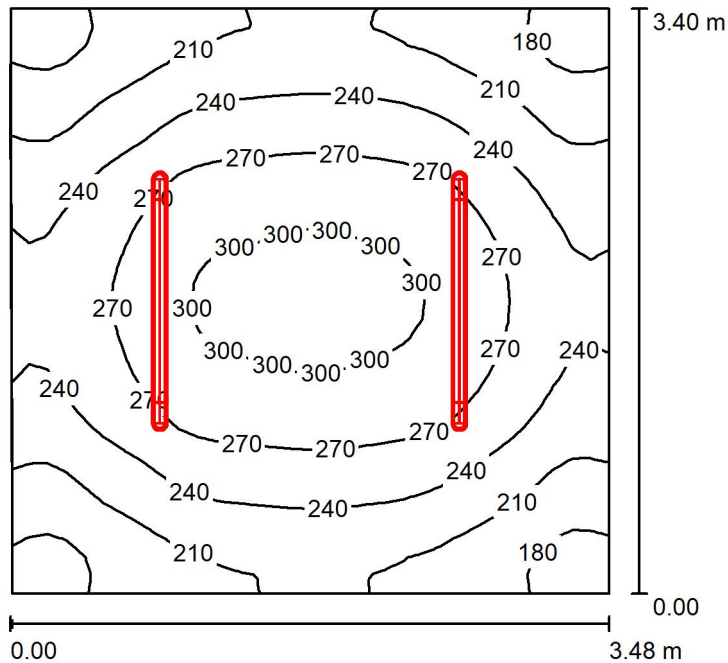
VISADO
BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUTÓNOMOS
ARQUITECTOS
ELABORADO OFICIALMENTE
BIZKAIA

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1-44

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	243	160	310
Suelo	20	243	162	310
Techo	70	83	51	112
Paredes (4)	50	168	73	374

Plano útil:

Altura:	0.000 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/840 (1.000)	3500	3500	29.5
		Total:	7000	7000	59.0

Valor de eficiencia energética: $5.00 \text{ W/m}^2 = 2.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.81 m^2)

[illegible]



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestuario / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 7000 lm
Potencia total: 59.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	166	77	243	/	/
Suelo	166	77	243	20	15
Techo	9.32	73	83	70	18
Pared 1	85	69	154	50	25
Pared 2	113	68	181	50	29
Pared 3	85	69	154	50	25
Pared 4	114	71	185	50	29

Simetrías en el plano útil
 E_{min} / E_m : 0.660 (1:2)
 E_{min} / E_{max} : 0.518 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $5.00 \text{ W/m}^2 = 2.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 11.81 m^2)

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egia tagarria

VISADO
BISATUA

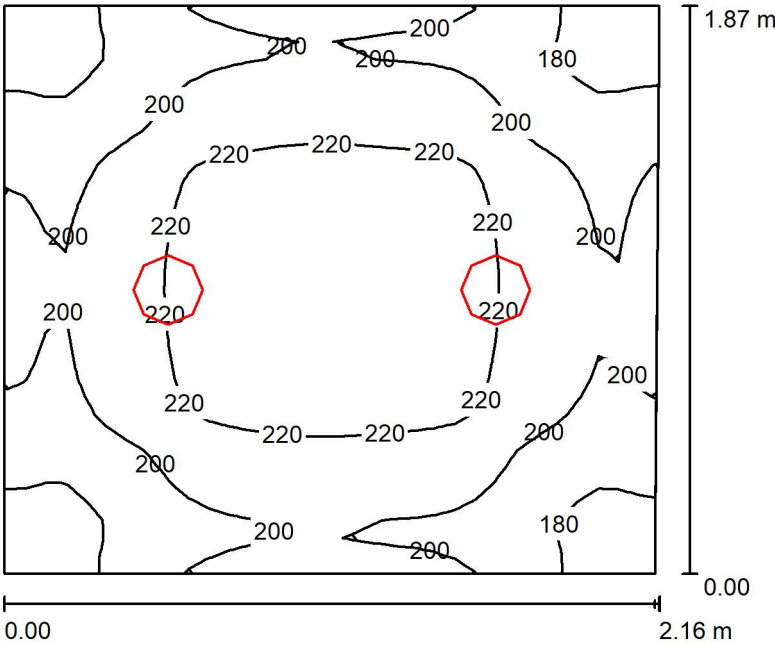
COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUTÓNOMOS
ARQUITECTOS
ELIMASCO OFIZIALA
BIZKAIA



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:25

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	205	167	234
Suelo	20	205	167	234
Techo	70	105	72	137
Paredes (4)	50	206	80	646

Plano útil:
Altura: 0.000 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	FEILO SYLVANIA 0053152-NW START Downlight 5in1 55-175 1800LM PIR 840 (1.000)	1852	1852	48.0
Total:			3704	3704	36.0

Valor de eficiencia energética: 8.90 W/m² = 4.34 W/m²/100 lx (Base: 4.05 m²)

1210783BDA0
EXP. 18/03/2025
B2025A0463
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
ALFONSO LÓPEZ
ELIZABETH ORIZOLA
BIZKAIA
VISADO
BISATUA
P [W]
48.0
36.0



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3704 lm
Potencia total: 36.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	123	82	205	/	/
Suelo	123	82	205	20	13
Techo	0.00	105	105	70	23
Pared 1	109	88	197	50	31
Pared 2	128	87	216	50	34
Pared 3	108	88	197	50	31
Pared 4	128	87	215	50	34

Simetrías en el plano útil
 E_{min} / E_m : 0.813 (1:1)
 E_{min} / E_{max} : 0.714 (1:1)

Valor de eficiencia energética: $8.90 \text{ W/m}^2 = 4.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.05 m^2)

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egia tagaria

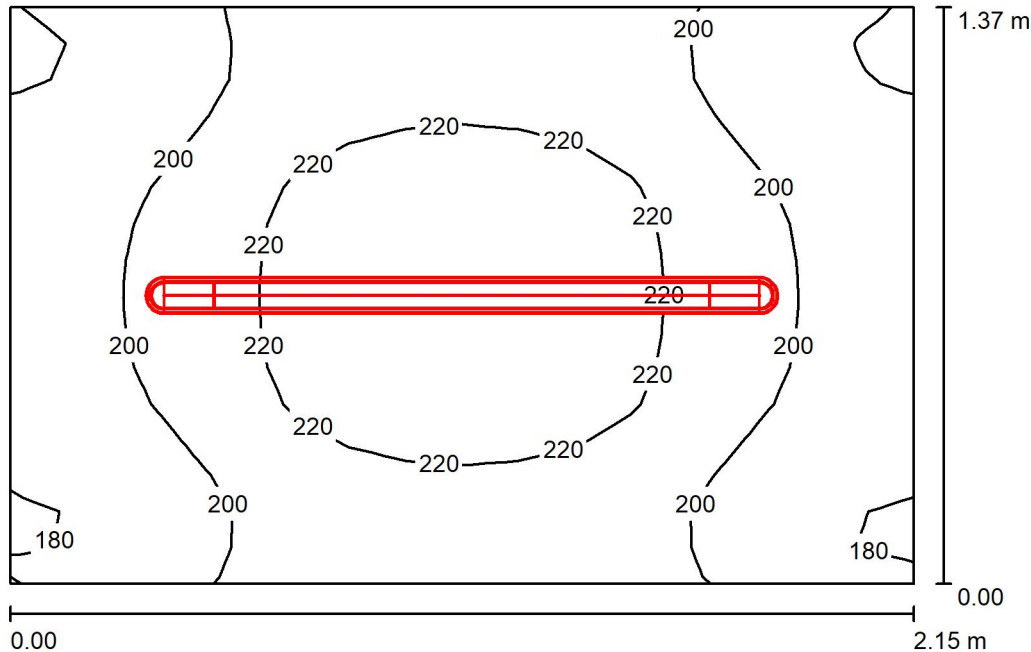
VISADO
BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKAL-NAUARRA
ARKITETAKO
ELIMASO ORITZALA
BIZKAIA

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cuarto Limpieza / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1-18

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	207	173	233
Suelo	20	207	177	233
Techo	70	139	94	169
Paredes (4)	50	238	91	528

Plano útil:

Altura:	0.000 m
Trama:	16 x 16 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/840 (1.000)	3500	3500	29.5
		Total:	3500	3500	29.5

Valor de eficiencia energética: $10.02 \text{ W/m}^2 = 4.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.95 m^2)

[illegible]



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cuarto Limpieza / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3500 lm
Potencia total: 29.5 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	117	90	207	/	/
Suelo	117	90	207	20	13
Techo	14	126	139	70	31
Pared 1	138	106	245	50	39
Pared 2	122	105	227	50	36
Pared 3	138	106	245	50	39
Pared 4	122	105	227	50	36

Simetrías en el plano útil
 E_{min} / E_m : 0.837 (1:1)
 E_{min} / E_{max} : 0.742 (1:1)

Valor de eficiencia energética: $10.02 \text{ W/m}^2 = 4.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.95 m^2)

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egia tagarria

VISADO
BISATUA

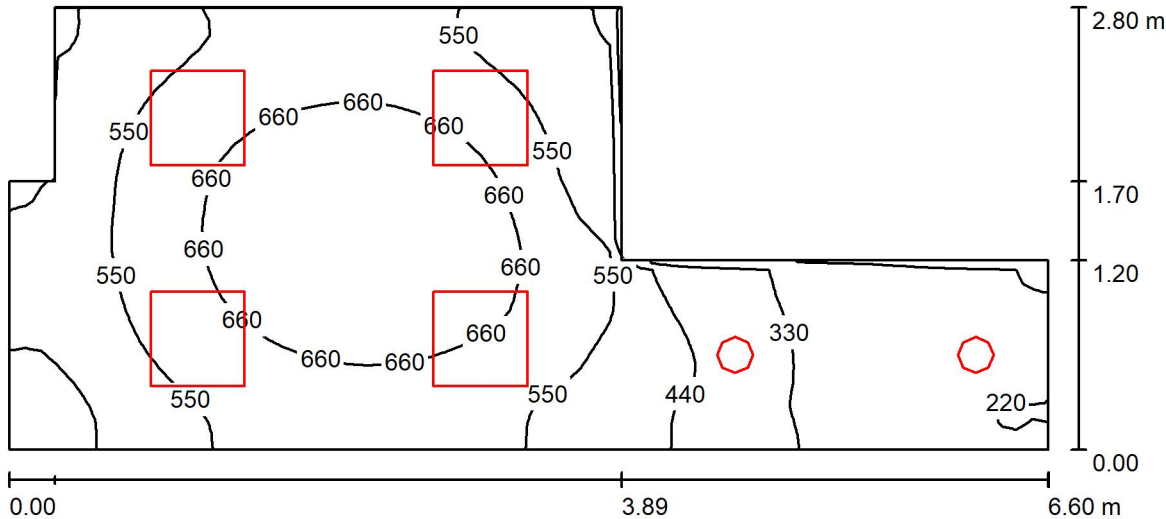
COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUTÓNOMOS
ARQUITECTOS
ELABORADO POR
BIZKAIA



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Director / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:48

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_{max}
Plano útil	/	526	212	731	0.29
Suelo	20	528	212	730	0.29
Techo	70	157	114	224	0.51
Paredes (8)	50	329	109	858	0.13

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	FEILO SYLVANIA 0053152-NW START Downlight 5in1 55-175 1800LM PIR 840 (1.000)	1852	1852	18.0
2	4	NORMAGRUP LX34G LUZERNA AVANT 600x600 4000K UGR (1.000)	3645	5140	36.0
Total:			18285	24264	80.0

Valor de eficiencia energética: 13.02 W/m² = 2.48 W/m²/100 lx (Base: 13.83 m²)

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA DATA

1210783BDA0

CSV

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCONAVARRO ALKIZ

VERIFICACIÓN EN www.coavn.org/verificacion

COVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCONAVARRO ALKIZ



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Director / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 18285 lm
Potencia total: 180.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	381	145	526	/	/
Suelo	383	145	528	20	34
Techo	0.21	156	157	70	35
Pared 1	199	134	333	50	53
Pared 2	169	117	287	50	46
Pared 3	138	127	265	50	42
Pared 4	214	152	367	50	58
Pared 5	234	148	381	50	61
Pared 6	208	151	360	50	57
Pared 7	63	135	199	50	32
Pared 8	162	136	299	50	48

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.403 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.290 (1:3)

Valor de eficiencia energética: 13.02 W/m² = 2.48 W/m²/100 lx (Base: 13.83 m²)

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egia tagaria

VISADO
BISATUA

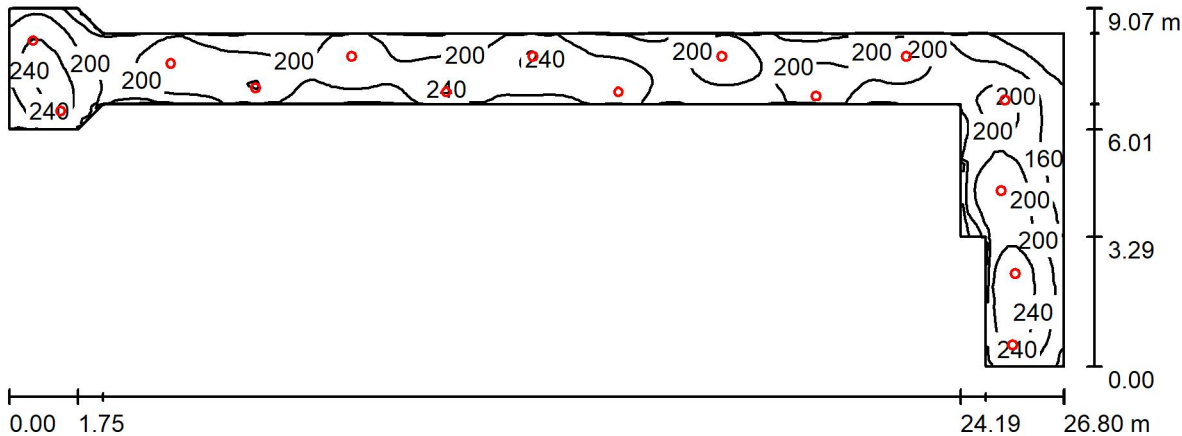
COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCOS-NAVARRA
EUSKAL-NAUARRA
ARQUITECTON
ELIMASCO OFIZIALA
BIZKAIA



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo / Resumen



Altura del local: 2.850 m, Altura de montaje: 2.850 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:192

Superficie	ρ [%]	E _m [lx]	E _{min} [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Plano útil	/	200	82	266	0.409
Suelo	20	157	88	186	0.562
Techo	70	58	30	320	0.517
Paredes (12)	50	127	35	3389	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	15	FEILO SYLVANIA 0053152-NW START Downlight 5in1 55-175 1800LM PIR 840 (1.000)	1852	1852	18.0
Total:			27780	27780	270.0

Valor de eficiencia energética: 4.09 W/m² = 2.04 W/m²/100 lx (Base: 65.98 m²)

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA DATA

1210783BDA0

CSV

Verificado en www.verificacoin.es

Verificación obligatoria

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

VERIFICADO EN EL REGISTRO OFICIAL DE LA BIENESTAR

VERIFICADO EN EL REGISTRO OFICIAL DE LA BIENESTAR



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 27780 lm
Potencia total: 270.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	144	56	200	/	/
Suelo	106	51	157	20	10
Techo	0.00	58	58	70	13
Pared 1	111	59	169	50	27
Pared 2	100	59	159	50	25
Pared 3	77	53	130	50	21
Pared 4	64	40	105	50	17
Pared 5	49	43	91	50	15
Pared 6	95	56	151	50	24
Pared 7	103	63	166	50	26
Pared 8	59	49	108	50	17
Pared 9	68	53	121	50	19
Pared 10	52	58	111	50	8
Pared 11	83	59	142	50	3
Pared 12	91	57	147	50	3

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.409 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.307 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $4.09 \text{ W/m}^2 = 2.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 65.98 m^2)

B2025A0463

18/03/2025

EXP

FECHA DATA

1210783BDA0

Verificable en www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion/egistagaria

CSV

VISADO
BISATUA

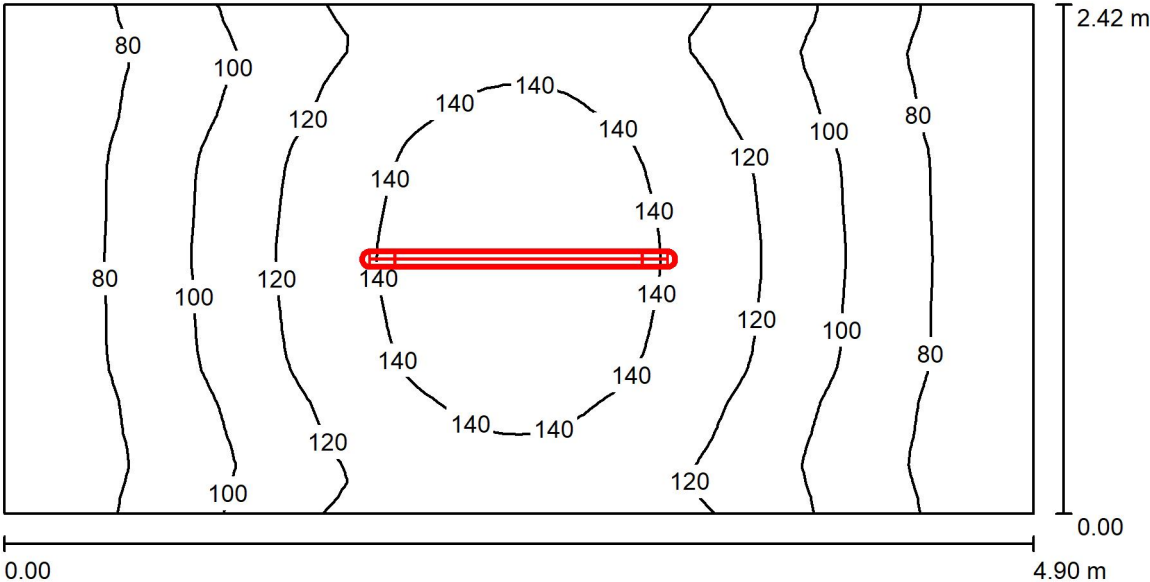
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKAL-NAUARRA
ARKITETKON
ELIMASO OFIZIALA
BIZKAIA

COAVN



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Hall Haurreskola / Resumen



Altura del local: 2.850 m, Altura de montaje: 2.850 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:36

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	109	64	154
Suelo	20	109	65	153
Techo	70	39	21	71
Paredes (4)	50	77	28	194

Plano útil:
Altura: 0.000 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]
1	1	PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/840 (1.000)	3500	3500
Total:			3500	3500

Valor de eficiencia energética: 2.49 W/m² = 2.28 W/m²/100 lx (Base: 11.86 m²)

B2503

04/03/2025

EXP

1210783BDA0

CSV

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA

VERIFICABLE EN www.coavn.org/verificacion

1210783BDA0

CSV

VERIFICABLE EN www.coavn.org/verificacion

1210783BDA0

CSV

VERIFICABLE EN www.coavn.org/verificacion



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Hall Haurreskola / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3500 lm
Potencia total: 29.5 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	73	37	109	/	/
Suelo	73	37	109	20	6.96
Techo	4.60	34	39	70	8.60
Pared 1	53	33	86	50	14
Pared 2	29	31	60	50	9.48
Pared 3	53	33	86	50	14
Pared 4	29	31	60	50	9.49

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.588 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.418 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 2.49 W/m² = 2.28 W/m²/100 lx (Base: 11.86 m²)

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egia tagaria

VISADO
BISATUA

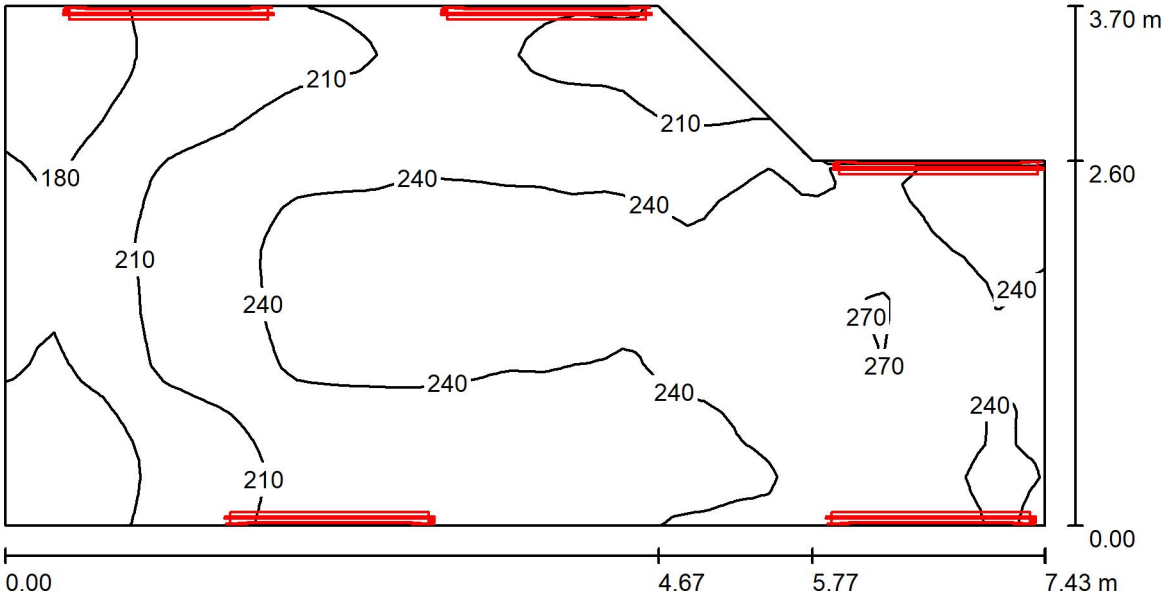
COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
AUTÓNOMICO
ARQUITECTOS
ELIMASO ORIZABA
BIZKAIA



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Carritos / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:54

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	224	149	272
Suelo	20	225	150	271
Techo	70	357	71	2627
Paredes (6)	50	241	111	4146

Plano útil:
Altura: 0.000 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/840 (1.000)	3500	3500	29.5
Total:			17500	17500	147.5

Valor de eficiencia energética: $5.89 \text{ W/m}^2 = 2.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 25.06 m^2)

EXP. B2025A0463
FECHA: 18/03/2025
DATA: 18/03/2025

1210783BDA0

CSVP [W] 29.5

VISADO BISA 29.5

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRAS
ALFONSO TORRES
ELMANSO ORTIZ



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Carritos / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 17500 lm
Potencia total: 147.5 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	73	151	224	/	/
Suelo	73	151	225	20	14
Techo	258	99	357	70	79
Pared 1	107	133	240	50	38
Pared 2	184	172	356	50	57
Pared 3	109	193	302	50	48
Pared 4	75	122	197	50	31
Pared 5	65	141	205	50	33
Pared 6	87	109	197	50	31

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.662 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.546 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $5.89 \text{ W/m}^2 = 2.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 25.06 m^2)

B2025A0463

18/03/2025

EXP

FECHA
DATA

1210783BDA0

CSV

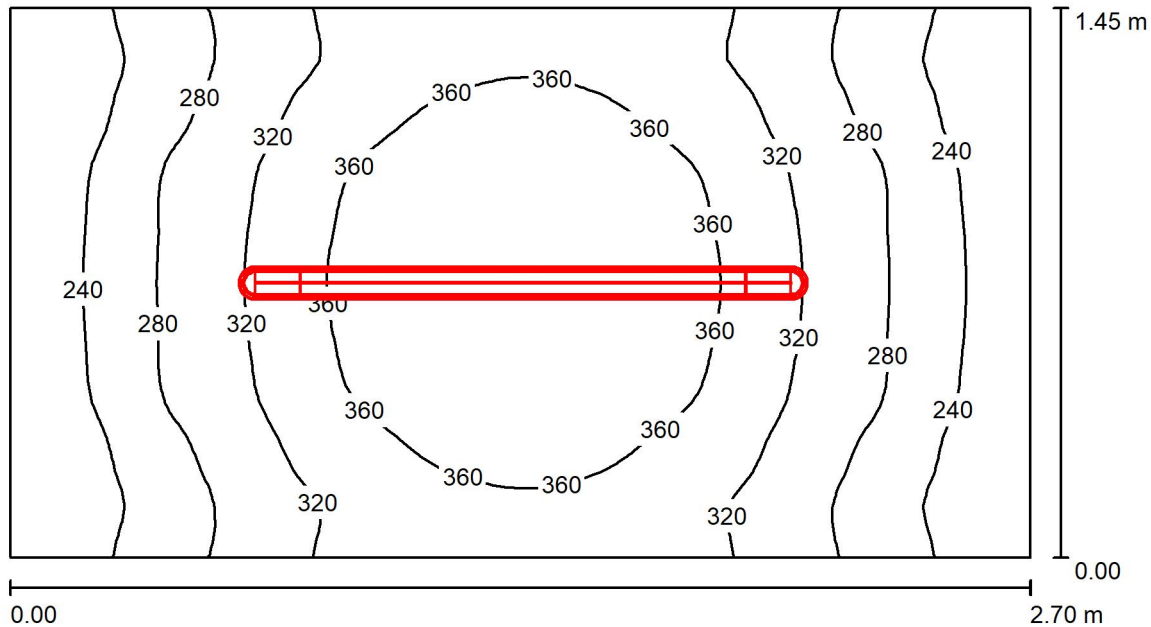
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaitagaria

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
 DE ARQUITECTOS
 VASCO-NAVARRO
 EUSKAL-NAUARRA
 ARKITEKTEN
 ELKARTEGIA
BIZKAIA

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cuarto Técnico / Resumen



Altura del local: 2.600 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:20

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Plano útil	/	310	208	400
Suelo	20	189	148	220
Techo	70	106	63	140
Paredes (4)	50	192	81	466

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	BISATIA
1	1	PHILIPS WT120C L1500 1xLED34S/840 (1.000)	3500	3500	20.5
		Total:	3500	Total: 3500	20.5

Valor de eficiencia energética: $7.54 \text{ W/m}^2 = 2.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.92 m^2)

[illegible]



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cuarto Técnico / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 3500 lm
Potencia total: 29.5 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	205	105	310	/	/
Suelo	111	78	189	20	12
Techo	11	95	106	70	24
Pared 1	118	85	203	50	32
Pared 2	89	83	171	50	27
Pared 3	118	85	203	50	32
Pared 4	87	82	170	50	27

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.672 (1:1)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.521 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $7.54 \text{ W/m}^2 = 2.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.92 m^2)

B2025A0463

18/03/2025

EXP

FECHA
DATA

1210783BDA0

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egia tagarria

**VISADO
BISATUA**

COAVN

COLEGIO OFICIAL
 DE ARQUITECTOS
 VASCO-NAVARRO
 EUSKAL-NAUARRA
 ARKITEKTEN
 ELKARTEGIA
BIZKAIA

CÁLCULOS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

1210783BDA0	B2025A0463
CSV	EXP
Verificable en: www.coavn.org/verificacion	
18/03/2025	
FECHA DATA	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL-NAUARRA ARQUITETAKO ELKARSO ORZIALA BIZKAIA	
COAVN	

1.1 Información sobre Area/Local

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo°	Color	Coefficiente Reflexión	Ilum.Media [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Techo	29.72x17.47	Plano	RGB=255,255,255	80%	0.4	0.11
Pared 23	2.85x4.99	-180°	RGB=255,249,128	65%	1.6	0.32
Pared 22	2.85x1.94	-180°	RGB=255,249,128	65%	2.7	0.56
Pared 21	2.85x3.22	90°	RGB=255,249,128	65%	3.1	0.63
Pared 20	2.85x1.93	179°	RGB=255,249,128	65%	2.5	0.52
Pared 19	2.85x3.27	-90°	RGB=255,249,128	65%	1.6	0.33
Pared 18	2.85x16.04	-180°	RGB=255,249,128	65%	2.7	0.56
Pared 17	2.85x1.57	91°	RGB=255,249,128	65%	3.8	0.79
Pared 16	2.85x0.82	-175°	RGB=255,249,128	65%	0.2	0.04
Pared 15	2.85x2.67	90°	RGB=255,249,128	65%	0.0	0.00
Pared 14	2.85x0.71	168°	RGB=255,249,128	65%	3.0	0.61
Pared 13	2.85x5.16	90°	RGB=255,249,128	65%	8.1	1.67
Pared 12	2.85x5.35	92°	RGB=255,249,128	65%	0.0	0.00
Pared 11	2.85x2.70	-177°	RGB=255,249,128	65%	3.6	0.74
Pared 10	2.85x2.79	91°	RGB=255,249,128	65%	8.7	1.80
Pared 9	2.85x5.35	-0°	RGB=255,249,128	65%	2.1	0.44
Pared 8	2.85x0.01	-6°	RGB=255,249,128	65%	8.3	1.72
Pared 7	2.85x2.76	-90°	RGB=255,249,128	65%	14.8	3.06
Pared 6	2.85x23.98	-0°	RGB=255,249,128	65%	2.1	0.43
Pared 5	2.85x5.83	-90°	RGB=255,249,128	65%	4.1	0.84
Pared 4	2.85x0.37	7°	RGB=255,249,128	65%	5.1	1.06
Pared 3	2.85x3.06	-90°	RGB=255,249,128	65%	10.5	2.17
Pared 2	2.85x0.27	180°	RGB=255,249,128	65%	5.0	1.04
Pared 1	2.85x5.78	-91°	RGB=255,249,128	65%	3.9	0.80
Suelo	29.72x17.47	Plano	RGB=205,153,95	40%	5.1	0.65

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Area/Local [m]: 29.72x17.47x2.85
Retícula Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]: dirección X 0.50 - Y 0.50 - Z 0.48

1.2 Cálculo Energético (Plano de Trabajo)

Área 393.63 m2
Iluminancia Media 5.14 lx
Potencia Específica 0.00 W/m2
Valor de Eficiencia Energética (VEEI) 0.00 W/(m2 * 100lx)
Eficiencia Energética - (m2*lx)/W
Potencia Total Utilizada 0.00 W

1.3 Parámetros de Calidad de la Instalación

Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m)	Iluminancia Horizontal (E)	5.1 lux	0.0 lux	11.7 lux	0.00	0.00
Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	5.1 lux	0.0 lux	11.7 lux	0.00	0.00

Tipo Cálculo Sólo Dir. + Equipo + Sombras

B2025A0463

18/03/2025

EXP

FECHA

DATA

CSV

1210783BDA0

Verificable en: www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

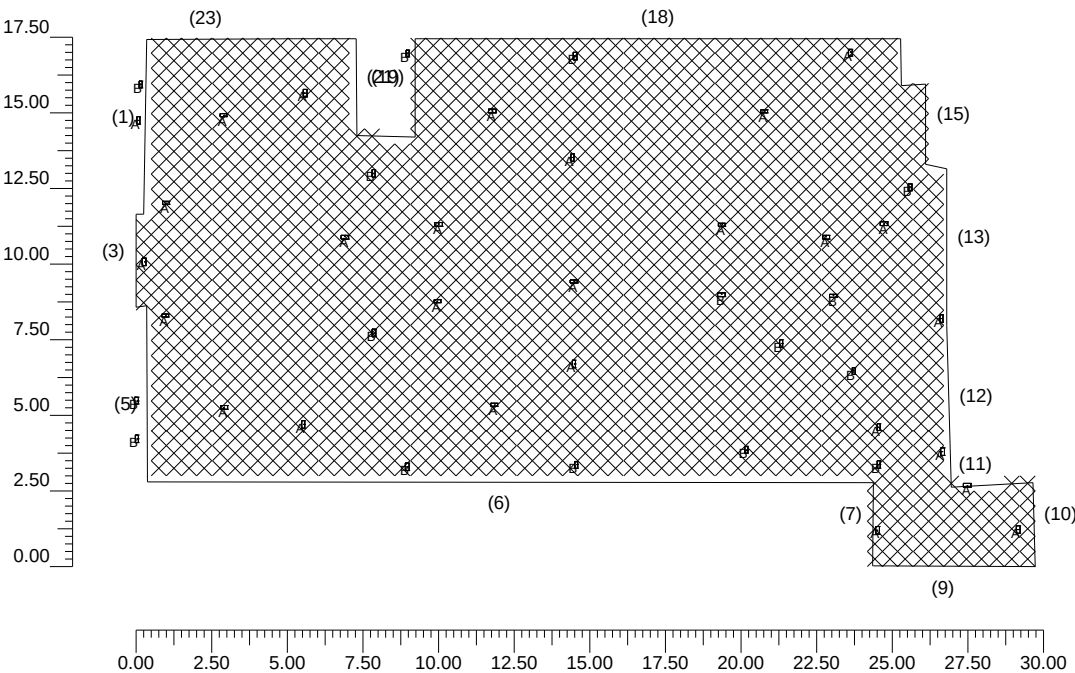
www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

www.coan.org/verificacion

2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Retícula de Cálculo

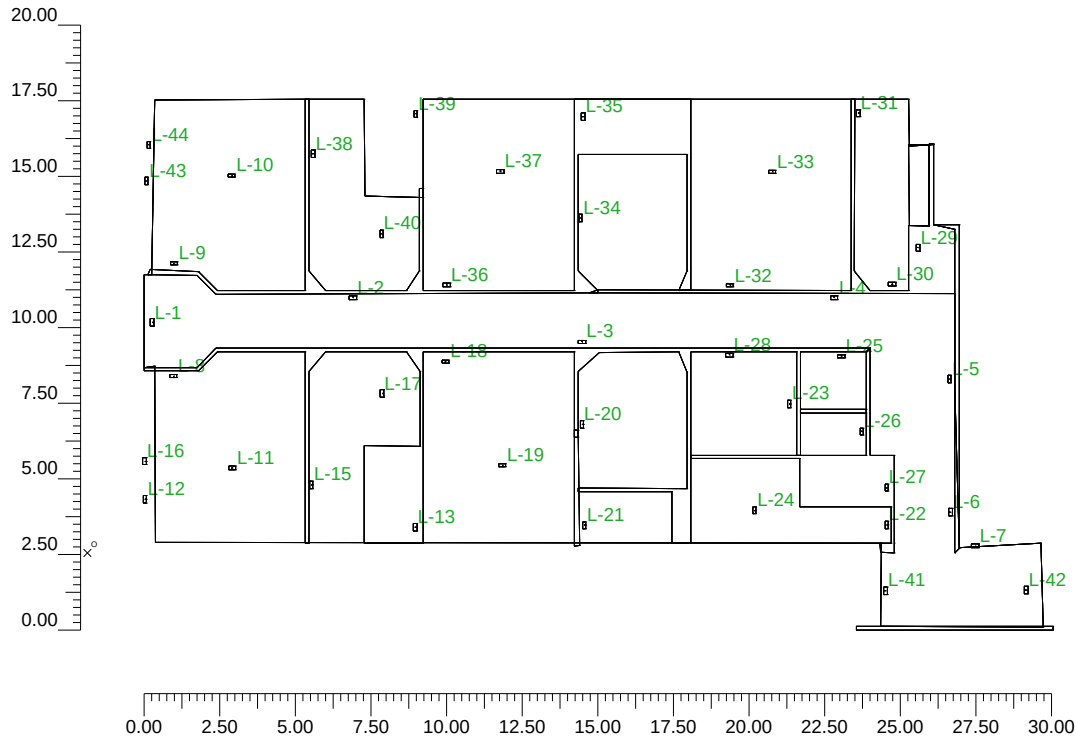
Escala 1/250



B2025A0463	
EXP	FECHA
	DATA
18/03/2025	
Verificable en www.coavn.org/verificacion	
www.coavn.org/verificacion	
CSV	
1210783BDA0	
VISADO	
BISATUA	
COAVN	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ALFONSO GARCIA ALBERTO TORRES ELMARGO ORTIZALA BIZKAIA	

2.2 Vista 2D en Planta

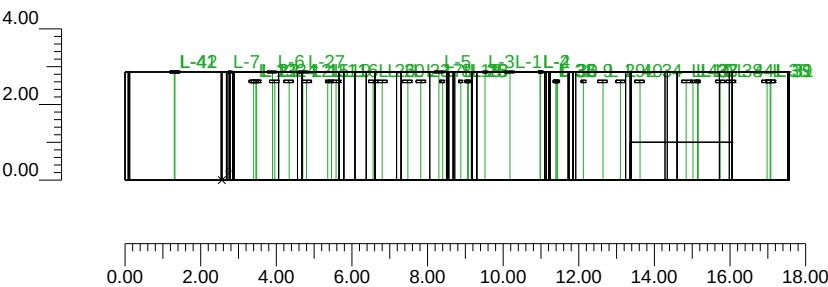
Escala 1/250



1210783BDA0		B2025A0463	
EXP		FECHA	
18/03/2025		DATA	
Verificable en: www.coavn.org/verificacion			
www.coavn.org/verificacion/egitragaria			
VISADO			
BISATUA			
COAVN			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ALBERTO TORRE ELMARGO ORTIZALA BIZKAIA			

2.3 Vista Lateral

Escala 1/200



B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

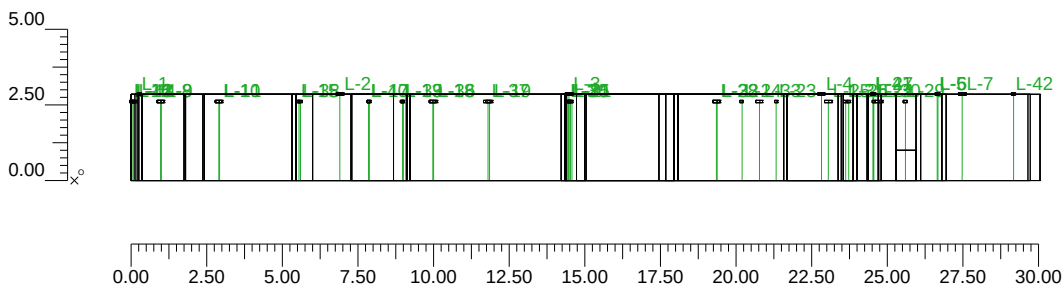
VISADO
BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
ASOCIACIÓN
ARQUITECTONICA
EL MARCO OFICIAL
BIZKAIA

2.4 Vista Frontal

Escala 1/250



B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
ALFONSO TORRES
ALBERTO TORRES
ELIAS ORTIZALA
BIZKAIA

3.1 Información Luminarias/Ensayos

Ref.	Línea	Nombre de la Luminaria (Nombre del Ensayo)	Código Luminaria (Código Ensayo)	Luminarias nr.	Ref.Lamp.	Lámparas nr.
A	URA 21 LED PLUS	URA21LEDPLUS NP 200LM 1H IP42 (URA21LEDPLUS NP 200LM 1H IP42)	661608PL (TR18105-22)	27	LMP-A	1
B	URA 21 LED PLUS	URA21LEDPLUS NP 100LM 1H IP42 (URA21LEDPLUS NP 100LM 1H IP42)	661602PL (TR-4)	16	LMP-B	1

3.2 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo lm	Potencia W	Color K	nr.
LMP-A	FDH	LED 661608	200	0	0	27
LMP-B	FDH	LED 661602	100	0	0	16

3.3 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X° Y° Z°	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo lm
A	1	X	2.15;7.61;2.85	0.0;0.0;0.0	661608PL	1.00	LED 661608	1*200
	2	X	8.78;8.43;2.85	0.0;0.0;90.0		1.00		
	3	X	16.36;6.97;2.85	0.0;0.0;90.0		1.00		
	4	X	24.70;8.43;2.85	0.0;0.0;90.0		1.00		
	5	X	28.52;5.74;2.85	0.0;0.0;180.0		1.00		
	6	X	28.55;1.33;2.85	0.0;0.0;180.0		1.00		
	7	X	29.36;0.22;2.85	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	8	X	2.85;5.83;2.60	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	9	X	2.87;9.57;2.60	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	10	X	4.78;12.47;2.60	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	11	X	4.80;2.80;2.60	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	12	X	7.41;2.24;2.60	0.0;0.0;0.0		1.00		
	13	X	11.85;6.32;2.60	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	14	X	13.73;2.89;2.60	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	15	X	16.36;4.24;2.60	0.0;0.0;0.0		1.00		
	16	X	26.43;2.15;2.85	0.0;0.0;180.0		1.00		
	17	X	26.62;8.88;2.60	0.0;0.0;-90.0		1.00		
	18	X	25.50;14.53;2.60	0.0;0.0;0.0		1.00		
	19	X	21.25;8.83;2.60	0.0;0.0;90.0		1.00		
	20	X	22.65;12.58;2.60	0.0;0.0;90.0		1.00		
	21	X	16.32;11.06;2.60	0.0;0.0;180.0		1.00		
	22	X	11.88;8.85;2.60	0.0;0.0;90.0		1.00		
	23	X	13.66;12.60;2.60	0.0;0.0;90.0		1.00		
	24	X	7.48;13.18;2.60	0.0;0.0;180.0		1.00		
	25	X	26.40;-1.26;2.85	0.0;0.0;180.0		1.00		
	26	X	31.05;-1.24;2.85	0.0;0.0;180.0		1.00		
	27	X	1.96;12.28;2.60	0.0;0.0;180.0		1.00		
B	1	X	1.91;1.77;2.60	0.0;0.0;0.0	661602PL	1.00	LED 661602	1*100
	2	X	10.85;0.84;2.60	0.0;0.0;0.0		1.00		
	3	X	1.90;3.02;2.60	0.0;0.0;0.0		1.00		
	4	X	9.75;5.26;2.60	0.0;0.0;0.0		1.00		
	5	X	16.44;0.90;2.60	0.0;0.0;0.0		1.00		
	6	X	26.43;0.92;2.60	0.0;0.0;0.0		1.00		
	7	X	23.21;4.92;2.60	0.0;0.0;0.0		1.00		
	8	X	22.07;1.40;2.60	0.0;0.0;0.0		1.00		
	9	X	24.93;6.49;2.60	0.0;0.0;90.0		1.00		
	10	X	25.61;4.00;2.60	0.0;0.0;180.0		1.00		
	11	X	21.23;6.53;2.60	0.0;0.0;90.0		1.00		
	12	X	27.47;10.08;2.60	0.0;0.0;180.0		1.00		
	13	X	16.40;14.42;2.60	0.0;0.0;180.0		1.00		
	14	X	10.87;14.50;2.60	0.0;0.0;180.0		1.00		

B2025A0463

18/03/2025

EXP

FECHA DATA

1210783BDA0

CSV

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
ALFONSO GARCÍA
ALBERTO TORRENTE
ELMARGO ORTIZALA
BIZKAIA

[illegible]

4.2 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:1.88 y:-2.47 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	5.4 lux	0.8 lux	11.7 lux	0.14 1:7.19	0.06 1:15.59	0.46 1:2.17

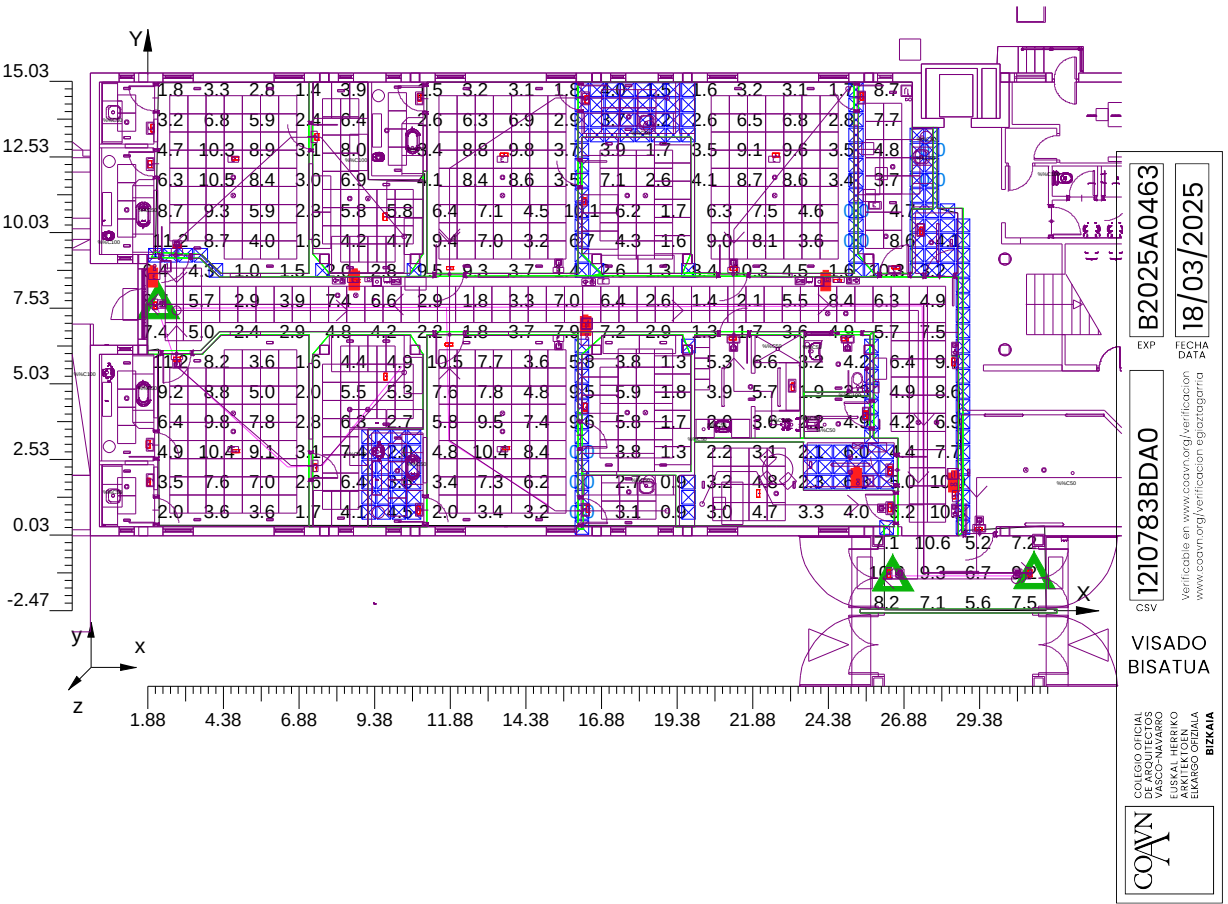
Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/250

CV= 0.492

No todos los puntos de medida son visibles



4.3 Curvas Isolux sobre: Plano de Trabajo_1

O (x:1.88 y:-2.47 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:0.50 DY:0.50	Iluminancia Horizontal (E)	5.4 lux	0.8 lux	11.7 lux	0.14 1:7.19	0.06 1:15.59	0.46 1:2.17

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo + Sombras

Escala 1/250



DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1210783BDA0	B2025A0463
EXP	FECHA DATA
18/03/2025	
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL-NAUARRA ARQUITETAKO ELKARTE ORTZAIA BIZKAIA	
COAVN	

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.- CONDUCTORES DE COBRE Y ALUMINIO EN BAJA TENSIÓN.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES HASTA 450/750 V

La designación de los cables eléctricos aislados de tensión nominal hasta 450/750V se designarán según las especificaciones de la norma UNE 20.434, que corresponden a un sistema armonizado (Documento de armonización HD-361 de CENELEC) y por tanto son de aplicación en todos los países de Europa Occidental.

El sistema utilizado en la designación es una secuencia de símbolos ordenados, que tienen los siguientes significados:

Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
1	Correspondencia con la normalización	H A ES-N	Cable según normas armonizadas Cable nacional autorizado por CENELEC Cable nacional (sin norma armonizada)
2	Tensión nominal 1	01 03 05 07	100/100 V 300/300 V 300/500 V 450/750 V
3	Aislamiento	G N2 R S V V2 V3 Z	Etileno-acetato de vinilo Mezcla especial de policloropreno Goma natural o goma de estireno-butadieno Goma de silicona PVC Mezcla de PVC (servicio de 90 °C) Mezcla de PVC (servicio de baja temperatura) Mezcla reticulada a base de poliolefina
4	Revestimientos metálicos	C4	Pantalla de cobre de forma de trenza, sobre el conjunto de conductores aislados reunidos
5	Cubierta y envolvente no metálica	J N Q4 R T T6 V V5	Trenza de fibra de vidrio Policloropreno Poliamida (sobre un conductor) Goma natural o goma de estireno-butadieno Trenza textil (impregnada o no) sobre conductores aislados reunidos Trenza textil (impregnada o no) sobre 1 conductor PVC Mezcla de PVC (resistente al aceite)
6	Elementos constitutivos y construcciones especiales	D3 D5 Ninguno	Elemento portador constituido por uno o varios componentes (metálicos o textiles) situados en el centro de un cable redondo o repartidos en el interior de un cable plano. Relleno central Cable redondo Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA
DATA

1210783BDA0

CSV

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
ALFONSO GARCIA
ALFONSO GARCIA
ELMARGO OFICIAL
BIZKAIA

COAVN

Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
		H	pueden separarse
		H2	Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados no pueden separarse
		H6	Cables planos de 3 ó más conductores aislados
		H7	Doble capa de aislamiento extruída
		H8	Cable extensible
7	Forma del conductor	-D	Flexible para uso en máquinas de soldar
		-E	Muy flexible para uso en máquinas de soldar
		-F	Flexible (clase 5 de la UNE 21.022) para servicio móvil
		-H	Extraflexible (clase 6 de la UNE 21.022) para servicio móvil
		-K	Flexible de 1 conductor para instalaciones fijas
		-R	Rígido de sección circular, de varios alambres cableados
		-U	Rígido circular de 1 alambre
		-Y	Cintas de cobre arrolladas en hélice alrededor de un soporte textil
8	Nº de conductores	N	Número de conductores
9	Signo de multiplicación	x	Si no existe conductor amarillo/verde
		G	Si existe un conductor amarillo/verde
10	Sección nominal	mm2	Sección nominal2

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

U_0 = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

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

2: En los conductores "oropel" no se especifica la sección nominal después del símbolo Y.

En esta tabla se incluyen los símbolos utilizados en la denominación de los tipos constructivos de los cables de uso general en España de las siguientes normas UNE:

UNE 21.031 (HD-21) Cables aislados con PVC de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.

UNE 21.027 (HD-22) Cables aislados con goma de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.

UNE 21.153 (HD-359) Cables flexibles planos con cubierta de PVC.

UNE 21.154 (HD-360) Cables aislados con goma para utilización normal en ascensores.

UNE 21.160 Cables flexibles con aislamiento y cubierta de PVC destinados a conexiones internas de máquinas y equipos industriales.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES ENTRE 1 kV Y 30 kV

La designación de los cables de tensiones nominales entre 1 y 30 kV se realizará de acuerdo con la norma UNE 21.123. Las siglas de la designación indicarán las siguientes características:

- Tipo constructivo

B2025A0463
EXP
FECHA
DATA
18/03/2025

1210783BDA0
CSV
Verificación en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion/egistraduria

VISADO
BISATUA

COAVN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
ALCAZAL DE GÁLIZ
ALCAZAL DE GÁLIZ
ELMARGO OFICIAL
BIZKAIA

Característica	Posi- ción	Referencia a:	Símbolo	Significado
	9	Forma del conductor	K S ninguno	Circular compacta Sectoral Circular no compacto
	10	Naturaleza del conductor	Al ninguno	Aluminio Cobre
	11	Pantalla metálica	+H Sec. +O Sec.	Pantalla individual. Sección en mm2 Pantalla conjunta. Sección en mm2

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

Uo = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

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

Tipos de cable a utilizar

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21.031, 21.022 y 21.123.

Los conductores a utilizar serán, salvo que se especifiquen otros distintos en otros documentos del proyecto, los siguientes:

- Los conductores que constituyen las líneas de alimentación a cuadros eléctricos corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los conductores de potencia para la alimentación a motores corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los cables para las líneas de mando y control corresponderán a la designación VV500F.

En las instalaciones en las cuales se especifique que deban colocarse cables no propagadores del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos y corrosivos (UNE 21031), éstas deberán satisfacer los niveles de seguridad siguientes:

CARACTERISTICAS	NORMAS	VALORES S/NORMA
NO PROP. DE LA LLAMA	UNE-20432.1	PASAR ENSAYO
NO PROP. DEL INCENDIO	IEE-383 UNE-20432.3 UNE-20427.1	PASAR ENSAYO
SIN EMISION DE HALOGENOS	UNE-21147.1 IEC-754.1 BS-6425.1	DESPRECIABLE
SIN TOXICIDAD	PROY. UNE-21174 NF C-20454 RATP K-20 CEI 20-37 p.2	< 5
SIN CORROSIVIDAD	UNE 21147.2	pH > 4,3



CARACTERISTICAS	NORMAS	VALORES S/NORMA
	IEC-754.2 NF C-20453	$c > 10 \text{ } \square \text{ S/mm}$
SIN DESPRENDIMIENTO DE HUMOS OPACOS (Transmitancia luminosa)	UNE-21172.1, IEC-1034.1 UNE 21172.2, IEC-1034.2 BS-6724 CEI-20-37 P III NES-711 RATP-K-20 ASTM-E-662-79	> 60 %

Secciones mínimas

Las secciones mínimas utilizadas serán de 1,5 mm² en las líneas de mando, control y alumbrado, y de 2,5 mm² en las líneas de potencia.

Colores

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089, y serán los de la siguiente tabla:

COLOR	CONDUCTOR
Amarillo-verde	Protección
Azul claro	Neutro
Negro	Fase
Marrón	Fase
Gris	Fase

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción MI.BT.018.

Identificación

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

2.- CABLEADO PARA SEÑALES ANALÓGICAS

El cableado para la transmisión de señales analógicas / impulsos entre los elementos de campo y las subestaciones de control será del tipo multipar apantallado por pares y conjunto (referencia UNE: VHOV).

El conductor será de cobre desnudo clase 2, con aislamiento de PVC 105o. La pantalla de cada par será cinta de Aluminio - Poliester. La pantalla colectiva será cinta de Aluminio - Poliester, y las cubiertas de PVC 105o. La tensión nominal del cable será de 300/500 V, y la resistencia máxima del cable a 20 °C será de 19 Ω /Km en corriente continua.



La sección de conductores será de 1 mm² para distancias inferiores a 100 m, y de 1,5 mm² para distancias entre 100 y 200 m.

Para realizar la conexión entre una subestación y varios elementos de campo, se podrán utilizar cables multipar, para optimizar el tendido y número de cables. Los diferentes pares del cable deberán ir claramente identificados en toda su longitud.

El tendido de estos cables se realizará bajo tubo o canaletas o bandejas metálicas, dependiendo del número de cables y su tamaño, y se evitará en la medida de lo posible la instalación de estos cables junto a cables de potencia eléctrica.

Los cables se conectarán a cada uno de los elementos de campo bajo tubo flexible, y a la regletera de bornas del cuadro donde se halla alojada la subestación correspondiente a esos elementos de campo.

Los cables multipar serán de las siguientes dimensiones:

Número pares:	2	4	6	8	10	15	20	25	30
Tubo PG para 1 mm ²	13	21	29			36		42	48
Tubo PG para 1,5 mm ²	13	21	29			36	42	48	

Referencia: ROQUE INST-VHOV 500 V. A (2xB) (A = número de pares)
(B = 1 o 1,5 mm²)

3.- CABLEADO PARA SEÑALES DIGITALES

El cableado para la transmisión de señales digitales entre los elementos de campo y las subestaciones de control será del tipo multipar apantallado conjunto (referencia UNE: VOV).

El conductor será de cobre desnudo clase 2, con aislamiento de PVC 105o. La pantalla colectiva será cinta de Aluminio - Poliester, y las cubiertas de PVC 105o. La tensión nominal del cable será de 300/500 V, y la resistencia máxima del cable a 20 °C será de 19 Ω /Km en corriente continua.

La sección de conductores será de 1 mm² para distancias inferiores a 100 m, y de 1,5 mm² para distancias entre 100 y 200 m.

Para realizar la conexión entre una subestación y varios elementos de campo, se podrán utilizar cables multipar, para optimizar el tendido y número de cables. Los diferentes pares del cable deberán ir claramente identificados en toda su longitud.

El tendido de estos cables se realizará bajo tubo o canaletas o bandejas metálicas, dependiendo del número de cables y su tamaño, y se evitará en la medida de lo posible la instalación de estos cables junto a cables de potencia eléctrica.

Los cables se conectarán a cada uno de los elementos de campo bajo tubo flexible, y a la regletera de bornas del cuadro donde se halla alojada la subestación correspondiente a esos elementos de campo.

Los cables multipar serán de las siguientes dimensiones:

Número pares:	2	4	6	8	10	15	20	25	30
Tubo PG para 1 mm ²	13	21	29			36		42	48
Tubo PG para 1,5 mm ²	13	21	29			36	42	48	

Referencia: ROQUE INST-VOV 500 V A (2xB) (A = número de pares)
(B = 1 o 1,5 mm²)

4.- CUADROS ELÉCTRICOS DE DISTRIBUCIÓN

Para la centralización de elementos de medida, protección, mando y control, se dispondrán cuadros eléctricos contruidos de acuerdo con los esquemas fijados en los planos y Especificaciones Técnicas.

1210783BDA0

EXP

FECHA DATA

18/03/2025

B2025A0463

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

ALFONSO GARCIA

ARQUITECTO

ELMARGO OFICIALA BIZKAIA

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

Los cuadros eléctricos habrán de atenerse totalmente a los requisitos de las Normas UNE-EN-60439.1, así como las normas CEI 439-1, CEI 529 y CEI-144.

El aparellaje y materiales utilizados para la construcción de los cuadros serán los indicados en el presente proyecto (memoria, presupuesto y esquemas) o similares siempre que sean aceptados por la Dirección Facultativa.

Construcción

La estructura del cuadro será realizada con montantes en perfil de acero y paneles de cierre en lámina metálica de espesor no inferior a 1,5mm o 1mm.

Los cuadros deberán ser ampliables, los paneles perimetrales deberán ser extraíbles por medio de tornillos. Estos tornillos serán de clase 8/8 con un tratamiento anticorrosivo a base de zinc.

El panel posterior deberá ser fijo o pivotante con bisagras. La puerta frontal estará provista de cierre con llave; el revestimiento frontal estará constituido de vidrio templado.

Para la previsión de la posibilidad de inspección del resto del cuadro, todos los componentes eléctricos serán fácilmente accesibles por el frontal mediante tapas atornilladas o con bisagras.

Sobre el panel anterior estarán previstos agujeros para el paso de los órganos de mando.

Todo el aparellaje será fijado sobre guías o sobre paneles fijados sobre traveseros específicos de sujeción.

Los instrumentos y las lámparas de señalización serán montados sobre paneles frontales.

La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las extensiones futuras.

Grado de protección adaptable sobre la misma armadura (estructura), de un IP20 a IP54; o IP55.

Para garantizar una eficaz resistencia a la corrosión, la estructura y los paneles deberán estar oportunamente tratados y barnizados.

El tratamiento base deberá prever el lavado, la fosfatización más pasivación por cromo o la electrozincación de las láminas.

Las láminas estarán barnizadas con pintura termoendurecida a base de resinas epoxi mezcladas con resina poliéster, color final beige liso y semilúcido con espesor mínimo de 40 micrones.

Se cuidará la conveniente aireación del interior de los cuadros disponiendo, si es necesario, ventanillas laterales en forma de celosía, que permitan la entrada de aire pero impida el acceso de cuerpos extraños. Si a causa de las condiciones de trabajo de los cuadros, se prevén elevadas temperaturas en su interior, se adoptará el sistema de ventilación forzada, sustituyendo las ventanillas por ventiladores o extractores adecuados.

Cuando así se soliciten los cuadros se suministrarán en ejecución precintable, bien sea su conjunto o partes del mismo.

Características eléctricas generales

Clase de protección:	2	2
Tensión de empleo:	1000 V	1000 V
Tensión de aislamiento:	1000 V	1000 V
Corriente nominal asignada:	630 A	3200 A
Corriente admisible de corta duración (1 s):	25 kA eff	85 kA eff
Corriente de cresta admisible:	53 kA	187 kA
Frecuencia:	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz

Embarrados

Las barras serán de cobre, perforadas y se fijarán al armario con la ayuda de soportes fijos que acepten hasta 3 barras por fase. La elección de la sección de las barras se realizará de acuerdo con la intensidad permanente y la corriente de cortocircuito que han de soportar.

nº barras por fase	Sección	Intensidad admisible a 35 °C (A)	I cc máxima (A eff)
--------------------	---------	-------------------------------------	---------------------

nº barras por fase	Sección	Intensidad admisible a 35 °C (A)	I cc máxima (A eff)
1	15 x 5	160	25
	20 x 5	250	20
	32 x 5	400	22
	50 x 5	600	30
	63 x 5	700	39
	80 x 5	900	52
	100 x 5	1.050	66
	125 x 5	1.200	75
2	50 x 5	1.000	66
	63 x 5	1.150	85
	80 x 5	1.450	85
	100 x 5	1.600	85
	125 x 5	1.950	85
3	63 x 5	1.600	85
	80 x 5	1.900	85
	100 x 5	2.200	85
	125 x 5	2.800	85

Dependiendo del valor de la corriente de cortocircuito, la separación máxima entre los soportes del juego de barras se calculará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Dispositivos de maniobra y protección

Serán objeto de preferencia conjuntos que incorporen dispositivos principalmente del mismo constructor.

Deberá ser garantizada una fácil individualización de la maniobra de enchufado, que deberá por tanto estar concentrada en el frontal del compartimiento.

En el interior deberá ser posible una inspección rápida y un fácil mantenimiento.

La distancia entre los dispositivos y las eventuales separaciones metálicas deberán impedir que interrupciones de elevadas corrientes de cortocircuito o averías notables puedan afectar el equipamiento eléctrico montado en compartimentos adyacentes.

Deberán estar en cada caso garantizadas las distancias (perímetros de seguridad) del conjunto.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos deberán tener una tarjeta de identificación que se corresponda con el servicio indicado en el esquema eléctrico.

Conexionados

Conexionado de potencia

El aparellaje eléctrico se dispondrá en forma adecuada para conseguir un fácil acceso en caso de avería.

Se dispondrá una borna de conexión para la puesta a tierra de cada cuadro. A la pletina de cobre conectada a ella, se conectarán las tierras de cada uno de los circuitos eléctricos que salen del cuadro, así como los soportes metálicos de los distintos aparatos y a su vez se conectará a la red general de tierras de la instalación.

Todo el cableado interior de los cuadros, se canalizará por canaleta independiente para el control y maniobra con el circuito de potencia y estará debidamente numerado de acuerdo con los esquemas y planos que se faciliten, de manera que en cualquier momento sean perfectamente identificados todos los circuitos eléctricos. Asimismo



se deberán numerar todas las bornas de conexión para las líneas que salgan de los cuadros de distribución así como las barras mediante señales autoadhesivas según la fase. Todas las conexiones se efectuarán con terminal a presión adecuado.

Las derivaciones serán realizadas en cable o en fleje de cobre flexible, con aislamiento no inferior a 3 kV.

Los conductores serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor.

Para corriente nominal superior a 160A el conexionado será en cada caso realizado con fleje flexible.

Los interruptores estarán normalmente alimentados por la parte superior, salvo diversas exigencias de instalación; en tal caso podrán estar previstas diversas soluciones.

Tanto en el exterior de los cuadros como en su interior, se dispondrán rótulos para la identificación del aparellaje eléctrico con el fin de poder determinar en cualquier momento el circuito al que pertenecen. Los rótulos exteriores serán grabados imborrables, de material plástico o metálico, fijados de forma imperdible e indicarán las funciones o servicios de cada elemento.

Los bornes y terminales de conexión, serán perfectamente accesibles y dimensionados ampliamente, con arreglo a las secciones de cable indicadas. Las entradas y salidas de cables exteriores se harán por zanja o canal debajo del cuadro.

Conexión auxiliar

Será en conductor flexible con aislamiento de 3kV, con las siguientes secciones mínimas:

- 4 mm² para los T.C. (transformadores de corriente)
- 2,5 mm² para los circuitos de mando
- 1,5 mm² para los circuitos de señalización y transformadores de tensión

Cada conductor estará completado de un anillo numerado correspondiendo al número sobre la regletera y sobre el esquema funcional.

Deberán estar identificados los conductores para los diversos servicios (auxiliares en alterna, corriente continua, circuitos de alarma, circuitos de mando, circuitos de señalización), utilizando conductores con cubierta distinta o poniendo en las extremidades anillos coloreados.

Señalización

Las dimensiones de los cuadros permitirán un cómodo mantenimiento y serán propuestas por las empresas licitantes, así como el tipo de construcción y disposición de aparatos, embarrados, etc. Junto con la oferta se facilitarán los croquis necesarios para una perfecta comprensión de las soluciones presentadas.

Se adjuntará asimismo el esquema de cuadro, en el que se identifiquen fácilmente circuitos y aparellaje. Se preverá un soporte adecuado para el esquema del cuadro, que se entregará por triplicado y en formato reproducible.

5.- INTERRUPTORES PROTECTORES DEL MOTOR

Los interruptores protectores de motor serán del tipo modular, sin bloqueo de reconexión, y cumplirán con las recomendaciones internacionales y con las normas de los principales países europeos. Cumplirán también con la norma europea para aparatos de baja tensión reconocida por AENOR como UNE-EN 60947, equivalente a la norma CEI 947. En particular será de aplicación la parte 2, referente a interruptores automáticos y la parte 4-1 referente a protectores de motor.

El grado de protección de estos aparatos será IP.20.

Características eléctricas

Intensidad nominal permanente:	40 A
Tensión nominal:	660 V
Frecuencia:	50 / 60 Hz



Todos los equipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60 898-92.

6.- INTERRUPTORES CONMUTADORES Y CONTACTORES

Todos los aparatos citados llevarán inscritos en una de sus partes principales y de forma bien legible la marca de fábrica, así como la tensión e intensidad nominales. Los aparatos de tipo cerrado llevarán una indicación clara de su posición de abierto y cerrado. Los contactos tendrán dimensiones adecuadas para dejar paso a la intensidad nominal del aparato, sin excesivas elevaciones de temperatura. Las partes bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes, suficientemente resistentes al fuego, al calor y a la humedad y con la conveniente resistencia mecánica.

Las aberturas para entradas de conductores, deberán tener el tamaño suficiente para que pueda introducirse el conductor correspondiente con su envoltura de protección.

Todos los interruptores, conmutadores y contactores hasta 25 A deberán estar contruidos para 380 V como mínimo. Las distancias entre las partes en tensión y entre éstas y las de protección deberán ajustarse a las especificadas por las reglamentaciones correspondientes. Los mismos aparatos con intensidad superior a 25 A deberán, además, estar contruidos en forma que las distancias mínimas entre contactos abiertos y entre polos no sean inferiores a las siguientes:

5 a 6 mm para los 25 - 125 A.

6 a 10 mm para los de más de 125 A.

La parte móvil debe servir únicamente de puente entre los contactos de entrada y salida. Las piezas de contacto deberán tener elasticidad suficiente para asegurar un contacto perfecto y constante. Los mandos serán de material aislante.

Los soportes para conseguir la ruptura brusca no servirán de órganos de conducción de corriente.

En los contactores, la temperatura de los devanados de las bobinas no será superior a las admitidas en las reglamentaciones vigentes, debiéndose especificar el tiempo propio de retardo de desconexión, tiempo de desencanche y tiempo total de desconexión. Todos los contactores deberán tener el enganche impedido, mientras no desaparezca la causa que le produjo la desconexión.

Todo el material comprendido en este apartado deberá haber sido sometido a los ensayos de tensión, aislamiento, resistencia al calor y comportamiento al servicio exigidos en esta clase de aparatos, en las normas UNE 20.109 y 20.353.

B2025A0463		18/03/2025	
EXP	FECHA	DATA	
1210783BDA0		www.coavn.org/verificacion	
CSV		www.coavn.org/verificacion	
VISADO			
BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ALUKE ETXENIKO ARQUITECTONIKO ELKARTE ORZIALA BIZKAIA			
COAVN			

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1. Contenido y ámbito de aplicación

El presente Pliego contiene la normativa económica, legal y facultativa entre el Propietario, la Dirección Facultativa y el Contratista o Instalador, al objeto de realizar las instalaciones definidas en el Proyecto que se adjunta hasta su completo funcionamiento.

Aprobado y suscrito por ambas partes se unirá a este Pliego el Proyecto, que estará formado por los siguientes documentos:

- a) Memoria descriptiva y bases de cálculo.
- b) Especificaciones técnicas y generales.
- c) Planos y detalles.
- d) Presupuesto y Mediciones

Todos los componentes del proyecto quedan definidos en la documentación anterior, salvo cambios posteriores a la ejecución del proyecto.

Cualquier cláusula que esté en contradicción con los anteriores documentos, queda sin efecto.

2. Documentación complementaria

Además de los documentos anteriores e independientemente de los mismos, serán de obligado cumplimiento todas las órdenes y documentación complementaria o aclaratoria, facilitadas por la Dirección Facultativa y la Propiedad.

Igualmente tendrán carácter de documentación contractual, con carácter de obligatorias, e independientemente de los documentos citados, todas las normas, disposiciones y reglamentos que por su carácter puedan ser de obligada aplicación.

El Contratista deberá seguir la normativa propia de las compañías suministradoras de fluidos, energía y combustibles y deberá solicitar los informes e inspecciones preceptivos y necesarios para dejar los trabajos en perfecta consonancia con las exigencias de las compañías de suministro externo.

La interpretación del Proyecto y documentación contractual corresponderá a la Dirección Facultativa.

3. Muestra de materiales

Los materiales objeto de contratación son los indicados en la oferta obligatoriamente.

Si en alguna partida del Proyecto aparece el "o equivalente" se entiende que el tipo y marca objeto de contrato es el indicado como modelo en el Proyecto, es decir, de las mismas características, siempre a juicio de la Propiedad y la Dirección Facultativa.

A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista presentará las muestras de los materiales que se soliciten, siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

Cualquier cambio que efectúe el Contratista sin tenerlo aprobado por escrito y de la forma que le indique la Dirección Facultativa, representará en el momento de su advertencia su inmediata sustitución, con todo lo que ello lleve consigo de trabajos, coste y responsabilidades. De no hacerlo, podrá la Dirección Facultativa buscar soluciones alternativas con cargo al Presupuesto de contrato y/o garantía.

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de obra definitivas, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionalmente como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de los materiales.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso, con las consecuencias que en este Pliego se especifican.

EXP	B2025A0463	FECHA DATA	18/03/2025
CSV	1210783BDA0	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egaratzen	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO AUXILIAR DE ARQUITECTURA ELABORADO OFICIALMENTE BIZKAIA			

4. Control de calidad de los materiales

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa una lista de materiales que considere definitiva dentro de los 30 días después de haberse firmado el Contrato de Ejecución. Se incluirán los nombres de fabricantes, de la marca, referencia, tipo, características técnicas y plazo de entrega. Cuando algún elemento sea distinto de los que se exponen en el Proyecto, se expresará claramente en dicha descripción.

El Contratista informará fehacientemente a la Dirección Facultativa de las fechas en que estarán preparados los diferentes materiales que componen la instalación, para su envío a obra.

De aquellos materiales que estime la Dirección Facultativa oportuno y de los materiales que presente el Contratista como variante, la Dirección Facultativa procederá a realizar, en el lugar de fabricación, las pruebas y ensayos de control de calidad, para comprobar que cumplen las especificaciones indicadas en el Proyecto, cargando a cuenta del Contratista los gastos originados.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo Contratista. Aquellos materiales que no cumplan alguna de las especificaciones indicadas en Proyecto no serán autorizados para montaje en obra. Los elementos o máquinas mandados a obra sin estos requisitos podrán ser rechazados sin ulteriores pruebas.

5. Desarrollo de las obras

Las obras se iniciarán y finalizarán en los plazos previstos contractualmente. En dichos plazos se entenderá incluido el trabajo de replanteo y limpieza final de obra, así como la corrección de los defectos observados en la recepción provisional y la entrega de la Documentación Final de Obra prevista en el apartado Pruebas.

En la reunión de replanteo de obra, que se efectuará con el Contratista, éste deberá entregar un planning de la obra con la fecha de terminación acordada en el contrato.

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos parciales fijados en el planning para la ejecución sucesiva del Contrato y en general para su total realización.

El desarrollo de las obras, ajustándose a las previsiones del Proyecto y al programa de trabajos, corresponderá al Contratista. La Dirección Facultativa estará constantemente informada de las previsiones, actuaciones e incidencias del trabajo.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

Cuando la Dirección Facultativa estime que ciertos trabajos presentan un carácter de urgencia, exigirá su fecha de comienzo y terminación. Si el Contratista deja pasar la fecha prevista, reflejada en una orden por escrito, la Dirección Facultativa podrá hacer ejecutar los trabajos por otra entidad y a cualquier precio. Los gastos ocasionados serán pagados directamente por la Propiedad, y debidamente descontados al Contratista, en la siguiente certificación provisional de obra que se liquide.

Cuando el Contratista no se ajuste a las disposiciones del Proyecto, y/o a las órdenes escritas de la Dirección Facultativa, se le fijará un tiempo determinado para conseguirlo, pasado el cual, la Dirección Facultativa puede ordenar el establecimiento de un Inventario del valor de la obra ejecutada, y equipos acopiados, y proceder a una nueva adjudicación por concurso, previa anulación del contrato.

El Contratista mantendrá la obra completamente limpia en todas sus partes, incluso acopios, debiéndola conservar en tales condiciones hasta la recepción provisional en que efectuará una limpieza definitiva. Los costes de dichas limpiezas serán a su cargo.

6. Planos de montaje

Los planos de montaje son los que complementan a los planos del Proyecto en aquellos aspectos propios de la ejecución de la instalación, y que permiten detectar y resolver problemas de ejecución y coordinación con otras instalaciones antes de que se presenten en la obra.

El Contratista presentará al inicio de la obra una lista de los planos de montaje que va a realizar, que será aprobada por la Dirección Facultativa. También presentará un programa de producción de estos planos de acuerdo con el programa general de la obra.

El Contratista presentará los planos de montaje a la Dirección Facultativa, que los revisará en un plazo no superior a dos semanas.



Sin ser exhaustivos, los planos de montaje deben incluir: coordinación en falsos techos, detalles de patios de instalaciones, relación de las instalaciones con la estructura, salas de máquinas, ejecución de bancadas y soportes, etc.

7. Replanteo

De acuerdo con los planos de montaje conformados y en el momento oportuno según el plan de obra, el Contratista marcará de forma visible la instalación con puntos de anclaje, rozas, taladros, etc. lo cual deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa antes de empezar su ejecución.

8. Inspecciones

Será misión exclusiva de la Dirección Facultativa la comprobación de la realización de la obra con arreglo al Proyecto e instrucciones complementarias.

El Contratista deberá guardar las consideraciones debidas al personal de la Dirección Facultativa, el cual tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo, y a los almacenes de materiales destinados a la misma, para su reconocimiento previo, siendo retirados de la obra los que a su juicio no reúnan las condiciones establecidas. Este reconocimiento previo no constituye su aprobación definitiva y podrán retirarse, aún después de colocados en obra, cuando presenten defectos no percibidos en principio con independencia del tiempo transcurrido desde su instalación.

La Dirección Facultativa podrá ordenar la apertura de calas durante la obra, inclusive antes de la recepción definitiva cuando sospeche la existencia de vicios ocultos de la instalación o de materiales de calidad deficiente, siendo por cuenta del Contratista todos los gastos ocasionados.

9. Suministros auxiliares

Todas las ayudas tales como cualquier ayuda de peonaje o elementos mecánicos para transporte y colocación de material, descarga de camiones, suministros de anclajes, soportes, andamios, etc. sin que sea esta relación limitativa, corren por cuenta del Contratista de la instalación ya que debe prever una instalación completa, perfectamente terminada y entregada en completo y buen orden de marcha.

10. Riesgo de la obra

El Contratista toma plena responsabilidad y ejecuta la obra de acuerdo con las especificaciones reseñadas en los documentos técnicos.

Las obras se ejecutarán, en cuanto a su coste, plazos de ejecución y arte de la construcción, a riesgo y ventura del Contratista, sin que este tenga por tanto, derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios.

Asimismo, no podrá alegarse desconocimiento de situación, comunicaciones, características de la obra, transporte, etc ...

El Contratista será responsable en caso de incendio, robo, daños causados por defectos atmosféricos, inundaciones, etc. debiendo cubrirse mediante seguro de tales riesgos, hasta la recepción definitiva de la obra. Están incluidos en este párrafo los materiales y bienes suministrados por el Propietario.

El Contratista deberá cumplir todos los reglamentos sobre condiciones de Seguridad Social, accidentes, etc. disponiendo de las correspondientes pólizas de seguro. Deberá disponer también de seguro de responsabilidad civil a terceros, con un mínimo de 150.000 € de garantía, en obras que asciendan hasta la suma de 1.500.000 € de presupuesto, y a partir de esta cifra tendrá que tener una cobertura del 10 % sobre el total del presupuesto, ya que será el responsable de los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar como consecuencia de la obra o del personal de la misma. Así deberá tomar las precauciones necesarias o convenientes para la seguridad de los inmuebles colindantes y si fuera necesario efectuar cualquier recalzo en las fincas colindantes o reparar cualquier hueco o agujero o desconchón que se produzca en las medianeras o muros colindantes, a cuenta y cargo del Contratista. Se incluye también en lo dicho anteriormente los casos de omisión o negligencia.

Si fuese preciso, a juicio de la Dirección Facultativa, el apuntalamiento de alguna zona de la casa o colindantes, serán a cuenta y cargo del Contratista.

EXP	B2025A0463	FECHA DATA	18/03/2025
CSV	1210783BDA0	Verificable en: www.coavn.org/verificacion	www.coavn.org/verificacion
VISADO BISATUA			
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ALCAZAL DE SAN JUAN DE EL MARCO DE BIZKAIA			

11. Seguridad e higiene en la obra

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad e higiene de los trabajos y está obligado a adoptar y hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los Organismos competentes, las exigidas en el Pliego de Condiciones y las que fije o sancione la Dirección Facultativa.

Si, por el tamaño de la obra, ésta dispone de un proyecto específico de seguridad e higiene, el Contratista está obligado a conocerlo, cumplirlo y darlo a conocer y cumplir a sus trabajadores y subcontratistas.

Si la Obra no dispusiera de un proyecto específico de seguridad, el Contratista deberá adoptar las normas generales de seguridad en construcción y en particular las aplicables a trabajos de instalaciones.

Los riesgos de realización de la obra que se deben prevenir son:

- Atrapamientos.
- Caídas en altura y al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes.
- Incendios y explosiones.
- Asfixia, electrocución, quemaduras.
- Cortes y mutilaciones.
- Polvo, ruidos.
- Riesgos de utilización de maquinaria (grúas, andamios, maquinaria portátil).

Para prevenir estos riesgos, el Contratista deberá proporcionar los medios de protección necesarios, que se pueden clasificar en medios individuales y medios de protección colectivos.

Los medios de protección individuales se facilitarán a cada operario en función del trabajo que esté realizando, y consiste en: cascos, botas, guantes, cinturón de seguridad, gafas y pantallas de protección.

El Contratista dispondrá de cascos adicionales suficientes para facilitarlos a la Dirección Facultativa, Propiedad y visitantes de la obra.

Los medios de protección colectivos serán los adecuados en todo momento al riesgo de la obra, pero podemos resumir los más significativos en:

- Separación mínima de 5 m con cables de alta tensión.
- Protección con vallas adecuadas de los huecos de escalera y ascensores, huecos en pisos y aberturas en fachadas.
- Sujeción adecuada de cargas y materiales.
- Control del vertido de escombros.
- Protección con marquesinas y redes la proyección de objetos a distinto nivel.
- Instalación eléctrica provisional con las protecciones magnetotérmicas y diferenciales adecuadas, cableado eléctrico sin empalmes entre cuadro y punto de consumo.
- Cumplimiento de las prescripciones técnicas del fabricante de la maquinaria y medios auxiliares empleados, en especial, revisiones requeridas y formación de los operarios.
- Se dotará de iluminación y ventilación artificial a aquellas zonas que no dispongan de iluminación y ventilación natural.
- Se colocará un extintor de polvo seco y uno de CO₂ de 6 kg cada 500 m² de obra, en perfecto estado de funcionamiento.

Todo el personal recibirá, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos puedan implicar, juntamente con las medidas de prevención a emplear.

Se elegirá al personal más cualificado para impartir nociones de socorrismo y primeros auxilios. Se dispondrá un botiquín adecuado en la obra.



12. Personal de obra

Corresponde al Contratista bajo su exclusiva responsabilidad la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá entregar una lista con los nombres del responsable técnico, jefe de obra y encargado de cada especialidad y notificar puntualmente cualquier cambio que hubiese durante el desarrollo de la obra. En la relación se especificará el tiempo de su dedicación y los días de permanencia en la obra.

Aparte de la Dirección Técnica del Contratista, deberá haber un jefe de obra y un encargado, pudiendo ser estos dos últimos la misma persona. El encargado deberá estar permanentemente en la obra durante todas las jornadas laborales.

La designación de esta persona deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa, así como también sus sustituciones, pudiendo exigir la separación de cualquier persona adscrita a la obra, en el caso de que cometiera faltas previstas y sancionadas con tal medida en la legislación laboral, sin obligación de indemnización por los perjuicios derivados.

El Contratista deberá emplear la mano de obra necesaria para el cumplimiento de los plazos previstos. El Contratista entregará mensualmente la lista del personal en obra tanto propio como subcontratado con justificación fehaciente de:

- 1.- Estar al día de las cotizaciones a la Seguridad Social.
- 2.- Estar al día del pago del seguro de responsabilidad civil que cubra los daños a propios y terceros.

12.1. Recusación o ampliación del personal

El contratista viene obligado a separar de la obra aquel personal, sea cual fuere su categoría que a juicio de la Dirección facultativa de la obra no cumpla con sus obligaciones en la forma debida, pudiendo ésta exigir al adjudicatario-contratista la dedicación a los trabajos de la obra de nuevo personal, incluso técnico, que deberá recibir el visto bueno de dicha Dirección, en los casos en que sea manifiesta la incompetencia o insuficiencia del personal afecto a la obra para realizar los trabajos con garantía de calidad, seguridad y cumplimiento de plazos e hitos del planing aportado por el contratista.

13. Subcontratistas

El Contratista necesitará autorización previa de la Dirección Facultativa para efectuar la subcontratación de cualquier parte de la obra.

Asimismo, la Dirección Facultativa podrá recusar a los Subcontratistas que a su juicio no parezcan idóneos para ejecutar la parte de la obra para la cual fueron propuestos por el Contratista.

La adjudicación a Subcontratistas, se realizará siempre con sujeción al Plan de Trabajos. El Contratista será el responsable de la omisión de dichas condiciones.

Cualquier Subcontratista que intervenga en la obra, lo hará con conocimiento y sumisión al Presente Pliego de Condiciones, en cuanto pueda afectarle, siendo obligación del Contratista el cumplimiento de esta cláusula.

Salvo pacto en contra, cualquier Subcontratista garantizará su instalación durante el mismo plazo indicado en el contrato para el Contratista principal. En dicho período serán a su cargo las reposiciones, sustituciones, etc. sin que el plazo de garantía le libre de las responsabilidades legales.

14. Jornada laboral

La duración normal del trabajo diario será limitada por las Leyes del lugar de trabajo.

No se permitirán horas extras sin previa autorización de la Dirección Facultativa y sólo para casos especiales a juicio de la misma.

Si el Contratista entiende que no podrá cumplir el plan previsto, deberá ampliar la plantilla, pero nunca le será permitido subsanar los retrasos mediante horas extras.



15. Coordinación con otros oficios

El Contratista coordinará perfectamente con el Contratista general, si lo hubiese, o con quién haga sus veces y con los demás Contratistas. Si surgen dificultades se someterán a la Dirección Facultativa, cuya decisión acatarán.

En el caso concreto de utilizar soportes, bancadas o elementos auxiliares comunes, se pondrán de acuerdo en el reparto de costes. De no haber avenencia entre ellos, acatarán la decisión de la Dirección Facultativa.

16. Normas generales de montaje

Las instalaciones se realizarán siguiendo las prácticas normales para obtener un buen funcionamiento, por lo que se respetarán las especificaciones e instrucciones de las empresas suministradoras.

El montaje de la instalación se realizará ajustándose a las indicaciones y Planos del proyecto y a los Planos de montaje realizados por el Contratista y aprobados por la Dirección Facultativa.

Cuando en la obra sea necesario hacer modificaciones en estos Planos o sustituir los materiales aprobados por otros, se solicitará permiso a la Dirección Facultativa en la forma por ella establecida.

En todos los equipos se dispondrán las protecciones pertinentes para evitar accidentes. En aquellas partes móviles de las máquinas y motores se dispondrán envoltentes o rejillas metálicas de protección.

Durante el proceso de instalación se protegerán debidamente todos los aparatos, colocándose tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertas durante algún tiempo.

Todos los elementos de la instalación como válvulas, motores y controles se montarán de forma que sean fácilmente accesibles para su revisión, reparación o sustitución.

17. Control de calidad

LA PROPIEDAD podrá contratar directamente o a través del Contratista una ASISTENCIA TECNICA para el Control de Calidad de las instalaciones de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

La Asistencia Técnica propuesta tendrá las siguientes fases de actuación sobre las instalaciones previstas:

- Preparación Plan de Control ó confirmación del Plan de Control del Proyecto, si lo hubiese
- Control de Calidad sobre Materiales y Equipos
- Control de Ejecución Instalaciones según Normativas.
- Control sobre Pruebas de funcionamiento, Regulación y Seguridad realizadas por el Contratista.

La Asistencia Técnica del Control de Calidad, estará vinculada y al servicio de la Dirección Facultativa y la Propiedad a la cual dirigirá toda su actividad.

La empresa adjudicataria de esta Asistencia Técnica realizará el Plan de Control de las instalaciones de acuerdo con las indicaciones existentes en la documentación del proyecto, dentro del apartado denominado "Control de Calidad", o en su defecto, con la normativa vigente.

En caso de que sea el Contratista el que contrate esta Asistencia Técnica presentará al menos tres nombres de empresas capacitadas para este trabajo, siendo elegida la adjudicataria por la Dirección Facultativa.

El Contratista destinará para estos trabajos en caso de no existir partida presupuestada en los presupuestos del proyecto, al menos el 1,5% (uno y medio por ciento) del importe de ejecución material de los capítulos correspondientes a instalaciones, estando abierta la posibilidad de que el Contratista oferte un porcentaje mayor para este fin.

En cada certificación deberá venir explícitamente el importe destinado a Control de Calidad.

18. Pruebas

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Contratista está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas de funcionamiento, rendimiento y seguridad de los diferentes equipos de la instalación. El Contratista cumplimentará las fichas del Protocolo de Pruebas de proyecto en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación).

El Contratista preparará con todo ello la siguiente documentación que denominaríamos Documentación Final de Obra:



- 1) Memoria actualizada con todos sus apartados.
- 2) Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el protocolo de Proyecto y/o Reglamento vigente.
- 3) Manual de instrucciones de la instalación.
- 4) Libro de mantenimiento.
- 5) Planos de la instalación terminada.
- 6) Lista de materiales empleados y catálogos.
- 7) Relación de suministradores y teléfonos.
- 8) Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (Boletines de la instalación, libro de mantenimiento, etc.).

De la documentación anterior se entregará una primera copia sin aprobar a la Dirección Facultativa o a la empresa de control de Calidad.

En un plazo de 15 días laborables, la Dirección Facultativa o el Control de Calidad según el caso, comprobará la documentación entregada y emitirá un plan de comprobaciones y pruebas que deberán ser realizadas por el Contratista en presencia de la Dirección Facultativa o personal de la empresa de Control de Calidad.

Caso de resultar negativas, aunque sea en parte, se propondrá otro día para efectuar las pruebas, cuando el Contratista considere pueda tener resueltas las anomalías observadas y corregidos los Planos no concordantes.

Si en esta segunda revisión se observan de nuevo anomalías que impidan a juicio de la Dirección Facultativa proceder a la Recepción Provisional, los gastos ocasionados por las siguientes revisiones correrán por cuenta del Contratista, con cargo a la liquidación.

Al mismo tiempo el Contratista aclarará a los Servicios de Mantenimiento cuantas dudas encuentren.

Recepción provisional

Al resultar positivas las Pruebas y aclaradas las dudas al Servicio de Mantenimiento se procederá a formalizar la Recepción Provisional de la obra que será firmada por la Propiedad, su Servicio de Mantenimiento, caso de que así lo decida la Propiedad, la Dirección Facultativa y el Contratista.

Para formalizar la Recepción Provisional será necesario que el Contratista haya entregado previamente, tres copias de la Documentación Final de Obra corregidas con las observaciones correspondientes.

Una copia será para la Dirección Facultativa, otra copia para la Propiedad y la tercera para la Empresa de Control de Calidad.

En el documento de la Recepción Provisional deberá adjuntarse fotocopia conforme la Propiedad o la Dirección Facultativa ha recibido la documentación final de obra corregida.

Si en el momento de ocupar la obra y utilizar las instalaciones no han sido completadas las Pruebas o la documentación correspondiente por causas ajenas a la Propiedad, Dirección Facultativa o Control de Calidad, se le retendrá al Contratista la liquidación final y la fianza establecida, cuyas cantidades podrá la Propiedad utilizarlas para terminar los trabajos pendientes y abonar el mayor coste y los daños y perjuicios ocasionados a los intervinientes en los trabajos y a los usuarios de la obra.

Garantía de funcionamiento

El plazo de garantía de la instalación comenzará al día siguiente al de la firma del Acta de Recepción Provisional. El plazo de garantía será de 12 meses si no se indica lo contrario.

Durante el plazo de garantía, el Contratista viene obligado a reparar, con toda urgencia, cualquier avería que surja, aunque estime que la causa de la misma no sea debida a defectos de material o de instalación, sino a mal uso, tema que deberá dilucidarse posteriormente mediante justificación escrita por parte del Contratista.

Caso de que la Empresa Contratista no actúe con la celeridad que el caso requiera a juicio de la Dirección Facultativa, la Propiedad podrá encargar la reparación a otra entidad con cargo a la fianza.

Si la avería se produce en máquinas de valor estimable, a juicio de la Dirección Facultativa, se entiende que la garantía de la misma vuelve a empezar a partir de la nueva puesta en marcha.

EXP	B2025A0463	FECHA DATA	18/03/2025
CSV	1210783BDA0	Verificable en: www.coavn.org/verificacion	www.coavn.org/verificacion
COLECCIÓN OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO		BIZKAIA	
VISADO		BISATUA	
COAVN			

19. Garantía de resultado

Se establece una garantía de aseguramiento de los resultados y de entrega de la documentación pertinente previa a la Recepción Provisional que vencerá en el momento en que el Contratista obtenga de la Propiedad o Dirección Facultativa, la aprobación fehaciente de la documentación pedida en el capítulo PRUEBAS y de forma ineludible la correspondiente a los apartados:

2) Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el Protocolo de Proyecto y/o Reglamento vigente.

4) Libro de mantenimiento.

5) Planos de la instalación terminada.

8) Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (boletines de la instalación, libro de mantenimiento, etc.).

Caso que el Contratista no cumpla satisfactoriamente con lo expresado anteriormente, la Propiedad, a requerimiento de la Dirección Facultativa podrá, si lo desea, recibir provisionalmente la Obra, y encargar a terceros, con cargo a las cantidades pendientes de liquidación o fianza, los trabajos de documentación y obtención de resultados pendientes.

Recepción definitiva

A los 12 meses de la Recepción Provisional se procederá a la Recepción Definitiva, siguiendo los mismos trámites e inspecciones que en la Recepción Provisional y aplicándose lo previsto en el apartado de 'Fianza' para la liberación definitiva.

Solo podrán ser definitivamente recibidas las obras que estén en perfecto estado y en funcionamiento. Si la obra se arruina con posterioridad a la Recepción Definitiva, por vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del Contratista, responderá este de los daños y perjuicios en el término de 15 años.

La Recepción Definitiva implica solamente la extinción de la responsabilidad administrativa de la contrata pero no excluye la responsabilidad a la que se refiere el Artículo 1.591 del Código Civil.

Permisos (por cuenta del contratista)

Corre por cuenta del Contratista la confección y presentación de los boletines de la instalación y libro de mantenimiento oficial, así como el resto de documentos que reglamentariamente deben ser preparados y aportados por el Contratista.

Corre por cuenta del Contratista la redacción, visado y tramitación ante Organismos Oficiales (Delegación de Industria, Ayuntamiento, etc.) de los Proyectos necesarios para obtener todos los permisos oficiales para la construcción, puesta en marcha y conexión de las instalaciones objeto del Pliego.

Asimismo, el Contratista es el responsable de la confección, visado y tramitación de los Certificados Finales de Obra necesarios.

Los costes de las tasas de visado y tramitación corren por cuenta del Contratista.

Criterios de medición de las instalaciones

Toda medición deberá ser reproducible admitiendo márgenes de error tolerables. Se emplearán los instrumentos de medición de uso normal en una obra (reglas rígidas o cintas métricas) en aquellos casos en que sea posible hacerlo.

La unidad de medida será la que se exprese en el Estado de Mediciones o la que la Dirección Facultativa dictamine, en caso de duda.

Los elementos discretos se medirán por unidades instaladas.

Las tuberías de medirán por su eje, según el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas, sin descontar de la medición la longitud ocupada por válvulas y demás accesorios. No se admitirán suplementos por injertos, derivaciones, mermas, etc.

EXP	B2025A0463	FECHA DATA	18/03/2025
CSV	1210783BDA0	Verificable en: www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLECCIÓN OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ALVAREZ PEREZ ALVAREZ PEREZ ELMARGO OTZIALA BIZKAIA			

El aislamiento de tuberías se medirá según el mismo criterio que las tuberías, e incluirá la valvulería, curvas y accesorios. No se admitirán suplementos por estos conceptos ni por mermas de material.

La medición de conductos se realizará normalmente en metros cuadrados, en base a sus dimensiones nominales, midiendo sobre el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y curvas se medirán por su parte exterior. Las reducciones se medirán en su longitud real y aplicando la mayor de las secciones. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, embocaduras, derivaciones, etc. o por mermas de material.

El aislamiento de conductos se medirá siguiendo los mismos criterios indicados para los conductos, pero tomando como base las dimensiones nominales del conducto que se aísla.

Los tubos para cableado eléctrico se medirán por su eje, siguiendo su recorrido real, incluyendo tramos rectos, sin descontar de la medición la longitud ocupada por cajas de empalme y derivación. No se admitirán suplementos por curvas, derivaciones, empalmes, etc. ni por mermas de material.

Las bandejas para cableado eléctrico se medirán por su eje, siguiendo su recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y las curvas se medirán por su parte exterior. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, derivaciones, etc. ni por mermas de material.

El cableado eléctrico (que no esté incluido en conceptos como punto de luz) se medirá por su recorrido real desde borna a borna de conexión. No se admitirán suplementos de medición por derivaciones, empalmes, reservas o mermas de material.

Valoración de unidades de obra

Todos los precios unitarios de los elementos del Proyecto se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluyan algunos de ellos en el artículo correspondiente.

Asimismo se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos, accesorios, transportes, herramientas, gastos generales y toda clase de operaciones, directas o accidentales, necesarias para dejar las unidades de obra terminadas con arreglo a las condiciones especificadas en el Proyecto.

Se entiende pues, que la expresión "Completamente instalado/a", se refiere a unidades de obra totalmente montadas, conectadas y en perfecto funcionamiento.

También queda incluido en el precio la parte proporcional para la realización de ensayos y pruebas finales.

La descripción de las operaciones y materiales necesarios para ejecutar las unidades de obra que figuran en el Proyecto no es exhaustivo. Por lo tanto, cualquier operación o material no descrito o relacionado, pero necesario, para ejecutar una unidad de obra, se considera siempre incluido en los precios.

Trabajos adicionales por precios unitarios

Se valorarán por medición de unidades de obra aplicando los precios unitarios aprobados.

Si surgen variaciones de calidad o tipo de materiales o nuevas unidades de obra por exigencias de la Propiedad y/o Dirección Facultativa, dentro siempre del contexto general del Proyecto valorado, los nuevos precios unitarios se negociarán comparando los precios de venta al público de los nuevos materiales con los precios de venta al público de los sustituidos o más comparables, estableciéndose una comparación aritmética, a saber:

$$\frac{PVP \text{ material oferta}}{\text{Precio unitario oferta}} = \frac{PVP \text{ material nuevo}}{\text{Precio unitario nuevo}}$$

que dará el tope aceptable del nuevo precio unitario. La fecha de comparación será la de la oferta general aprobada objeto de contrato, de acuerdo con la relación de PVP suministrados por el Contratista junto con la oferta.

Caso de surgir nuevas partes de obra no contratadas, el nuevo presupuesto objeto de ampliación de contrato se realizará de acuerdo con la tónica de precios unitarios establecidos en la oferta base.

B2025A0463	EXP
18/03/2025	FECHA DATA
1210783BDA0	CSV
Verificable en: www.coavn.org/verificacion	
VISADO	
BISATUA	
COAVN	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO	
AUT. TECNICO	
ELABORADO OFICIAL	
BIZKAIA	

Trabajos adicionales por administración

Los trabajos que se realicen por administración se cotizarán de acuerdo con los siguientes criterios:

- 1.- Los materiales se valorarán de acuerdo con el precio de venta al público, considerándose incluidos en dicho precio, transporte, beneficio industrial, etc.
- 2.- La mano de obra se valorará de acuerdo con los precios indicados para los trabajos por administración:

Encargado: A VALORAR €.
Oficial 1ª: A VALORAR €.
Oficial 2ª: A VALORAR €.
Ayudante: A VALORAR €.

En los precios anteriores, se halla incluido Seguridad Social, Dietas, Desplazamientos, Beneficio Industrial, etc.

En los precios anteriores no está incluido el IVA.

Certificaciones

Durante la ejecución de las obras, se establecerán mensualmente relaciones valoradas de las obras ejecutadas.

Dichas certificaciones serán según formato establecido por la Dirección Facultativa o la Propiedad y constarán de las siguientes partes:

- 1.- Valor al origen de la obra realizada valorada con precios unitarios de acuerdo con el presupuesto base, con la denominación:

Presupuesto N°: CERTIFICACION N°:

- 2.- Relación numerada y valorada al origen de las variaciones surgidas dentro del contexto de la obra contratada y referidos a cada capítulo del presupuesto con la denominación:

Presupuesto N°: CERTIFICACION VARIACIONES N°:

- 3.- Valor al origen de nuevas partes de obra que han sido objeto de nuevos presupuestos con la denominación:

Presupuesto N°: CERTIFICACION AMPLIACIONES N°:

- 4.- Valor al origen de obras realizadas por administración con detalle de partes de trabajo y relación de materiales valorados y suscritos por persona autorizada con la denominación:

CERTIFICACION ADMINISTRACIONES N°:

La certificación deberá presentarse a la Dirección Facultativa que dará su conformidad o reparos en el plazo de 15 días. En este último caso, el Contratista los subsanará no cabiendo reclamación alguna hasta la liquidación definitiva.

Todas las certificaciones serán al origen, acumulándose cada una de las anteriores y se entenderán siempre como anticipo a cuenta de la liquidación final.

Dado que las certificaciones se llevarán al origen, teniendo carácter de buena cuenta, todos los errores que pudieran aparecer no serán motivo para demorar el plazo de comprobación. En tal supuesto deberán ser devueltas indicando los errores o reparos, para ser subsanados en la certificación siguiente.

Se establece el mismo criterio para certificaciones extraordinarias por adicionales o trabajos por administración.

La Dirección Facultativa podrá requerir del Contratista documentación acreditativa de estar al corriente de pago de los suministradores, como condición imprescindible para aprobar una certificación.

B2025A0463	18/03/2025
EXP	FECHA DATA
1210783BDA0	
CSV	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion
VISADO BISATUA	
COLEGIADO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ALFONSO GARCIA ALFONSO GARCIA ELMARGO ORTIZALA BIZKAIA	
COAVN	

Los materiales a certificar deberán estar instalados (montados y en funcionamiento). No se abonarán certificaciones por acopio de materiales.

Liquidación de obras

La última certificación de obra se presentará después de la Recepción Provisional, surtirá efecto de liquidación definitiva, siempre y cuando así lo haga constar el Contratista dándose el título de certificación final. Además dicho Contratista dirigirá carta a la Propiedad acompañando esta certificación final, haciendo constar que por su parte surte efectos de liquidación, tan pronto sea conformada por la Dirección Facultativa.

Para la conformidad o reparos de dicha última certificación, dispondrá la Dirección Facultativa de un plazo suplementario de 30 días, respecto al previsto para las certificaciones ordinarias.

No se conformará la última certificación si no se dispone de la formalización de la Recepción Provisional.

Fianza

Del importe de cada certificación de obra que se realice, se retendrá un 10 % en concepto de fianza.

La fianza responderá de las deudas del Contratista dimanadas de la documentación contractual, del reintegro de los pagos adelantados superiores al coste, del reconocimiento de los daños o perjuicios que puedan producirse como consecuencia del incumplimiento del contrato, de la calidad de la obra, y de cualquier otro incumplimiento de las obligaciones que incumben al Contratista. Esta no supondrá en ningún caso un límite superior de valoración de las responsabilidades del Contratista, pudiendo en su caso exigirse las indemnizaciones correspondientes de valor superior al de la fianza.

La Propiedad podrá disponer libremente de la fianza hasta su liberación.

Con independencia de lo anterior el Contratista responderá con dicha fianza y con la totalidad de sus bienes presentes y futuros:

- De las reparaciones que sea preciso efectuar en las obras o instalaciones por vicios constructivos.
- De los gastos que ocasione por tener que demoler y volver a instalar o reconstruir unidades de obra o instalaciones.
- De la diferencia de precio entre el que se ha convenido para la ejecución de las obras y el de adjudicación a un nuevo Contratista por cualquier motivo. Este apartado se aplicará así mismo para las diferencias de coste en el caso de que la Propiedad tuviera que terminar las obras por administración.
- De cualquier otro evento y responsabilidad en que pueda incurrir el Contratista en relación a terceros.

Liberación de la fianza

A la Entrega Provisional de la obra habiendo cumplido con lo indicado en los apartados correspondientes a Pruebas, a Recepción Provisional y a Garantías, se practicará una primera liquidación de fianza establecida en el 33% del valor total.

A los 12 meses de la Recepción Provisional y después de efectuada la Recepción Definitiva se preparará la liquidación final y se cancelará la fianza remanente.

Para la liquidación final de la fianzas será preciso que se acredite la ausencia de reclamación ajena contra el Contratista por daños y perjuicios, que sean de su cuenta, por deudas jornales y materiales o por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo por cualquier otra causa. En su defecto el Contratista presentará Declaración Jurada de la ausencia de dichas responsabilidades.

Penalizaciones

Las penalizaciones serán las establecidas por la Propiedad a la firma del Contrato.

Forma de pago

La forma de pago serán las que se acuerde con la Propiedad a la firma del Contrato.



Suspensión de las obras

La Propiedad podrá en todo momento ordenar la suspensión de toda o parte de la obra.

1.- En el caso de que la suspensión sea parcial, es decir, si la duración no excede de dos meses, el Contratista vendrá obligado a reajustar su programa de trabajo.

2.- En el caso de que la suspensión sea total:

a) Si se debe dicha suspensión por parte de la Propiedad, a alguna de las causas previstas en la resolución y rescisión del contrato, se aplicará lo dispuesto en el apartado "Resolución y Rescisión" del presente Pliego de Condiciones, no teniendo el Contratista derecho a percibir indemnizaciones bajo ningún concepto.

b) Si la suspensión total fuera debida única y exclusivamente a la voluntad unilateral de la Propiedad, sin causa justificada, y el Contratista decide rescindir el contrato, tendrá derecho a una indemnización del 3 % de la obra pendiente de realizar, renunciando a cualquier otra indemnización por daños y perjuicios sufridos.

Los materiales depositados en la obra se certificarán en la liquidación definitiva. También serán certificados aquellos materiales que aunque no estén depositados en la obra hayan sido encargados por el Contratista y sean de exclusiva utilidad para dicha obra, según aprobación de la Dirección Facultativa.

c) En el caso de que el Contratista decida rescindir unilateralmente el contrato, sin causa justificada, el Propietario quedará libre de toda obligación pudiendo practicar inmediatamente la liquidación definitiva con una baja del 5 %, y estando el Contratista obligado a abandonar la obra inmediatamente, incluso antes de practicarse dicha liquidación.

Asimismo podrá solicitar la Propiedad una indemnización por daños y perjuicios, de un mínimo del 10% del valor de la obra, según la liquidación definitiva. Dicha cantidad podrá incrementarse en el arbitraje que se practique. La Propiedad tendrá derecho al percibo de la fianza depositada hasta la fecha.

Resolución y rescisión

Serán causas de rescisión del contrato, la disolución o extinción del Contratista, su quiebra o suspensión de pagos y el embargo de los bienes destinados a la obra o utilizados en la misma.

En los supuestos previstos en el párrafo anterior, la Propiedad podrá unilateralmente dar por rescindido el contrato, sin pago de indemnización alguna, y practicando inmediatamente la liquidación definitiva, con una baja de un 5 %, debiendo el Contratista abandonar la obra en el mismo momento en que sea requerido para ello, aún antes de practicarse la liquidación.

Serán asimismo causa de rescisión: La demora en la entrega de la obra por plazo superior a 2 meses, la manifiesta desobediencia en la ejecución de la obra, y en general, el incumplimiento de los Pliegos Técnicos y Generales de Condiciones Económicas, Facultativas y Legales.

En los supuestos previstos en el párrafo anterior la Propiedad podrá además de aplicar las sanciones establecidas, rescindir el contrato, solicitar indemnizaciones por daños y perjuicios que serán un mínimo del 10 % del valor de la obra, según la liquidación definitiva, cantidad que podrá incrementarse en el arbitraje que se practique en tales casos.

En cualquier caso de rescisión del contrato según los anteriores supuestos, la Propiedad será indemnizada además de las previsiones e indemnizaciones señaladas, con la fianza depositada hasta la fecha.

En caso de defunción del Contratista (como persona física) el contrato queda automáticamente anulado, salvo que la Propiedad acepte la oferta de los herederos, para la continuación de los trabajos.

La apreciación de la existencia de circunstancias enumeradas en los párrafos anteriores corresponderá a la Dirección Facultativa.

El Contratista por su parte podrá dar por rescindido el contrato en las causas previstas en el apartado "suspensión de obras" del presente pliego.

Además el Contratista podrá rescindir por demora de aprobación de alguna certificación o su pago superior a 30 días de la fecha de vencimiento.

B2025A0463	
EXP	FECHA DATA
18/03/2025	
1210783BDA0	
CSV	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion
VISADO	
BISATUA	
COAVN	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ALFONSO GARCIA ARQUITECTO ELABORADO OFICIALMENTE BIZKAIA	

Régimen jurídico

El presente Pliego General de Condiciones Económicas, Facultativas y Legales, tendrá carácter de contrato privado y podrá ser elevado a escritura pública si alguna de las partes lo desea, debiendo en este supuesto hacerse cargo de los gastos que tal formalización ocasione.

Las partes quedan sometidas, en todo momento, a la Legislación Civil, Mercantil y Procesal Española, con las particularidades que se especifican en este Pliego.

A todos los efectos, las partes se someten expresamente a la jurisdicción y competencia de los Juzgados y Tribunales de la provincia donde se halla ubicado el trabajo, con renuncia de cualquier otro fuero que pudiera corresponderle.

Cualquier diferencia que pudiera surgir entre las partes, con motivo de la obra, interpretación o ejecución de lo acordado, se someterá a arbitraje de equidad, regulado por la Ley 36/1988 de 5 de diciembre de 1.988.

Será árbitro único la Dirección Facultativa, dispensándose las partes de los motivos de incompatibilidad que legalmente pudiesen incurrir en dicho arbitrio.

Marzo de 2.025

El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 9.334



FDO: AMADOR MUÑOZ GARCÍA

B2025A0463	
EXP	FECHA
1210783BDA0	18/03/2025
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO AUTÓNOMICO ARQUITECTONICO EL MARCO OFICIAL BIZKAIA	
COAVN	

DOCUMENTO Nº 4

PRESUPUESTO

1210783BDA0	B2025A0463
CSV	EXP
Verificable en: www.coavn.org/verificacion	
www.coavn.org/verificacion/egiazagarria	
VISADO	
BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKO ENBARRI ARQUITETAKO ELKARSO ORTIALA BIZKAIA	
COAVN	

VER PRESUPUESTO EN EL CAPITULO CORRESPONDIENTE DEL
PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO DE EJECUCION

1210783BDA0	B2025A0463
CSV	EXP
Verificable en: www.coavn.org/verificacion	
www.coavn.org/verificacion/egistragaria	
18/03/2025	
FECHA DATA	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKO ENBERRI ARXITEKTURAKO ELKARSO ORTIZALA BIZKAIA	
COAVN	

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN Y PRODUCCIÓN DE ACS

LOCAL:

**REFORMA Y ACONDICIONAMIENTO
HAURRESKOLA TXURDINAGA**

DIRECCIÓN

C/ ONDARROA 24

POBLACIÓN:

BILBAO (BIZKAIA)

TITULAR:

**AYUNTAMIENTO DE BILBAO – BILBOKO
UDALA / C.E.P. TXURDINAGA PREESCOLAR**

AMADOR MUÑOZ GARCÍA
(INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 9.334)

B2025A0463
EXP
FECHA
DATA
18/03/2025

1210783BDA0
CSV
Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
BILBAO
ARQUITECTO
ELMARGO ORTIZALA
BIZKAIA

COAVN

MARZO DE 2.025

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

I.- DATOS IDENTIFICATIVOS

1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN

II.- ANTECEDENTES

III.- OBJETO DEL PROYECTO

IV.- LEGISLACIÓN APLICABLE

V.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL LOCAL

VI.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

VII.- JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE

1.- SECCIÓN HE1 LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1.1.- GENERALIDADES

1.2.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

1.3.- CÁLCULO Y DIMENSIONADO

1.4.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

1.5.- CONSTRUCCIÓN

2.- SECCIÓN HE2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE)

2.1.- EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

2.1.1.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA CALIDAD TÉRMICA

2.1.2.- JUSTIFICACION Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA CALIDAD DE AIRE

2.1.3.- JUSTIFICACION Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA CALIDAD ACÚSTICA

2.1.4.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA HIGIENE

2.2.- EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

2.2.1.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRIO



2.2.2.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS **REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRIO**

2.2.3.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE **CONTROL DE LAS INSTALACIONES TERMICAS**

2.2.4.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **CONTABILIZACION DE CONSUMOS**

2.2.5.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **RECUPERACION DE ENERGÍA**

2.2.6.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES**

2.2.7.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **LIMITACION DE LA UTILIZACION DE ENERGÍA CONVENCIONAL**

2.2.8.- **LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA**

2.2.9.- **JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y ACS ELEGIDO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE EFICIENCIA ENRGÉTICA .**

2.2.10.- **COMPARACIÓN DE SISTEMAS ELEGIDOS CON OTROS ALTERNATIVOS (S > 1.000 M2)**

2.3.- EXIGENCIA DE SEGURIDAD

2.3.1.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LA **GENERACIÓN DE CALOR Y FRIO**

2.3.2.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LAS **REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRIO**

2.3.3.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **PROTECCION CONTRA INCENDIOS**

2.3.4.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN**

VIII.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION DE ACS. CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 865/2003 DE 4 DE JULIO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.

B2025A0463	18/03/2025
EXP	FECHA DATA
1210783BDA0	Verificable en: www.ccoyn.org/verificacion www.ccoyn.org/verificacion
CSV	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL-NAVARRO ARQUITECTONIKO ELKARTE ORTZAIA BIZKAIA	
COYN	

IX.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA

X.- CONCLUSIONES

DOCUMENTO Nº 2: CÁLCULOS Y FICHAS JUSTIFICATIVAS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

- 1.- PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.
- 2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS:

- CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS
- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EJECUCIÓN
- GARANTIA DE CALIDAD Y RECEPCION EN OBRA
- MONTAJE, PROTOCOLOS
- CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACION
- CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 5: PLANOS

CL01	INST. DE CLIMATIZACIÓN - INSTALACIÓN DE SUELO RADIANTE
CL02	INST. DE CLIMATIZACIÓN - VENTILACIÓN
CL03	INST. DE CLIMATIZACIÓN – ESQUEMA DE PRINCIPIO



DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

1210783BDA0	B2025A0463
CSV	EXP
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKO ENBARRI ARQUITETAKO ELKARSO ORZIALA BIZKAIA	

I.- DATOS IDENTIFICATIVOS

1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN

El presente proyecto tiene como objeto diseñar e indicar las condiciones en que deberá realizarse la instalación de calefacción, ventilación y producción de ACS a desarrollar en la haurreskola de Txurdinaga, situada en la Calle Ondarroa Nº 24, Txurdinaga, Bilbao (Bizkaia), cuyo promotor es el AYUNTAMIENTO DE BILBAO – BILBOKO UDALA / CEP TXURDINAGA PREESCOLAR., de acuerdo con lo dispuesto en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus instrucciones complementarias IT (RITE 2.013) REAL DECRETO 238/2013, de 5 de Abril, en el Real Decreto 865/2.003 de 4 de Julio de 2.003 por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, así como en el Código Técnico de la Edificación aprobado según REAL DECRETO 314/2.006, de 17 de Marzo, y las posteriores modificaciones vigentes de dichas normativas.

II.- ANTECEDENTES

Por encargo de la propiedad se desarrolla la instalación de calefacción, ventilación y producción de ACS a desarrollar en la Haurreskola de Txurdinaga.

III.- OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objeto diseñar e indicar las condiciones en que deberá realizarse la instalación de calefacción, ventilación y producción de ACS a desarrollar en la Haurreskola de Txurdinaga, situada en la Calle Ondarroa Nº 24, Txurdinaga, Bilbao (Bizkaia), cuyo promotor es el AYUNTAMIENTO DE BILBAO – BILBOKO UDALA / CEP TXURDINAGA PREESCOLAR.

IV.- LEGISLACIÓN APLICABLE

Los materiales y ejecución de las instalaciones, deberán cumplir con lo dispuesto en el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, teniendo en cuenta las correcciones de errores y modificaciones realizadas sobre el mismo a partir de su publicación en el B.O.E. del 29 de agosto de 2007:

1. Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, publicada en el B.O.E. del 28 de febrero de 2008.

2. Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio. publicado en el B.O.E. del 11 de diciembre de 2009.

3. Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicada en el B.O.E. del 12 de febrero de 2010.

4. Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, publicado en el B.O.E. del 18 de marzo de 2010.

5. Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicada en el B.O.E. del 25 de mayo de 2010.

6. Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado el 13 de abril de 2013.

7. Corrección de errores Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado el 5 de septiembre de 2013.

8. Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 238/2013, de 5 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936



Asimismo, se deberá tener en cuenta:

- Real Decreto 314/2.006, de 17 de Marzo de 2.006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, de modificación del Código Técnico de la Edificación.
- Se deberá tener en cuenta cuantos preceptos son de aplicación en el documento básico DB-HE del CTE, sobre exigencias básicas de "Ahorro de energía".
- Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
- UNE 100030:2017: Prevención y control de la proliferación y diseminación de Legionella en instalaciones.
- Reglamento de Aparatos a Presión de 4 de Abril de 1.979 y su modificación según Real Decreto 769/1999 de 7 de Mayo de 1999 y Normas I.T.C.-M.I.E.-A.F. de marzo de 1.981.
- Se deberá tener en cuenta cuantos preceptos son de aplicación en el documento básico DB-SI del CTE, sobre exigencias de "seguridad en caso de incendio".
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto (B.O.E. del 18 de Setiembre de 2.002), y sus instrucciones técnicas complementarias ITC.
- Normas del REBT:ITC-BT-010/012/013/014/016/017/018/020/021/022/023/024/027/039/041.
- UNE-EN 13779 ventilación de los edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.
- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996(UNE - NP): Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 (UNE - NP) Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1(UNE): Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898 (UNE - NP): Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
- Normas particulares del suministrador de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.
- Normas IEB-39 de las Normas Tecnológicas de Edificación.
- Norma UNE 60 490 84 sobre Contadores.
- Norma UNE 60 401 76 sobre Reguladores.
- Norma UNE 19.040 sobre tubería de acero negro.
- Norma UNE 37.103 sobre accesorios de latón.



- Norma UNE-EN 1057 sobre tuberías de cobre.
- Norma PNE-EN 1254-7 sobre accesorios press-fitting.
- Norma UNE 123001, Chimeneas. Cálculo y diseño.
- Norma UNE-EN 1856, Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas.
- Pliego de Condiciones Técnicas y económicas adjunto.

V.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL LOCAL

El local consta de un bloque o volumen bien diferenciado con la siguiente distribución:

- Planta Baja.

La superficie construida del local es aproximadamente de: 421,29 m².

El local dispone de los siguientes servicios:

Local:

Destinado a acceso, despacho del director, un vestuario, un baño, cuatro aulas con su respectivo office y cambiadores, cuatro dormitorios, una sala multiusos, una sala de limpieza, una cocina, un almacén, un cuarto de carritos.

VI.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se determina como los mejores sistemas de aplicación los siguientes:

Para la calefacción de las distintas estancias se emplea el denominado sistema de todo agua en base a suelo radiante. Todo ello desde una caldera situada en la sala de calderas, la cual alimenta los circuitos de agua caliente tanto para calefacción.

Cada estancia acondicionada por el sistema de suelo radiante contará con un circuito o varios en función de las necesidades y dimensiones de la misma. El control se hará a través de un sistema de regulación integral con sondas de temperatura.

El sistema de control regula la temperatura en función de las sondas citadas, adecuando el funcionamiento del sistema de calefacción a las necesidades energéticas del local de la forma más minimizada posible.

Para la ventilación de las diferentes estancias se empleará un sistema de recuperación de calor con intercambiadores de flujo cruzados de alto rendimiento y ventiladores regulables, siendo proyectado tal sistema de acuerdo con el RITE vigente. Cabe destacar que tendrá como finalidad ventilar todas las estancias de la zona a habilitar, si bien irá provisto de una batería de postcalentamiento de expansión directa, pues la inyección de aire primario sin atemperar puede suponer discomfort, echo no admisible.

Para facilitar tanto la impulsión como la extracción del aire en las diferentes estancias se procederá a instalar difusores y rejillas lineales tal y como se indica en planos. Para ello se dispondrá un conducto rectangular de impulsión y otro de retorno. Además, se dispondrán dos rejillas en fachada para poder llevar a cabo la toma / expulsión de aire de la calle de modo que el recuperador pueda operar correctamente. El recuperador de calor se activará de dos formas; de acuerdo a un reloj horario y de acuerdo a la sonda de calidad de aire instalada en las estancias.

Además, se dispondrá de un termostato para dar aviso a la batería de postcalentamiento, de modo que ésta reciba la señal de cuándo debe entrar o no en funcionamiento.

Para una correcta ventilación de cada estancia / zona, las rejillas dispondrán de compuerta de regulación de manera que se posibilite la regulación de la cantidad de aire que se dejará pasar a través de cada una de ellas.

La sobrepresión creada en el sistema por las aportaciones de aire exterior se evacuará mediante extracciones en las zonas adecuadas de forma que un pequeño caudal de aire aportado siempre esté en sobrepresión e impida la entrada de aire del exterior a través de puertas, ventanas, ranuras, etc.

Para la extracción de los aseos se proyectará un extractor lineal, cuya finalidad será ventilar las zonas descritas. Éste extractor se activará con el encendido del vestíbulo de entrada de los aseos, quedando alimentado del circuito de iluminación del mismo.

Con esto queda demostrado que todo lo que engloba a los equipos de calefacción y ventilación proyectados está dentro del cumplimiento de esta normativa ITE 04 además de la normativa complementaria UNE para este tipo de aparatos. Todas las unidades irán equipadas con soportes antivibratorios con el objetivo de eliminar vibraciones, ruidos y posibles desperfectos en la instalación.

Con la aplicación de este sistema, aparte de la máxima autonomía funcional de cada circuito, el consumo de energía para la producción de calefacción queda controlado, evitando sobrecostes en la explotación del edificio.

VII.- JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE

0.- SECCIÓN HE0 LIMITACION DEL CONSUMO ENERGETICO

0.1.- GENERALIDADES

0.1.1.- AMBITOS DE APLICACIÓN

Es de aplicación el documento HE 0, y la justificación del mismo se recoge en el proyecto de arquitectura.

1.- SECCIÓN HE1 CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1.1.- GENERALIDADES

1.1.1.- AMBITOS DE APLICACIÓN

Es de aplicación el documento HE1, y la justificación del mismo se recoge en el proyecto de arquitectura.

2.- SECCIÓN HE2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS Y CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE)

2.1.- EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

2.1.1.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA CALIDAD TÉRMICA

Para satisfacer la exigencia de calidad térmica del aire, los parámetros de temperatura operativa, humedad relativa, temperatura radiante media, velocidad media e intensidad de la turbulencia han de encontrarse dentro de los valores establecidos a continuación:

a) Temperatura operativa y humedad relativa:

Puesto que la instalación es una instalación de calefacción se definen las condiciones de invierno.

Sus parámetros serán:

Condiciones de invierno:

Temperatura Operativa	21....23 °C
Humedad relativa	40....50%

Estos datos se han elegido en base a los siguientes parámetros:

Actividad metabólica:	sedentaria 1,2 met.
Grado de vestimenta:	0,5 clo en verano y 1 clo en invierno.
PPD:	entre el 10% y el 15%. (Porcentaje estimado de insatisfechos)

b) Velocidad Media del aire

La velocidad media del aire en la zona ocupada se ha de mantener dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

Es por ello que la velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V) con difusión por mezcla puede calcularse para unos valores de temperatura seca t del aire dentro de los márgenes de 20 °C a 27 °C, una intensidad de la turbulencia del 40 % y un PPD por corrientes de aire del 15 % como:

$$V = \frac{t}{100} - 0,07 \quad m/s$$

Para otro valor del porcentaje de personas insatisfechas PPD, es válido el método de cálculo de las normas UNE-EN ISO 7730 y UNE-EN 13779, así como el informe CR 1752.

La velocidad podrá resultar mayor solamente en lugares del espacio que estén fuera de la zona ocupada, dependiendo del sistema de difusión adoptado o del tipo de unidades terminales empleadas.

2.1.2.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA CALIDAD DE AIRE

El local que nos ocupa está destinado a acoger en su conjunto una guardería.

Por tanto, la calidad del aire a conseguir a nivel general es **IDA 1 (AIRE DE ÓPTIMA CALIDAD)**.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación será obtenido en función de los dm³/s/p para IDA 1, y teniendo en cuenta que se emplea el método indirecto de caudal de aire exterior por persona, para el caso que nos ocupa será:

IDA 1: 20 dm³/s/p

Se garantiza la calidad del aire mediante los sistemas de climatización por los que se ha optado al ser el caudal de aire superior al mínimo exigido según los cálculos.

Respecto a los sistemas de filtración, podemos afirmar que la calidad de aire exterior está calificada como ODA 1.

Por tanto los filtros a colocar serán de la **clase F9** o superior para calidades de aire IDA 1.

Emplearemos, en cualquier caso, prefiltros instalados en la zona de entrada de aire exterior y retorno.

Respecto al aire de extracción se puede considerar aire de **calidad AE 1**, si bien para la zona de aseos puede considerarse aire de **calidad AE 2**.

Se garantiza la calidad del aire mediante los sistemas de climatización por los que se ha optado al ser el caudal de aire superior al mínimo exigido según los cálculos.

2.1.3.- APERTURAS DE SERVICIO PARA LIMPIEZA DE CONDUCTOS Y PLENUMS DE AIRE

1. Las redes de conductos deben estar equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

2. Los elementos instalados en una red de conductos deben ser desmontables y tener una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

3. Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.



2.1.4.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA HIGIENE

Para la preparación del agua caliente sanitaria se ha tenido en cuenta el **“CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 865/2003 DE 4 DE JULIO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.”**

La instalación tendrá las siguientes características.

a) características generales

La producción de ACS se realiza mediante un termos eléctrico de pequeñas dimensiones distribuidos por el edificio.

La red de ACS no dispondrá de una tubería de retorno RACS, al no superar los 15 m de distancia desde los termos eléctricos al último punto de consumo.

Los puntos finales de consumo disponen de una válvula de descarga “antilegionela”, que evita que se quede agua estancada en el último tramo de tubería sin retorno.

b) Medidas específicas de las instalaciones

La instalación será estanca en todo su recorrido y se dispondrá de purgas y vaciados.

Se colocarán filtros de entrada en el agua de aporte según norma UNE-EN 13443-1.

La tubería de agua caliente sanitaria será de tubería multicapa.

Las tuberías de agua fría y caliente discurrirán separadas un mínimo de 5 cms, ambas aisladas según RITE.

No se dispone de ningún depósito de acumulación para agua fría.

En cualquier caso se deberá asegurar que la temperatura mínima de acumulación es de 60°C, la temperatura en el último punto de consumo es de 50°C, y que la instalación permite alcanzar una temperatura de 70°C para efectuar el choque térmico.

c) Medidas específicas del Mantenimiento

Una vez ejecutada la instalación, la empresa adjudicataria deberá elaborar los planos con la instalación realmente ejecutada, recogiendo en estos todos los componentes de la instalación así como los puntos y zonas críticas de en donde se puede efectuar toma de muestras de agua.

La propiedad deberá realizar contrato de mantenimiento, tal y como se establece en el RITE, IT3 Mantenimiento, con empresa autorizada.

El mantenimiento, deberá contemplar, además de lo establecido por la IT3 del RITE, las siguientes operaciones:

- Programa de tratamiento de agua que asegure su calidad, este incluirá productos, dosis y procedimientos, así como introducción de parámetros de control físicos, químicos y biológicos, los métodos de análisis y la periodicidad de los análisis.
- Programa de limpieza y desinfección de toda la instalación, en las condiciones que establece el REAL DECRETO 487/2022.
- Todas y cada una de las operaciones de mantenimiento se registrarán.



2.2.- EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

2.2.1.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO

Se proyecta esta instalación como nueva instalación de calefacción, por lo que se seguirá lo que la norma exige en cuanto al cumplimiento del R.I.T.E. en nuevas instalaciones.

Tipo de calefacción: el tipo de calefacción es mediante suelo radiante, alimentado desde la instalación centralizada de la sala de calderas.

Fuente de calor:

- Circuito primario: producción de calor mediante caldera de gas, siendo la Tª entrada / salida de la caldera de 40°C / 45°C.

Regulación de los circuitos de alimentación mediante un regulador que recibe señales de:

- sondas de temperatura ambiente interior/exterior.
- sondas de temperatura de suelo.
- sondas de temperatura de impulsión de agua.
- Regulación de entradas y salidas digitales y analógicas

2.2.1.2.- Generación de calor, fraccionamiento de potencia y regulación de quemadores

Producción de climatización. Caldera de gas

- Se emplea una caldera , marca BAXI, modelo PLATINUM IPLUS 32AF

2.2.2.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO

2.2.2.1.- Criterios generales para el aislamiento de redes de conductos

1. Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4 % de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.

2. Cuando la potencia útil nominal a instalar de generación de calor o frío sea menor o igual que 70 kW son válidos los espesores mínimos de aislamiento para conductos y accesorios de la red de impulsión de aire que se indican:

a) para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K), serán los siguientes:

i. En interiores 30 mm.

ii. En exteriores 50 mm.

b) para materiales de conductividad térmica distinta de la anterior, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las ecuaciones del apartado 1.2.4.2.1.2.

c) el espesor mínimo de aislamiento de ramales finales de conductos de longitud menor de 5 metros se podrá reducir a 13 mm si existe impedimento físico demostrable de espacio.

Para potencias mayores que 70 kW deberá justificarse documentalmente que las pérdidas no son mayores que las obtenidas con los espesores indicados anteriormente.

3. Las redes de retorno se aislarán cuando discurren por el exterior del edificio y, en interiores, cuando el aire esté a temperatura menor que la de rocío del ambiente o cuando el conducto pase a través de locales no acondicionados.

4. A efectos de aislamiento térmico, los aparcamientos se equiparán al ambiente exterior.

5. Los conductos de tomas de aire exterior se aislarán con el nivel necesario para evitar la formación de condensaciones.

6. Cuando los conductos estén instalados al exterior, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. Se prestará especial cuidado en la realización de la estanqueidad de las juntas al paso del agua de lluvia.

7. Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

1.2.2.2.- Estanqueidad para redes de conductos

1. La estanqueidad de la red de conductos se determinará mediante la siguiente ecuación:

$$f = c \cdot p^{0,65}$$

en la que:

f representa las fugas de aire, en $\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$

p es la presión estática, en Pa

c es un coeficiente que define la clase de estanqueidad

2. Se definen las siguientes cuatro clases de estanqueidad:

Clase	Coeficiente c
A	0,027
B	0,009
C	0,003
D	0,001

2.2.2.3.- Caídas de presión en componentes

1. Las caídas de presión máximas admisibles serán las siguientes:

Unidades terminales de aire: 40 Pa.

Rejillas de retorno de aire: 20 Pa.

Al ser algunas de las caídas de presión función de las prestaciones del componente, se podrán superar esos valores.

2.2.2.4.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

1. La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se realizará de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.
2. Para sistemas de caudal variable, el requisito anterior deberá ser cumplido en las condiciones medias de funcionamiento a lo largo de una temporada.
3. Se justificará, para cada circuito, la potencia específica de los sistemas de bombeo, denominado SFP y definida como la potencia absorbida por el motor dividida por el caudal de fluido transportado, medida en $\text{W}/(\text{m}^3/\text{s})$.
4. Se indicará la categoría a la que pertenece cada sistema, considerando el ventilador de impulsión y el de retorno, de acuerdo con la siguiente clasificación:

SFP 1 y SFP 2 para sistemas de ventilación y de extracción

SFP 3 y SFP 4 para sistemas de climatización, dependiendo de su complejidad



5. Para los ventiladores, la potencia específica absorbida por cada ventilador de un sistema de climatización, será la indicada en la tabla 2.4.2.7

Tabla 2.4.2.7 Potencia específica de ventiladores	
Categoría	Potencia específica $W/(m^3/s)$
SFP 1	$W_{sp} \leq 500$
SFP 2	$500 < W_{sp} \leq 750$
SFP 3	$750 < W_{sp} \leq 1.250$
SFP 4	$1.250 < W_{sp} \leq 2.000$
SFP 5	$W_{sp} > 2.000$

6. Para las bombas de circulación de agua en redes de tuberías será suficiente equilibrar el circuito por diseño y, luego, emplear válvulas de equilibrado, si es necesario.

2.2.2.5.- Criterios generales para el aislamiento de redes de tuberías

1. Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan:

- a) fluidos refrigerados con temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran;
- b) fluidos con temperatura mayor que 40 °C cuando estén instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

2. Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

3. Los equipos, componentes y tuberías que se suministren aislados de fábrica deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. En particular, todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.

4. Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de cambio de estado se podrá recurrir a estas técnicas: empleo de una mezcla de agua con anticongelante, circulación del fluido o aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 12241, apartado 6. También se podrá recurrir al calentamiento directo del fluido incluso mediante «traceado» de la tubería excepto en los subsistemas solares.

5. Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 $Mpa \cdot m^2 \cdot s/g$. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.

6. En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, siendo en general el fluido caloportador agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.

7. Para el cálculo del espesor mínimo de aislamiento se podrá optar por el procedimiento simplificado o por el alternativo.

2.2.2.6.- Aislamientos del proyecto en redes de tuberías

En el presente proyecto se ha optado por el procedimiento simplificado para el cálculo del espesor mínimo del aislamiento.

1. En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamientos térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material



con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W / (m·K) deben ser los indicados en las siguientes tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.5.

2. Los espesores mínimos de aislamiento de equipos, aparatos y depósitos deben ser iguales o mayores que los indicados en las tablas anteriores para las tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.
3. Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como redes de agua caliente sanitaria, deben ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm.
4. Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que conduzcan alternativamente fluidos calientes y fríos serán los obtenidos para las condiciones de trabajo más exigentes.
5. Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las redes de tuberías de impulsión.
6. Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.
7. El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 25 mm y de longitud menor que 10 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones. En las conexiones de equipos de refrigeración doméstico o equipos de energía solar, espacios reducidos de curvas y juntas se permitirá una reducción de 10 mm sobre los espesores mínimos.
8. Cuando se utilicen materiales de conductividad térmica distinta a $\lambda_{ref} = 0,04 \text{ W/(m·K)}$ a 10 °C, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las siguientes ecuaciones:

Para superficies planas:

$$d = d_{ref} \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$$

Para superficies de sección circular:

$$d = \frac{D}{2} \left[\exp \left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \cdot \ln \frac{D + 2 \cdot d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

donde:

λ_{ref} : conductividad térmica de referencia, igual a 0,04 W/(m·K) a 10 °C.

λ : conductividad térmica del material empleado, en W/(m·K)

d_{ref} : espesor mínimo de referencia, en mm

d : espesor mínimo del material empleado, en mm

D : diámetro interior del material aislante, coincidente con el diámetro exterior de la tubería, en mm

$\ln$: logaritmo neperiano (base 2,7183...)

$\exp$: significa el número neperiano elevado a la expresión entre paréntesis



9. En cualquier caso, se evitará la formación de condensaciones superficiales e intersticiales en instalaciones de frío y redes de agua fría sanitaria.

Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

Tabla 1.2.4.2.3 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
$D \leq 35$	30	25	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

2.2.2.7.-Eficiencia energética de motores eléctricos

No es de aplicación ya que los motores de las bombas son de acoplamiento directo.

2.2.2.8.-Redes de tuberías

1. Los trazados de los circuitos de tuberías de los fluidos portadores se diseñarán en el número y forma que resulte necesario, teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

2. Se conseguirá el equilibrio hidráulico de los circuitos de tuberías durante la fase de diseño empleando válvulas de equilibrio si fuera necesario.

2.2.3.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE **CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS**

Cada uno de los diferentes recintos climatizados mediante suelo radiante dispone de una sonda de temperatura ambiente y otra sonda de suelo, que actúan sobre los cabezales eléctricos que controlan los circuitos de suelo radiante que sirven a dicho recinto. El sistema de control regula la temperatura en función de las sondas citadas, adecuando el funcionamiento del sistema de calefacción de cada estancia a las necesidades energéticas de la misma, de la forma más minimizada posible.

El sistema de ventilación proyectado, en base a recuperador de calor, sigue las exigencias del RITE. El recuperador cuenta con una eficiencia superior a la mínima exigida, y están provistos también de baterías de expansión directa.

B2025A0463
EXP 18/03/2025
FECHA DATA

1210783BDA0
CSV
Verificable en: www.ccoyn.org/verificacion
www.ccoyn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
ALFONSO GARCIA
ARQUITECTO
ELMARGO ORTIZALA
BIZKAIA

La categoría de control de las condiciones termohigrométricas de la instalación es:

THM-C1

La instalación de agua caliente sanitaria dispone, como mínimo del siguiente equipamiento:

- Control de la temperatura de acumulación.
- Control de la temperatura del agua de la red de tuberías en el punto hidráulicamente más lejano del acumulador.
- Control para efectuar el tratamiento de choque térmico.
- Control de funcionamiento de tipo diferencial en la circulación forzada del primario de las instalaciones de energía solar térmica.
- Control de seguridad para los usuarios.

2.2.4.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS

Se dispone contadores de energía eléctrica en todas las líneas que alimentan equipos de climatización.

2.2.5.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACION DE ENERGÍA

2.2.5.1.1. Enfriamiento gratuito por aire exterior (IT 1.2.4.5.1.)

Los subsistemas de climatización del tipo todo aire, de potencia útil nominal mayor que 70 kW en régimen de refrigeración, deben disponer de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior.

Se ha dotado a los recuperadores con free cooling.

2.2.5.1.1. Recuperación de calor del aire de extracción (IT 1.2.4.5.2.)

1. En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior por medios mecánicos sea superior a 0,5 m³/s, se recuperará la energía del aire expulsado.

2. Sobre el lado del aire expulsado se instalará un aparato de enfriamiento adiabático, salvo que se justifique, con un aumento de la eficiencia del recuperador, que se superan los resultados de reducción de emisiones de CO2.

3. Las eficiencias mínimas en calor sensible sobre el aire exterior (%) y las pérdidas de presión máximas (Pa) en función del caudal de aire exterior (m³/s) y de las horas anuales de funcionamiento del sistema deben ser como mínimo las indicadas en la tabla 2.4.5.1

Tabla 2.4.5.1 Eficiencia de la recuperación										
Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m³/s)									
	>0,5...1,5		>1,5...3,0		>3,0...6,0		>6,0...12		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000 ... 4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000 ... 6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

El equipo proyectado respeta las exigencias mencionadas.

2.2.6.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES

SECCIÓN HE4 CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGIA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Dado que el edificio objeto del proyecto tiene una consumo diario estimado de ACS inferior a los 100 litros / día, no es de aplicación la sección HE4.

2.2.7.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACION DE LA UTILIZACION DE ENERGÍA CONVENCIONAL

No existe ninguno de los condicionantes de la IT. 1.2.4.7 por los que se deba limitar la utilización de energía convencional.

2.2.8.- LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA

Los equipos consumidores de energía son principalmente la caldera de condensación, la bomba de calor aerotérmica, las bombas centrífugas, el recuperador de calor, termostatos y reguladores.

La fuente de energía a consumir por el sistema será la electricidad:

a) Electricidad - La electricidad alimenta:

-Caldera de Biomasa: 500 W. Monofásico 230 V

-Bomba de Calor Aerotermica: 6.400 W x 2 = 12.800 W. Trifásico 400 V.

- Bombas centrífugas: 300 W. Monofásico 230 V

- Recuperador de Calor: 2.580 W. Monofásico 230 V

- Termostatos y reguladores

Electricidad:

El consumo total eléctrico es de 16.180 W. Trifásico 400 V.

2.2.9.- JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y ACS ELEGIDO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

A) HIPÓTESIS DE CALCULO CARGAS TÉRMICAS

Para el cálculo y dimensionamiento de la instalación se han considerado como hipótesis de cálculo las siguientes:

A.1 CONDICIONES TERMOHIGROMETRICAS

Condiciones de verano:

Temperatura Operativa 23....25 °C
Humedad relativa 45....60%

Condiciones de invierno:

Temperatura Operativa 21...23 °C
Humedad relativa 40....50%

A.2 (TRANSMITANCIAS) COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN

Las diferentes Transmitancias (coeficientes de transmisión) resultantes de los distintos materiales empleados en el edificio son los obtenidos según el Código Técnico de la Edificación CTE

A.3. COEFICIENTE DE REDUCCIÓN SOLAR

Para las ventajas se establece un coeficiente global de reducción solar de:

- Cohen. red. Solar: 0,7

De aplicación directa a la carga de radiación a través del doble cristal con vidrio exterior transparente.

B2025A0463	EXP	FECHA DATA
18/03/2025		
1210783BDA0	CSV	Verificable en: www.ccoyn.org/verificacion www.ccoyn.org/verificacion
VISADO BISATUA		
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL ENGIENIERUEN ELKARTEGIA ELKARTEGIA OFIZIALA BIZKAIA		
COYN		

A.4 NIVEL DE OCUPACIÓN

A efectos de acondicionamiento se establece una ocupación media de 1 persona cada 16 m² en zona ocupada y 1 persona cada 20 m² en zonas comunes, si bien se establecen otros niveles de ocupación para casos concretos.

A.5. CARGAS INTERNAS

Las cargas establecidas por ocupación, alumbrado y carga de equipos ha sido:

- Personas : 60 Kcal/h. (sensible)
- Personas : 50 Kcal/h. (latente)
- Iluminación : VARIABLE
- Fuerza : NO CONSIDERADO

A.6. CARGAS MÁXIMAS SIMULTÁNEAS

Realizados los cálculos pertinentes para el establecimiento de la hora solar correspondiente a la carga máxima del edificio.

A.7 NIVELES DE VENTILACIÓN

Establecidos de acuerdo a la sección HS3 del código técnico de la edificación.

A.8. FACTORES DE ORIENTACIÓN

Para la carga de invierno de las distintas zonas, dadas las características del viento dominante, se han considerado los siguientes factores de orientación:

MUROS:

- FACHADA NORTE : $f = 1,1$
- FACHADA SUR : $f = 1$
- FACHADA ESTE : $f = 1,05$
- FACHADA OESTE : $f = 1,05$

CRISTAL:

- FACHADA NORTE : $f = 1,1$
- FACHADA SUR : $f = 1$
- FACHADA ESTE : $f = 1,05$
- FACHADA OESTE : $f = 1,05$

A.9. ACUMULACIÓN ENERGÉTICA

El cálculo de la potencia de calefacción ha sido realizado considerando las siguientes hipótesis:

- HORAS DE UTILIZACIÓN DIARIA DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN: 10 H. (de 8 am. a 6 pm). Horarios intermitentes.
- TRANSMISIÓN TÉRMICA POR INSOLACIÓN A TRAVÉS DE PAREDES, TECHO Y SUELO.
- TRANSMISIÓN TÉRMICA POR CONDUCCIÓN A TRAVÉS DE LOS DISTINTOS CERRAMIENTOS QUE COMPONEN EL EDIFICIO.
- APORTACIÓN TÉRMICA APORTADA POR EL AIRE DE VENTILACIÓN NECESARIO PARA LA RENOVACIÓN DE CADA UNO DE LOS LOCALES.

B CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL SISTEMA

- a) Explotación unitaria por parte de una sola propiedad.
- b) Tabiques colindantes en cada una de las estancias.

- c) Utilización como estancias independientes.
- d) Espacios sin posible compartimentación futura.
- e) Poca disposición de espacios verticales y falsos techos.
- g) Amplia superficie de zonas internas.
- h) Cerramientos con gran inercia térmica.
- i) Poca posibilidad de chimeneas.

Teniendo en cuenta estas características, los sistemas de calefacción deben responder correlativamente a las mismas en la siguiente forma:

B.1. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE CLIMATIZACION.

- a) Máxima autonomía funcional en las diferentes estancias con intervenciones individuales.
- b) Capacidad de respuestas térmicas diferentes.
- c) Adecuados niveles de ventilación y acústicos, así como de salubridad
- d) Sistemas modulares identificados a los arquitectónicos en tratamiento, control y maniobra.
- e) Utilización de sistemas con relativa ocupación en transporte de energía (sistemas modulares, de producción individual con transferencia energética a través de líquidos secundarios como es el agua en nuestro caso).
- f) Descentralización de equipos de producción. Utilización de espacios en suelos, y paredes para tuberías.
- g) Diferenciación de tratamiento entre las diferentes zonas del edificio, con control modular para las mismas si se hiciera necesario, cada una de las zonas puede tener una carga térmica diferente en cada momento.
- h) Capacidad de respuesta rápida ante puestas en marcha y acciones solares.
- j) Utilización de gas natural para calefacción a través de las instalaciones de gas del edificio estudiado en proyecto específico

A las anteriores características se deben añadir las que corresponden a un edificio representativo y que pretende realizar una inversión ponderada que pueda reducir gastos futuros. Todo ello exige las siguientes características:

- a) Correcta respuesta funcional.
- b) Alternativas funcionales a lógicas incidencias.
- c) Criterios actualizados y modernos de aplicación.
- d) Previsión de fácil realización del futuro mantenimiento, tanto preventivo como correctivo.
- e) Consideración de criterios de seguridad funcionales, de incendios, pasivos, etc.
- f) Automatización de control y puesta en marcha.
- g) Utilización de materiales y maquinaria acordes a la construcción del edificio.
- h) Previsión de un montaje lógico y coordinado.

Todas las características relacionadas en su consideración han servido para poder realizar una selección lógica y sistemática del sistema más adecuado, evidentemente con la subjetividad correspondiente, sistema que se ha descrito anteriormente.



C BASES DE CÁLCULO

C.1.- GENERALIDADES

Se proyecta esta instalación como nueva instalación de calefacción, por lo que se seguirá lo que la norma exige en cuanto al cumplimiento del R.I.T.E. en nuevas instalaciones.

Tipo de calefacción: el tipo de calefacción es mediante suelo radiante, alimentado desde la instalación centralizada de la sala de calderas.

Fuente de calor:

- Circuito primario: producción de calor mediante caldera de gas, siendo la Tª entrada / salida de la caldera de 40°C / 45°C.

Regulación de los circuitos de alimentación mediante un regulador que recibe señales de:

- sondas de temperatura ambiente interior/exterior.
- sondas de temperatura de suelo.
- sondas de temperatura de impulsión de agua.
- Regulación de entradas y salidas digitales y analógicas

C.2.- POTENCIA CONSIDERADA

Se emplea una caldera , marca BAXI, modelo PLATINUM IPLUS 32AF

C.3.- DIMENSIONAMIENTO DE BOMBAS Y TUBERÍAS

De acuerdo a los planos adjuntos se establecen unos caudales y unas perdidas en cada uno de los circuitos.

La tubería seleccionada para la instalación de todo el sistema, es polietileno reticulado multicapa, que para una temperatura de agua de 85º de ida y una temperatura de agua de 65ºC de retorno, con unas características del agua a 65ºC de:

densidad (γ) = 977'8 kg/m3

viscosidad (ξ) = 0'415 CST

Según el diagrama de Moody y aplicando las siguientes expresiones:

$$- dP \text{ (mm.c.a)} = 0,55 \gamma^{0,3} \frac{Q^{1,87}}{D^{5,01}}$$

Siendo:

γ (kg/m3) = Densidad

ξ (Cst) = Viscosidad

Q(l/h) = Caudal

D(mm) = Diámetro

$$- V \text{ (m/sg)} = 4 \frac{Q}{D}$$

Siendo:

Q (m3/sg) = Caudal

D (m) = Diámetro

$$- Re = V \frac{D}{\xi}$$

Siendo:

V (m/sg) = Velocidad

D (m) = Diámetro

ξ (m2/sg)

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO

Tfno: 948078680

Tfno: 946072936



Se demuestran los cálculos obtenidos según hoja de cálculo adjunta, para la pérdida de carga, la velocidad de circulación y el número de Reynolds.

D.- FUENTE DE ENERGÍA, COSTES DE EXPLOTACIÓN

D.1.- GENERALIDADES

La fuente de energía a consumir por el sistema será la electricidad:

a) Electricidad - La electricidad alimenta:

-Caldera de Biomasa: 500 W. Monofásico 230 V

-Bomba de Calor Aerotermica: 6.400 W x 2 = 12.800 W. Trifásico 400 V.

- Bombas centrífugas: 300 W. Monofásico 230 V

- Recuperador de Calor: 2.580 W. Monofásico 230 V

- Termostatos y reguladores

Electricidad:

El consumo total eléctrico es de 16.180 W. Trifásico 400 V.

Considerando una etapa de funcionamiento a plena carga en temporada del orden de 10 horas, y sobre 190 días, se estima que el consumo anual máximo sería del orden de: 16,18 kw x 9h/día x 190 días = 27.667,8 Kw/h/año.

2.2.10.- COMPARACIÓN DE SISTEMAS ELEGIDOS CON OTROS ALTERNATIVOS (S > 1.000 M2)

No es necesaria la comparación de este sistema con otros de parecidas características puesto que la superficie es inferior a 1000 m2, y además la potencia térmica instalada es inferior a los 70 kw.

2.3.- EXIGENCIA DE SEGURIDAD

Según el ART. 2 del RITE 2007, esta instalación entra dentro del ámbito de aplicación de dicho reglamento.

2.3.1.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRIO

a) “SALA DE MAQUINAS (RITE R.D. 1027/2007 IT 1.3.4.1.2)”

Se cumple en todo momento lo dictado por el RITE para salas de máquinas:

“Se considera sala de máquinas al local técnico donde se alojan los equipos de producción de frío o calor y otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación térmica, con potencia superior a 70 kW. Los locales anexos a la sala de máquinas que comuniquen con el resto del edificio o con el exterior a través de la misma sala se consideran parte de la misma.”

En el presente proyecto, al contar la instalación de la caldera de biomasa con una potencia muy inferior a los 70 kW, no existe ningún recinto con consideración de sala de máquinas.

2.3.2.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRIO

a) Sistema de alimentación

El llenado de la instalación se efectuará directamente de la red de agua disponible en el local.

El diámetro de la tubería de alimentación de la caldera será de al menos 20 mm al ser la potencia de la instalación inferior a los 70 kW.

b) Vaciado y purga

En cada ramal de la instalación que pueda aislarse existirá un dispositivo de vaciado de la misma. Cuando las tuberías de vaciado puedan conectarse a un colector común que las lleve a un desagüe, esta conexión se realizará de forma que el paso del agua desde la tubería al colector sea visible.

Toda la instalación, salvo pequeños tramos como pasos de puertas, etc., podrá vaciarse. El diámetro de la tubería de vaciado será de 25 mm al ser la potencia de la instalación inferior a los 70 kW.

c) Cálculo del sistema de expansión

Para el cálculo del vaso de expansión utilizamos la siguiente expresión:

$$V_t = \frac{V_s (0'000738t - 0'03348)}{\frac{P_a}{P_j} - \frac{P_a}{P_o}}$$

, siendo:

V_t = capacidad mínima del vaso

V_s = volumen total de agua del sistema

T = temperatura media de funcionamiento

P_a = Presión atmosférica

P = Presión mínima (llenado) del vaso

P_o = Presión máxima de funcionamiento en el vaso de expansión

2.3.3.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

La justificación de este apartado se recoge en el proyecto de Protección Contra Incendios.

2.3.4.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

a) Superficies calientes

La temperatura máxima del agua calefactora será de 85°C

La temperatura máxima de cualquier superficie, salvo las de los emisores, será de 60°C

La temperatura máxima de las superficies de los emisores, como máximo, será de 80°C.

b) Accesibilidad

Se comprueba la accesibilidad a todos y cada uno de los elementos de la instalación.

La instalación de tubería en el interior de la vivienda irá empotrada en suelo.

c) Señalización

Las tuberías de la instalación se señalizarán conforme a la norma UNE 100100.

d) Medición

La instalación se equipará con los siguientes elementos de medición:

- Vasos de expansión: un manómetro.
- Circuitos secundarios: un termómetro en el retorno en cada circuito.

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936



VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKAL ENGIENIERU
GILAKO BIZKAIA

COAVN

- Bombas: Un manómetro de lectura de presión diferencial entre aspiración y retorno.
- Chimeneas: Un pirostato o pirómetro.

VIII.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACION DE ACS. CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 865/2003 DE 4 DE JULIO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.

Para la preparación del agua caliente sanitaria se ha tenido en cuenta el **"CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 865/2003 DE 4 DE JULIO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS."**

La instalación tendrá las siguientes características.

a) características generales

La producción de ACS se realiza mediante un termo eléctrico de pequeñas dimensiones distribuidos por el edificio.

La red de ACS no dispondrá de una tubería de retorno RACS, al no superar los 15 m de distancia desde los termos eléctricos al último punto de consumo.

Los puntos finales de consumo disponen de una válvula de descarga "antilegionela", que evita que se quede agua estancada en el último tramo de tubería sin retorno.

b) Medidas específicas de las instalaciones

La instalación será estanca en todo su recorrido y se dispondrá de purgas y vaciados.

Se colocarán filtros de entrada en el agua de aporte según norma UNE-EN 13443-1.

La tubería de agua caliente sanitaria será de tubería multicapa.

Las tuberías de agua fría y caliente discurrirán separadas un mínimo de 5 cms, ambas aisladas según RITE.

No se dispone de ningún depósito de acumulación para agua fría.

En cualquier caso se deberá asegurar que la temperatura mínima de acumulación es de 60°C, la temperatura en el último punto de consumo es de 50°C, y que la instalación permite alcanzar una temperatura de 70°C para efectuar el choque térmico.

c) Medidas específicas del Mantenimiento

Una vez ejecutada la instalación, la empresa adjudicataria deberá elaborar los planos con la instalación realmente ejecutada, recogiendo en estos todos los componentes de la instalación así como los puntos y zonas críticas de en donde se puede efectuar toma de muestras de agua.

La propiedad deberá realizar contrato de mantenimiento, tal y como se establece en el RITE, IT3 Mantenimiento, con empresa autorizada.

El mantenimiento, deberá contemplar, además de lo establecido por la IT3 del RITE, las siguientes operaciones:

- Programa de tratamiento de agua que asegure su calidad, este incluirá productos, dosis y procedimientos, así como introducción de parámetros de control físicos, químicos y biológicos, los métodos de análisis y la periodicidad de los análisis.
- Programa de limpieza y desinfección de toda la instalación, en las condiciones que establece el REAL DECRETO 487/2022.
- Todas y cada una de las operaciones de mantenimiento se registrarán.



IX.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA

9- INSTALACIÓN INTERIOR DEL LOCAL

9.1.- Tipo de conductores e instalación

Los conductores serán de aislamiento de PVC de 750V de tensión de aislamiento, flexibles, tipo H07VZ1 y de la sección indicada en planos y anexo de cálculos.

El conductor de protección será de la misma sección que el empleado para los conductores activos. Los cables irán protegidos bajo tubo flexible de PVC y empotrado. Los tubos se colocarán siguiendo preferentemente líneas horizontales y verticales. A ser posible, los recorridos horizontales irán a 50 cm. del suelo o techo y los verticales a 20 cm. de los ángulos de esquinas y puertas.

Se emplearán tubos de diámetro mínimo 16 mm y ninguna de sus curvas tendrá un radio menor de 75 mm. Se dispondrán los correspondientes registros en tramos rectos. Éstos no estarán separados más de 15 m y el número de curvas entre ellos no será superior a 3. Los registros podrán servir al mismo tiempo como caja de derivación. Éstas serán aislantes y como mínimo de 40 mm de profundidad y 80 mm de diámetro ó 80 mm de lado. Los empalmes se harán por medio de bornas, regletas o conos de presión exclusivamente, quedando expresamente prohibido cualquier otro sistema.

La instalación de los tubos se hará después de terminados los trabajos de construcción y enfoscado de paredes y techos. La dimensión de las rozas será suficiente para que los tubos queden cubiertos por una capa de 1 cm de espesor como mínimo.

Se tendrá especial cuidado en la colocación de los tubos para que nunca queden junto a las conducciones de agua.

Para los colores de los conductores se estará a lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-019, apartado 2.2.4, siendo en nuestro caso concreto:

Fase 1:	Marrón.
Fase 2:	Negro.
Fase 3:	Gris.
Neutro:	Azul Claro.
Protección-Tierra:	Amarillo-verde.

Los conductores serán:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)
- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo

Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

9.2.- INSTALACIÓN EN CUARTOS DE BAÑOS Y ASEOS.

Como puede verse en los planos adjuntos, no se instalarán en los volúmenes de prohibición o protección ni interruptores ni enchufes.

Se realizará una conexión equipotencial entre canalizaciones metálicas existentes de agua fría, caliente, etc., las masas de los aparatos sanitarios metálicos y cualquier otro elemento metálico existente en el baño.

El conductor que asegure esta conexión estará soldado o sujeto por medio de collares de metal no férreo a partes sin pintura de las masas a unir y su sección será de 4 mm² con aislamiento de 750V flexible, con cubierta verde-amarilla. Esta conexión equipotencial estará unida por medio de un cable de 4 mm² a la tierra del cuadro de protección de viviendas, bien con la línea independiente o bien a través del conductor de protección de la toma de corriente del cuarto de baño.

X.- CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañen en este proyecto, el Técnico que suscribe entiende que ha quedado suficientemente descrita la instalación. No obstante quedo a disposición de cuantos organismos oficiales intervengan en la realización de este proyecto, para aclarar cuantas dudas puedan presentarse.

Marzo de 2.025
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 9.334



FDO: AMADOR MUÑOZ GARCÍA

1210783BDA0	B2025A0463
CSV	EXP
Verificable en: www.coavn.org/verificacion	FECHA DATA
18/03/2025	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL-NAVARRO ARQUITECTONIKO ELKARSGO ORZIALA BIZKAIA	
COAVN	

DOCUMENTO Nº 2

CÁLCULOS

1210783BDA0	B2025A0463
CSV	EXP
Verificable en: www.coavn.org/verificacion	
www.coavn.org/verificacion/egiaztagarria	
FECHA DATA	
18/03/2025	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKO ENBARRI ARQUITETAKO ELKARSO ORTIALA BIZKAIA	
COAVN	

HOJAS TÉCNICAS

1210783BDA0	B2025A0463
CSV	EXP
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKO ENBARRI ARQUITETONIKO ELKARSO ORTIZALA BIZKAIA	
COAVN	

Hoja Técnica Equipos de Producción	Proyecto: Haurreskola Txurdinaga	Fecha: Febrero 2.025	 Ingeniería de Instalaciones
	Código: B2503		

Definición de equipo	
Referencia	CA01
Zona	Sala de Calderas
Servicio	Calefacción
Tipo	Caldera Condensación
Combustible	Gas Natural
Marca	BAXI
Modelo	PLATINUM IPLUS 32 AF
Prestaciones	
Potencia Térmica Calefacción (50-30°C)	32 kW
Caudal de Agua (50-30°C)	1,37 m3/h
Rendimiento s/PCI (50-30°C)	106%
Tensión / Fases	1 Fase / 230 V / 5 Hz
Características físicas caldera	
Ancho	450 mm
Alto	763 mm
Fondo	334 mm
Peso Neto	32 kg

B2503A0463

EXP

18/03/2025

FECHA
DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en: www.ccoyn.org/verificacion
www.ccoyn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
ALFONSO GARCIA
ARQUITECTO
ELMARGO ORTIZALA
BIZKAIA

Hoja Técnica Recuperador de Calor	Proyecto: Haurreskola Txurdinaga	Fecha: Febrero 2.025	
	Código: B2503		

Definición de equipo	
Referencia	RC01
Zona	Sala Carritos
Marca	TECNA
Modelo	CFR + 500
Prestaciones Ventilador Impulsión	
Caudal Aire Nominal a 100 Pa (m3/h)	4.200
Consumo Nominal (kW)	1,29
Tensión / Fases	1 Fase / 230 V / 50Hz
Prestaciones Ventilador Extracción	
Caudal Aire Nominal a 100 Pa (m3/h)	4.200
Consumo Nominal (kW)	1,29
Tensión / Fases	1 Fase / 230 V / 50Hz
Características Físicas	
Alto	1.480 mm
Ancho	720 mm
Largo	2.500 mm
Nivel Presión Sonora (a 1 m)	71 dB (A)

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA
DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKAL-NAUARRA
ARQUITECTURAKO
ELKARTE ORZIALA
BIZKAIA

Hoja Técnica Bombas	Proyecto: Haurreskola Txurdinaga	Fecha: Febrero 2.025	
	Código: B2503		

Ref.	Denominación circuito	Caudal bomba (m3/h)	Presión bomba (m.c.a.)	Fluido	Tipo Bomba	Rotor	Tipo instalación	Pot. Eléctrica	Marca	Modelo	Unid.
B1	Circuito Primario Calefacción	1,75	2,50	agua calefacción	caudal variable	húmedo	en línea	295 W	WILO	STRATOS MAXO 25/0,5-4 PN 10	1

B2025A0463
18/03/2025
EXP FECHA
DATA

1210783BDA0
CSV
Verificable en www.coanv.org/verificacion
www.coanv.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COANV
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO
ELKARRO OFIZIALA
BIZKAIA

Cálculo suelo radiante	Proyecto: Haurreskola Txurdinaga	Fecha: Febrero 2.025	
	Código: B2503		

Estancia	Paso	Superficie (m²)	Longitud de tubos (m)	Longitud de tubos Estancia a Colector (m)	Longitud total (m)	Nº de circuitos	Longitud Circuito teórica (m)	Longitud Circuito real (m)	Potencia (W)	Caudal cada circuito (m³/h)	Caudal cada circuito (l/min)	Caudal total (m³/h)	Caudal total (l/min)
AULA 1	15	41,4	277,38	8	296,58	3	99	100	4140	0,24	4	0,72	12
DORMITORIO 1	15	16,83	112,76	1	115,16	2	58	60	1346,4	0,12	2	0,24	4
AULA 3	15	41,4	277,38	3	284,58	3	95	95	3312	0,19	3,17	0,57	9,51
DORMITORIO 3	15	16,73	112,09	3	119,29	2	60	60	1338,4	0,12	2	0,24	4
MULTIUSOS	15	33,37	223,58	3	230,78	3	77	75	2669,6	0,15	2,5	0,45	7,5
COCINA	15	10,5	70,35	3	77,55	1	78	80	840	0,14	2,33	0,14	2,33
VESTUARIO	15	7,22	48,37	9	69,97	1	70	70	577,6	0,1	1,67	0,1	1,67
BAÑO	10	3,77	37,7	6	52,1	1	53	55	301,6	0,05	0,83	0,05	0,83
AULA 2	15	42,31	283,48	5	295,48	3	99	100	3384,8	0,19	3,17	0,57	9,51
DORMITOIRO 2	15	15,8	105,86	5	117,86	2	59	60	1264	0,11	1,83	0,22	3,66
AULA 4	15	42,6	285,42	5	297,42	3	100	100	3408	0,2	3,33	0,6	9,99
DORMITOIRO 4	15	15,8	105,86	5	117,86	2	59	60	1264	0,11	1,83	0,22	3,66

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA DATA

1210783BDA0

CSV

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ELKARTE OFIZIALA BIZKAIA

VERIFICACIÓN

Verificable en www.coavn.org/verificacion

VISADO

BISATUA

Hoja Técnica Ventilación	Proyecto: Haurreskola Txurdinaga	Fecha: Febrero 2.025	
	Código: B2503		

Estancia	IDA	Caudal mínimo por persona (l/s)	Nº de personas	Caudal (m³/h)
Aula 1	1	20	15	1080
Aula 2	1	20	15	1080
Aula 3	1	20	15	1080
Aula 4	1	20	15	1080
Despacho	2	12,5	3	135

1210783BDA0

B2025A0463

CSV

EXP

FECHA
DATA

**VISADO
BISATUA**

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKO EREKIN
AKOITETZA
ELKARSO OFIZIALA
BIZKAIA

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiazagarria

Hoja Técnica Radiadores	Proyecto: Haureskola Txurdinaga	Fecha: Febrero 2.025	 Ingeniería de Instalaciones
	Código: B2503		

Ref.	Marca	Modelo	Material	Número de elementos	Potencia (kcal/h) Δt 40°C	Potencia (w) Δt 40°C	Dimensiones (ancho x alto x fondo)
R8/10	FERROLI	EUROPA 800C	ALUMINIO	10	1013	1178	800 x 781 x 100 (mm)

1210783BDA0

B2025A0463

CSV

EXP

FECHA
DATA

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

**VISADO
BISATUA**

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
ALUKE ETXENAKO
ARKITEKTURAKO
ELKARTE ORTIZALA
BIZKAIA



Hoja Técnica Puntos de Control	Proyecto: Haurreskola Txurdinaga	Fecha: Febrero 2.025	
	Código: B2503		

Uds.	Señales de Proyecto	Señales						Elementos de campo y tipos de integraciones	Uds
		Soft	EA	ED	SA	SD	UT		
	CEC-01								
1	Condiciones Exteriores Lectura Temperatura Exterior		1					AF10-B65	1
1	Caldera Orden M/P Caldera Estado Caldera Alarma general Caldera Alarma Falta Flujo Agua Caldera Temperatura salida Caldera Sonda de presión de agua					1		cuadro caldera cuadro caldera cuadro caldera S6065A1003 VF10-1B65NW WB150 PTI10	1 1 1 1 1 1 1
	Suelo radiante Estado/alarma/orden MP Bomba de suelo radiante Temperatura impulsión de suelo radiante Temperatura retorno de suelo radiante Regulación V3V de suelo radiante			2		1		Cuadro electrico VF10-1B65NW VF10-1B65NW WB150 065Z0408 082H0230	1 1 1 2 1 1
	Varios Alarma de central de gas			1					
1	Aula 1 Sonda temperatura/humedad/CO2 ambiente Regulación compuertas	3			1			integración Modbus RTU Actuadores de compuerta 0-10vdc	
1	Dormitorio 1 Sonda temperatura/humedad/CO2 ambiente Regulación compuertas	3			1			integración Modbus RTU Actuadores de compuerta 0-10vdc	
1	Aula 2 Sonda temperatura/humedad/CO2 ambiente Regulación compuertas	3			1			integración Modbus RTU Actuadores de compuerta 0-10vdc	
1	Dormitorio 2 Sonda temperatura/humedad/CO2 ambiente Regulación compuertas	3			1			integración Modbus RTU Actuadores de compuerta 0-10vdc	
1	Multiusos Sonda temperatura/humedad/CO2 ambiente Regulación compuertas	3			1			integración Modbus RTU Actuadores de compuerta 0-10vdc	

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion

www.coavn.org/verificacion/egastagarna

VISADO

BISATUA

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

ALFONSO TORRES ALONSO

ELIABENGO ORTIZALA

BIZKAIA

Hoja Técnica Difusión	Proyecto: Haurreskola Txurdinaga	Fecha: Febrero 2.025	
	Código: B2503		

Ref.	Rango y Caudal de aire m³/h	Tamaño (mm)	Situación	Plenum conexión	Conexión flexible	Material	Acabado	Color	Accesorios	Marca	Modelo
DI01	Hasta 245	1.000 x 62	TECHO	SI	SI	ALUMINIO	LACADO	D.F.	-	SCHAKO	DSX-XXL-PB1Z-ASK-LD-ES L = 1.000 mm
DI02	Hasta 245	700 x 63	TECHO	SI	SI	ALUMINIO	LACADO	D.F.	-	SCHAKO	DSX-XXL-PB1Z-ASK-LD-ES L = 700 mm
DI03	Hasta 560	500 x 125	TECHO	SI	SI	ALUMINIO	LACADO	D.F.	-	SCHAKO	DSX-XXL-PB3Z-ASK-LD-ES L = 500 mm
DI04	Hasta 560	1.000 x 125	TECHO	SI	SI	ALUMINIO	LACADO	D.F.	-	SCHAKO	DSX-XXL-PB3Z-ASK-LD-ES L = 1.000 mm
RA01	-	325 x 125	TECHO	SI	NO	CHAPA	GALVANIZADO	D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	IB-8-EB-VM-325*125 RAL a definir
RA02	-	325 x 175	TECHO	SI	NO	CHAPA	GALVANIZADO	D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	IB-8-EB-VM-325*175 RAL a definir
RA03	-	525 x 175	TECHO	SI	NO	CHAPA	GALVANIZADO	D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	IB-8-EB-VM-525*175 RAL a definir
RA04	-	1.200 x 510	FACHADA	NO	NO	CHAPA	GALVANIZADO	D.F.	-	SCHAKO	ALA-S-1.200*510 RAL a definir
RE01	-	325 x 125	TECHO	SI	NO	CHAPA	GALVANIZADO	D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	IB-8-EB-VM-325*125 RAL a definir
RE02	-	325 x 175	TECHO	SI	NO	CHAPA	GALVANIZADO	D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	IB-8-EB-VM-325*175 RAL a definir
RE03	-	525 x 175	TECHO	SI	NO	CHAPA	GALVANIZADO	D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	IB-8-EB-VM-525*175 RAL a definir
RE04	-	1.225 x 225	TECHO	SI	NO	CHAPA	GALVANIZADO	D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	IB-8-EB-VM-1.225*225 RAL a definir
RE05	-	1.225 x 325	TECHO	SI	NO	CHAPA	GALVANIZADO	D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	IB-8-EB-VM-1.225*325 RAL a definir
RE06	-	1.200 x 510	FACHADA	NO	NO	CHAPA	GALVANIZADO	D.F.	-	SCHAKO	ALA-S-1.200*510 RAL a definir
BE01	Hasta 100	DIAM. 125	TECHO	NO	SI	ACERO	LACADO	D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	STV - A Ø 125 RAL a definir
CR1	-	DIAM. 100	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVANIZADO	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRA-R-LMV-D100
CR2	-	201 x 210	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVANIZADO	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRA-R-LMV-D3 201*210
CR3	-	201 x 252	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	GALVANIZADO	-	SERVOMOTOR	SCHAKO	VRA-R-LMV-D3 201*252

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA DATA

1210783BDA0

CSV

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

ELUSVAL HERRIKO ELKARTEGIA OFIZIALA

BIZKAIA

1210783BDA0

Verificación en www.coavn.org/verificacion

VISADO

BISATUA

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1210783BDA0	B2025A0463
CSV	EXP
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL-NAUTARRAKO ARKITEKTOKEN ELKARSO ORTIZALA BIZKAIA	

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.- PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS:

- CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS
- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EJECUCIÓN
- GARANTIA DE CALIADA Y RECEPCION EN OBRA
- MONTAJE, PROTOCOLOS
- CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACION
- CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA



PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

1.- Contenido y ámbito de aplicación

El presente Pliego contiene la normativa económica, legal y facultativa entre el Propietario, la Dirección Facultativa y el Contratista o Instalador, al objeto de realizar las instalaciones definidas en el Proyecto que se adjunta hasta su completo funcionamiento.

Aprobado y suscrito por ambas partes se unirá a este Pliego el Proyecto, que estará formado por los siguientes documentos:

- a) Memoria descriptiva y bases de cálculo.
- b) Especificaciones técnicas y generales.
- c) Planos y detalles.
- d) Presupuesto y Mediciones

Todos los componentes del proyecto quedan definidos en la documentación anterior, salvo cambios posteriores a la ejecución del proyecto.

Cualquier cláusula que esté en contradicción con los anteriores documentos, queda sin efecto.

2.- Documentación complementaria

Además de los documentos anteriores e independientemente de los mismos, serán de obligado cumplimiento todas las órdenes y documentación complementaria o aclaratoria, facilitadas por la Dirección Facultativa y la Propiedad.

Igualmente tendrán carácter de documentación contractual, con carácter de obligatorias, e independientemente de los documentos citados, todas las normas, disposiciones y reglamentos que por su carácter puedan ser de obligada aplicación.

El Contratista deberá seguir la normativa propia de las compañías suministradoras de fluidos, energía y combustibles y deberá solicitar los informes e inspecciones preceptivos y necesarios para dejar los trabajos en perfecta consonancia con las exigencias de las compañías de suministro externo.

La interpretación del Proyecto y documentación contractual corresponderá a la Dirección Facultativa.

3.-Muestra de materiales

Los materiales objeto de contratación son los indicados en la oferta obligatoriamente.

Si en alguna partida del Proyecto aparece el "o equivalente" se entiende que el tipo y marca objeto de contrato es el indicado como modelo en el Proyecto, es decir, de las mismas características, siempre a juicio de la Propiedad y la Dirección Facultativa.

A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista presentará las muestras de los materiales que se soliciten, siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

Cualquier cambio que efectúe el Contratista sin tenerlo aprobado por escrito y de la forma que le indique la Dirección Facultativa, representará en el momento de su advertencia su inmediata sustitución, con todo lo que

ello lleve consigo de trabajos, coste y responsabilidades. De no hacerlo, podrá la Dirección Facultativa buscar soluciones alternativas con cargo al Presupuesto de contrato y/o garantía.

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de obra definitivas, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionalmente como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de los materiales.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso, con las consecuencias que en este Pliego se especifican.

4.- Control de calidad de los materiales

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa una lista de materiales que considere definitiva dentro de los 30 días después de haberse firmado el Contrato de Ejecución. Se incluirán los nombres de fabricantes, de la marca, referencia, tipo, características técnicas y plazo de entrega. Cuando algún elemento sea distinto de los que se exponen en el Proyecto, se expresará claramente en dicha descripción.

El Contratista informará fehacientemente a la Dirección Facultativa de las fechas en que estarán preparados los diferentes materiales que componen la instalación, para su envío a obra.

De aquellos materiales que estime la Dirección Facultativa oportuno y de los materiales que presente el Contratista como variante, la Dirección Facultativa procederá a realizar, en el lugar de fabricación, las pruebas y ensayos de control de calidad, para comprobar que cumplen las especificaciones indicadas en el Proyecto, cargando a cuenta del Contratista los gastos originados.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo Contratista. Aquellos materiales que no cumplan alguna de las especificaciones indicadas en Proyecto no serán autorizados para montaje en obra. Los elementos o máquinas mandados a obra sin estos requisitos podrán ser rechazados sin ulteriores pruebas.

5.- Desarrollo de las obras

Las obras se iniciarán y finalizarán en los plazos previstos contractualmente. En dichos plazos se entenderá incluido el trabajo de replanteo y limpieza final de obra, así como la corrección de los defectos observados en la recepción provisional y la entrega de la Documentación Final de Obra prevista en el apartado Pruebas.

En la reunión de replanteo de obra, que se efectuará con el Contratista, éste deberá entregar un planning de la obra con la fecha de terminación acordada en el contrato.

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos parciales fijados en el planning para la ejecución sucesiva del Contrato y en general para su total realización.

El desarrollo de las obras, ajustándose a las previsiones del Proyecto y al programa de trabajos, corresponderá al Contratista. La Dirección Facultativa estará constantemente informada de las previsiones, actuaciones e incidencias del trabajo.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

B2025A0463	18/03/2025
EXP	FECHA DATA
1210783BDA0	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion
CSV	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ALABAN-LEON ARQUITECTONIKO ELKARTEGIA BIZKAIA	
COAVN	

Cuando la Dirección Facultativa estime que ciertos trabajos presentan un carácter de urgencia, exigirá su fecha de comienzo y terminación. Si el Contratista deja pasar la fecha prevista, reflejada en una orden por escrito, la Dirección Facultativa podrá hacer ejecutar los trabajos por otra entidad y a cualquier precio. Los gastos ocasionados serán pagados directamente por la Propiedad, y debidamente descontados al Contratista, en la siguiente certificación provisional de obra que se liquide.

Cuando el Contratista no se ajuste a las disposiciones del Proyecto, y/o a las órdenes escritas de la Dirección Facultativa, se le fijará un tiempo determinado para conseguirlo, pasado el cual, la Dirección Facultativa puede ordenar el establecimiento de un Inventario del valor de la obra ejecutada, y equipos acopiados, y proceder a una nueva adjudicación por concurso, previa anulación del contrato.

El Contratista mantendrá la obra completamente limpia en todas sus partes, incluso acopios, debiéndola conservar en tales condiciones hasta la recepción provisional en que efectuará una limpieza definitiva. Los costes de dichas limpiezas serán a su cargo.

6.- Planos de montaje

Los planos de montaje son los que complementan a los planos del Proyecto en aquellos aspectos propios de la ejecución de la instalación, y que permiten detectar y resolver problemas de ejecución y coordinación con otras instalaciones antes de que se presenten en la obra.

El Contratista presentará al inicio de la obra una lista de los planos de montaje que va a realizar, que será aprobada por la Dirección Facultativa. También presentará un programa de producción de estos planos de acuerdo con el programa general de la obra.

El Contratista presentará los planos de montaje a la Dirección Facultativa, que los revisará en un plazo no superior a dos semanas.

Sin ser exhaustivos, los planos de montaje deben incluir: coordinación en falsos techos, detalles de patios de instalaciones, relación de las instalaciones con la estructura, salas de máquinas, ejecución de bancadas y soportes, etc.

7.- Replanteo

De acuerdo con los planos de montaje conformados y en el momento oportuno según el plan de obra, el Contratista marcará de forma visible la instalación con puntos de anclaje, rozas, taladros, etc. lo cual deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa antes de empezar su ejecución.

8.- Inspecciones

Será misión exclusiva de la Dirección Facultativa la comprobación de la realización de la obra con arreglo al Proyecto e instrucciones complementarias.

El Contratista deberá guardar las consideraciones debidas al personal de la Dirección Facultativa, el cual tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo, y a los almacenes de materiales destinados a la misma, para su reconocimiento previo, siendo retirados de la obra los que a su juicio no reúnan las condiciones establecidas. Este reconocimiento previo no constituye su aprobación definitiva y podrán retirarse, aún después de colocados en obra, cuando presenten defectos no percibidos en principio con independencia del tiempo transcurrido desde su instalación.



La Dirección Facultativa podrá ordenar la apertura de calas durante la obra, inclusive antes de la recepción definitiva cuando sospeche la existencia de vicios ocultos de la instalación o de materiales de calidad deficiente, siendo por cuenta del Contratista todos los gastos ocasionados.

9.- Suministros auxiliares

Todas las ayudas tales como cualquier ayuda de peonaje o elementos mecánicos para transporte y colocación de material, descarga de camiones, suministros de anclajes, soportes, andamios, etc. sin que sea esta relación limitativa, corren por cuenta del Contratista de la instalación ya que debe prever una instalación completa, perfectamente terminada y entregada en completo y buen orden de marcha.

10.- Riesgo de la obra

El Contratista toma plena responsabilidad y ejecuta la obra de acuerdo con las especificaciones reseñadas en los documentos técnicos.

Las obras se ejecutarán, en cuanto a su coste, plazos de ejecución y arte de la construcción, a riesgo y ventura del Contratista, sin que este tenga por tanto, derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios.

Asimismo, no podrá alegarse desconocimiento de situación, comunicaciones, características de la obra, transporte, etc

El Contratista será responsable en caso de incendio, robo, daños causados por defectos atmosféricos, inundaciones, etc. debiendo cubrirse mediante seguro de tales riesgos, hasta la recepción definitiva de la obra. Están incluidos en este párrafo los materiales y bienes suministrados por el Propietario.

El Contratista deberá cumplir todos los reglamentos sobre condiciones de Seguridad Social, accidentes, etc. disponiendo de las correspondientes pólizas de seguro. Deberá disponer también de seguro de responsabilidad civil a terceros, con un mínimo de 150.000.-€ de garantía, en obras que asciendan hasta la suma de 1.502.000.-€ de presupuesto, y a partir de esta cifra tendrá que tener una cobertura del 10 % sobre el total del presupuesto, ya que será el responsable de los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar como consecuencia de la obra o del personal de la misma. Así deberá tomar las precauciones necesarias o convenientes para la seguridad de los inmuebles colindantes y si fuera necesario efectuar cualquier recalzo en las fincas colindantes o reparar cualquier hueco o agujero o desconchón que se produzca en las medianeras o muros colindantes, a cuenta y cargo del Contratista. Se incluye también en lo dicho anteriormente los casos de omisión o negligencia.

Si fuese preciso, a juicio de la Dirección Facultativa, el apuntalamiento de alguna zona de la casa o colindantes, serán a cuenta y cargo del Contratista.

11.- Seguridad e higiene en la obra

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad e higiene de los trabajos y está obligado a adoptar y hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los Organismos competentes, las exigidas en el Pliego de Condiciones y las que fije o sancione la Dirección Facultativa.

Si, por el tamaño de la obra, ésta dispone de un proyecto específico de seguridad e higiene, el Contratista está obligado a conocerlo, cumplirlo y darlo a conocer y cumplir a sus trabajadores y subcontratistas.

Si la Obra no dispusiera de un proyecto específico de seguridad, el Contratista deberá adoptar las normas generales de seguridad en construcción y en particular las aplicables a trabajos de instalaciones.

Los riesgos de realización de la obra que se deben prevenir son:

- Atrapamientos.
- Caídas en altura y al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes.
- Incendios y explosiones.
- Asfixia, electrocución, quemaduras.
- Cortes y mutilaciones.
- Polvo, ruidos.
- Riesgos de utilización de maquinaria (grúas, andamios, maquinaria portátil).

Para prevenir estos riesgos, el Contratista deberá proporcionar los medios de protección necesarios, que se pueden clasificar en medios individuales y medios de protección colectivos.

Los medios de protección individuales se facilitarán a cada operario en función del trabajo que esté realizando, y consiste en: cascos, botas, guantes, cinturón de seguridad, gafas y pantallas de protección.

El Contratista dispondrá de cascos adicionales suficientes para facilitarlos a la Dirección Facultativa, Propiedad y visitantes de la obra.

Los medios de protección colectivos serán los adecuados en todo momento al riesgo de la obra, pero podemos resumir los más significativos en:

- Separación mínima de 5 m con cables de alta tensión.
- Protección con vallas adecuadas de los huecos de escalera y ascensores, huecos en pisos y aberturas en fachadas.
- Sujeción adecuada de cargas y materiales.
- Control del vertido de escombros.
- Protección con marquesinas y redes la proyección de objetos a distinto nivel.
- Instalación eléctrica provisional con las protecciones magnetotérmicas y diferenciales adecuadas, cableado eléctrico sin empalmes entre cuadro y punto de consumo.
- Cumplimiento de las prescripciones técnicas del fabricante de la maquinaria y medios auxiliares empleados, en especial, revisiones requeridas y formación de los operarios.
- Se dotará de iluminación y ventilación artificial a aquellas zonas que no dispongan de iluminación y ventilación natural.
- Se colocará un extintor de polvo seco y uno de CO₂ de 6 kg cada 500 m² de obra, en perfecto estado de funcionamiento.

Todo el personal recibirá, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos puedan implicar, juntamente con las medidas de prevención a emplear.

Se elegirá al personal más cualificado para impartir nociones de socorrismo y primeros auxilios. Se dispondrá un botiquín adecuado en la obra.

12.- Personal de obra

Corresponde al Contratista bajo su exclusiva responsabilidad la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá entregar una lista con los nombres del responsable técnico, jefe de obra y encargado de cada especialidad y notificar puntualmente cualquier cambio que hubiese durante el desarrollo de la obra. En la relación se especificará el tiempo de su dedicación y los días de permanencia en la obra.

Aparte de la Dirección Técnica del Contratista, deberá haber un jefe de obra y un encargado, pudiendo ser estos dos últimos la misma persona. El encargado deberá estar permanentemente en la obra durante todas las jornadas laborales.

La designación de esta persona deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa, así como también sus sustituciones, pudiendo exigir la separación de cualquier persona adscrita a la obra, en el caso de que cometiera faltas previstas y sancionadas con tal medida en la legislación laboral, sin obligación de indemnización por los perjuicios derivados.

El Contratista deberá emplear la mano de obra necesaria para el cumplimiento de los plazos previstos. El Contratista entregará mensualmente la lista del personal en obra tanto propio como subcontratado con justificación fehaciente de:

- 1.- Estar al día de las cotizaciones a la Seguridad Social.
- 2.- Estar al día del pago del seguro de responsabilidad civil que cubra los daños a propios y terceros.

13.- Subcontratistas

El Contratista necesitará autorización previa de la Dirección Facultativa para efectuar la subcontratación de cualquier parte de la obra.

Asimismo, la Dirección Facultativa podrá recusar a los Subcontratistas que a su juicio no parezcan idóneos para ejecutar la parte de la obra para la cual fueron propuestos por el Contratista.

La adjudicación a Subcontratistas, se realizará siempre con sujeción al Plan de Trabajos. El Contratista será el responsable de la omisión de dichas condiciones.

Cualquier Subcontratista que intervenga en la obra, lo hará con conocimiento y sumisión al Presente Pliego de Condiciones, en cuanto pueda afectarle, siendo obligación del Contratista el cumplimiento de esta cláusula.

Salvo pacto en contra, cualquier Subcontratista garantizará su instalación durante el mismo plazo indicado en el contrato para el Contratista principal. En dicho período serán a su cargo las reposiciones, sustituciones, etc. sin que el plazo de garantía le libre de las responsabilidades legales.

14.- Jornada laboral

La duración normal del trabajo diario será limitada por las Leyes del lugar de trabajo.

No se permitirán horas extras sin previa autorización de la Dirección Facultativa y sólo para casos especiales a juicio de la misma.

Si el Contratista entiende que no podrá cumplir el plan previsto, deberá ampliar la plantilla, pero nunca le será permitido subsanar los retrasos mediante horas extras.

15.- Coordinación con otros oficios

El Contratista coordinará perfectamente con el Contratista general, si lo hubiese, o con quién haga sus veces y con los demás Contratistas. Si surgen dificultades se someterán a la Dirección Facultativa, cuya decisión acatarán.

En el caso concreto de utilizar soportes, bancadas o elementos auxiliares comunes, se pondrán de acuerdo en el reparto de costes. De no haber avenencia entre ellos, acatarán la decisión de la Dirección Facultativa.

16.- Normas generales de montaje

Las instalaciones se realizarán siguiendo las prácticas normales para obtener un buen funcionamiento, por lo que se respetarán las especificaciones e instrucciones de las empresas suministradoras.

El montaje de la instalación se realizará ajustándose a las indicaciones y Planos del proyecto y a los Planos de montaje realizados por el Contratista y aprobados por la Dirección Facultativa.

Cuando en la obra sea necesario hacer modificaciones en estos Planos o sustituir los materiales aprobados por otros, se solicitará permiso a la Dirección Facultativa en la forma por ella establecida.

En todos los equipos se dispondrán las protecciones pertinentes para evitar accidentes. En aquellas partes móviles de las máquinas y motores se dispondrán envolventes o rejillas metálicas de protección.

Durante el proceso de instalación se protegerán debidamente todos los aparatos, colocándose tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertas durante algún tiempo.

Todos los elementos de la instalación como válvulas, motores y controles se montarán de forma que sean fácilmente accesibles para su revisión, reparación o sustitución.

17.- Control de calidad

LA PROPIEDAD podrá contratará directamente o a través del Contratista una ASISTENCIA TECNICA para el Control de Calidad de las instalaciones de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

La Asistencia Técnica propuesta tendrá las siguientes fases de actuación sobre las instalaciones previstas:

- Preparación Plan de Control ó confirmación del Plan de Control del Proyecto, si lo hubiese
- Control de Calidad sobre Materiales y Equipos
- Control de Ejecución Instalaciones según Normativas.
- Control sobre Pruebas de funcionamiento, Regulación y Seguridad realizadas por el Contratista.

La Asistencia Técnica del Control de Calidad, estará vinculada y al servicio de la Dirección Facultativa y la Propiedad a la cual dirigirá toda su actividad.

La empresa adjudicataria de esta Asistencia Técnica realizará el Plan de Control de las instalaciones de acuerdo con las indicaciones existentes en la documentación del proyecto, dentro del apartado denominado "Control de Calidad", o en su defecto, con la normativa vigente.



En caso de que sea el Contratista el que contrate esta Asistencia Técnica presentará al menos tres nombres de empresas capacitadas para este trabajo, siendo elegida la adjudicataria por la Dirección Facultativa.

El Contratista destinará para estos trabajos en caso de no existir partida presupuestada en los presupuestos del proyecto, al menos el 1,5% (uno y medio por ciento) del importe de ejecución material de los capítulos correspondientes a instalaciones, estando abierta la posibilidad de que el Contratista oferte un porcentaje mayor para este fin.

En cada certificación deberá venir explícitamente el importe destinado a Control de Calidad.

18.- Pruebas

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Contratista está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas de funcionamiento, rendimiento y seguridad de los diferentes equipos de la instalación. El Contratista cumplimentará las fichas del Protocolo de Pruebas de proyecto en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación).

El Contratista preparará con todo ello la siguiente documentación que denominaríamos Documentación Final de Obra:

- 1) Memoria actualizada con todos sus apartados.
- 2) Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el protocolo de Proyecto y/o Reglamento vigente.
- 3) Manual de instrucciones de la instalación.
- 4) Libro de mantenimiento.
- 5) Planos de la instalación terminada.
- 6) Lista de materiales empleados y catálogos.
- 7) Relación de suministradores y teléfonos.
- 8) Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (Boletines de la instalación, libro de mantenimiento, etc.).

De la documentación anterior se entregará una primera copia sin aprobar a la Dirección Facultativa o a la empresa de control de Calidad.

En un plazo de 15 días laborables, la Dirección Facultativa o el Control de Calidad según el caso, comprobará la documentación entregada y emitirá un plan de comprobaciones y pruebas que deberán ser realizadas por el Contratista en presencia de la Dirección Facultativa o personal de la empresa de Control de Calidad.

Caso de resultar negativas, aunque sea en parte, se propondrá otro día para efectuar las pruebas, cuando el Contratista considere pueda tener resueltas las anomalías observadas y corregidos los Planos no concordantes.

Si en esta segunda revisión se observan de nuevo anomalías que impidan a juicio de la Dirección Facultativa proceder a la Recepción Provisional, los gastos ocasionados por las siguientes revisiones correrán por cuenta del Contratista, con cargo a la liquidación.



Al mismo tiempo el Contratista aclarará a los Servicios de Mantenimiento cuantas dudas encuentren.

19.- Recepción provisional

Al resultar positivas las Pruebas y aclaradas las dudas al Servicio de Mantenimiento se procederá a formalizar la Recepción Provisional de la obra que será firmada por la Propiedad, su Servicio de Mantenimiento, caso de que así lo decida la Propiedad, la Dirección Facultativa y el Contratista.

Para formalizar la Recepción Provisional será necesario que el Contratista haya entregado previamente, tres copias de la Documentación Final de Obra corregidas con las observaciones correspondientes.

Una copia será para la Dirección Facultativa, otra copia para la Propiedad y la tercera para la Empresa de Control de Calidad.

En el documento de la Recepción Provisional deberá adjuntarse fotocopia conforme la Propiedad o la Dirección Facultativa ha recibido la documentación final de obra corregida.

Si en el momento de ocupar la obra y utilizar las instalaciones no han sido completadas las Pruebas o la documentación correspondiente por causas ajenas a la Propiedad, Dirección Facultativa o Control de Calidad, se le retendrá al Contratista la liquidación final y la fianza establecida, cuyas cantidades podrá la Propiedad utilizarlas para terminar los trabajos pendientes y abonar el mayor coste y los daños y perjuicios ocasionados a los intervinientes en los trabajos y a los usuarios de la obra.

20.- Garantía de funcionamiento

El plazo de garantía de la instalación comenzará al día siguiente al de la firma del Acta de Recepción Provisional. El plazo de garantía será de 12 meses si no se indica lo contrario.

Durante el plazo de garantía, el Contratista viene obligado a reparar, con toda urgencia, cualquier avería que surja, aunque estime que la causa de la misma no sea debida a defectos de material o de instalación, sino a mal uso, tema que deberá dilucidarse posteriormente mediante justificación escrita por parte del Contratista.

Caso de que la Empresa Contratista no actúe con la celeridad que el caso requiera a juicio de la Dirección Facultativa, la Propiedad podrá encargar la reparación a otra entidad con cargo a la fianza.

Si la avería se produce en máquinas de valor estimable, a juicio de la Dirección Facultativa, se entiende que la garantía de la misma vuelve a empezar a partir de la nueva puesta en marcha.

21.- Garantía de resultado

Se establece una garantía de aseguramiento de los resultados y de entrega de la documentación pertinente previa a la Recepción Provisional que vencerá en el momento en que el Contratista obtenga de la Propiedad o Dirección Facultativa, la aprobación fehaciente de la documentación pedida en el capítulo PRUEBAS y de forma ineludible la correspondiente a los apartados:

- 2) Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el Protocolo de Proyecto y/o Reglamento vigente.
- 4) Libro de mantenimiento.
- 5) Planos de la instalación terminada.



8) Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (boletines de la instalación, libro de mantenimiento, etc.).

Caso que el Contratista no cumpla satisfactoriamente con lo expresado anteriormente, la Propiedad, a requerimiento de la Dirección Facultativa podrá, si lo desea, recibir provisionalmente la Obra, y encargar a terceros, con cargo a las cantidades pendientes de liquidación o fianza, los trabajos de documentación y obtención de resultados pendientes.

22.- Recepción definitiva

A los 12 meses de la Recepción Provisional se procederá a la Recepción Definitiva, siguiendo los mismos trámites e inspecciones que en la Recepción Provisional y aplicándose lo previsto en el apartado de 'Fianza' para la liberación definitiva.

Solo podrán ser definitivamente recibidas las obras que estén en perfecto estado y en funcionamiento. Si la obra se arruina con posterioridad a la Recepción Definitiva, por vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del Contratista, responderá este de los daños y perjuicios en el término de 15 años.

La Recepción Definitiva implica solamente la extinción de la responsabilidad administrativa de la contrata pero no excluye la responsabilidad a la que se refiere el Artículo 1.591 del Código Civil.

23.- Permisos (por cuenta del contratista)

Corre por cuenta del Contratista la confección y presentación de los boletines de la instalación y libro de mantenimiento oficial, así como el resto de documentos que reglamentariamente deben ser preparados y aportados por el Contratista.

Corre por cuenta del Contratista la redacción, visado y tramitación ante Organismos Oficiales (Delegación de Industria, Ayuntamiento, etc.) de los Proyectos necesarios para obtener todos los permisos oficiales para la construcción, puesta en marcha y conexión de las instalaciones objeto del Pliego.

Asimismo, el Contratista es el responsable de la confección, visado y tramitación de los Certificados Finales de Obra necesarios.

Los costes de las tasas de visado y tramitación corren por cuenta del Contratista.

24.- Criterios de medición de las instalaciones

Toda medición deberá ser reproducible admitiendo márgenes de error tolerables. Se emplearán los instrumentos de medición de uso normal en una obra (reglas rígidas o cintas métricas) en aquellos casos en que sea posible hacerlo.

La unidad de medida será la que se exprese en el Estado de Mediciones o la que la Dirección Facultativa dictamine, en caso de duda.

Los elementos discretos se medirán por unidades instaladas.



Las tuberías se medirán por su eje, según el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas, sin descontar de la medición la longitud ocupada por válvulas y demás accesorios. No se admitirán suplementos por injertos, derivaciones, mermas, etc.

El aislamiento de tuberías se medirá según el mismo criterio que las tuberías, e incluirá la valvulería, curvas y accesorios. No se admitirán suplementos por estos conceptos ni por mermas de material.

La medición de conductos se realizará normalmente en metros cuadrados, en base a sus dimensiones nominales, midiendo sobre el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y curvas se medirán por su parte exterior. Las reducciones se medirán en su longitud real y aplicando la mayor de las secciones. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, embocaduras, derivaciones, etc. o por mermas de material.

El aislamiento de conductos se medirá siguiendo los mismos criterios indicados para los conductos, pero tomando como base las dimensiones nominales del conducto que se aísla.

Los tubos para cableado eléctrico se medirán por su eje, siguiendo su recorrido real, incluyendo tramos rectos, sin descontar de la medición la longitud ocupada por cajas de empalme y derivación. No se admitirán suplementos por curvas, derivaciones, empalmes, etc. ni por mermas de material.

Las bandejas para cableado eléctrico se medirán por su eje, siguiendo su recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y las curvas se medirán por su parte exterior. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, derivaciones, etc. ni por mermas de material.

El cableado eléctrico (que no esté incluido en conceptos como punto de luz) se medirá por su recorrido real desde borna a borna de conexión. No se admitirán suplementos de medición por derivaciones, empalmes, reservas o mermas de material.

25.- Valoración de unidades de obra

Todos los precios unitarios de los elementos del Proyecto se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluyan algunos de ellos en el artículo correspondiente.

Asimismo se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos, accesorios, transportes, herramientas, gastos generales y toda clase de operaciones, directas o accidentales, necesarias para dejar las unidades de obra terminadas con arreglo a las condiciones especificadas en el Proyecto.

Se entiende pues, que la expresión "Completamente instalado/a", se refiere a unidades de obra totalmente montadas, conectadas y en perfecto funcionamiento.

También queda incluido en el precio la parte proporcional para la realización de ensayos y pruebas finales.

La descripción de las operaciones y materiales necesarios para ejecutar las unidades de obra que figuran en el Proyecto no es exhaustiva. Por lo tanto, cualquier operación o material no descrito o relacionado, pero necesario, para ejecutar una unidad de obra, se considera siempre incluido en los precios.

26.- Trabajos adicionales por precios unitarios

Se valorarán por medición de unidades de obra aplicando los precios unitarios aprobados.



Si surgen variaciones de calidad o tipo de materiales o nuevas unidades de obra por exigencias de la Propiedad y/o Dirección Facultativa, dentro siempre del contexto general del Proyecto valorado, los nuevos precios unitarios se negociarán comparando los precios de venta al público de los nuevos materiales con los precios de venta al público de los sustituidos o más comparables, estableciéndose una comparación aritmética, a saber:

$$\frac{PVP \text{ material oferta}}{\text{Precio unitario oferta}} = \frac{PVP \text{ material nuevo}}{\text{Precio unitario nuevo}}$$

que dará el tope aceptable del nuevo precio unitario. La fecha de comparación será la de la oferta general aprobada objeto de contrato, de acuerdo con la relación de PVP suministrados por el Contratista junto con la oferta.

Caso de surgir nuevas partes de obra no contratadas, el nuevo presupuesto objeto de ampliación de contrato se realizará de acuerdo con la tónica de precios unitarios establecidos en la oferta base.

27.- Trabajos adicionales por administración

Los trabajos que se realicen por administración se cotizarán de acuerdo con los siguientes criterios:

1. Los materiales se valorarán de acuerdo con el precio de venta al público, considerándose incluidos en dicho precio, transporte, beneficio industrial, etc.

2. La mano de obra se valorará de acuerdo con los precios indicados para los trabajos por administración:

Encargado: A VALORAR €.
Oficial 1ª: A VALORAR €.
Oficial 2ª: A VALORAR €.
Ayudante: A VALORAR €.

En los precios anteriores, se halla incluido Seguridad Social, Dietas, Desplazamientos, Beneficio Industrial, etc.

En los precios anteriores no está incluido el IVA.

28.- Certificaciones

Durante la ejecución de las obras, se establecerán mensualmente relaciones valoradas de las obras ejecutadas.

Dichas certificaciones serán según formato establecido por la Dirección Facultativa o la Propiedad y constarán de las siguientes partes:

1.- Valor al origen de la obra realizada valorada con precios unitarios de acuerdo con el presupuesto base, con la denominación:

Presupuesto N°: CERTIFICACION N°:

2.- Relación numerada y valorada al origen de las variaciones surgidas dentro del contexto de la obra contratada y referidos a cada capítulo del presupuesto con la denominación:

Presupuesto N°: CERTIFICACION VARIACIONES N°:

3.- Valor al origen de nuevas partes de obra que han sido objeto de nuevos presupuestos con la denominación:

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936



Presupuesto N°:

CERTIFICACION AMPLIACIONES N°:

4.- Valor al origen de obras realizadas por administración con detalle de partes de trabajo y relación de materiales valorados y suscritos por persona autorizada con la denominación:

CERTIFICACION ADMINISTRACIONES N°:

La certificación deberá presentarse a la Dirección Facultativa que dará su conformidad o reparos en el plazo de 15 días. En este último caso, el Contratista los subsanará no cabiendo reclamación alguna hasta la liquidación definitiva.

Todas las certificaciones serán al origen, acumulándose cada una de las anteriores y se entenderán siempre como anticipo a cuenta de la liquidación final.

Dado que las certificaciones se llevarán al origen, teniendo carácter de buena cuenta, todos los errores que pudieran aparecer no serán motivo para demorar el plazo de comprobación. En tal supuesto deberán ser devueltas indicando los errores o reparos, para ser subsanados en la certificación siguiente.

Se establece el mismo criterio para certificaciones extraordinarias por adicionales o trabajos por administración.

La Dirección Facultativa podrá requerir del Contratista documentación acreditativa de estar al corriente de pago de los suministradores, como condición imprescindible para aprobar una certificación.

Los materiales a certificar deberán estar instalados (montados y en funcionamiento). No se abonarán certificaciones por acopio de materiales.

29.- Liquidación de obras

La última certificación de obra se presentará después de la Recepción Provisional, surtirá efecto de liquidación definitiva, siempre y cuando así lo haga constar el Contratista dándose el título de certificación final. Además dicho Contratista dirigirá carta a la Propiedad acompañando esta certificación final, haciendo constar que por su parte surte efectos de liquidación, tan pronto sea conformada por la Dirección Facultativa.

Para la conformidad o reparos de dicha última certificación, dispondrá la Dirección Facultativa de un plazo suplementario de 30 días, respecto al previsto para las certificaciones ordinarias.

No se conformará la última certificación si no se dispone de la formalización de la Recepción Provisional.

30.- Fianza

Del importe de cada certificación de obra que se realice, se retendrá un 10 % en concepto de fianza.

La fianza responderá de las deudas del Contratista dimanadas de la documentación contractual, del reintegro de los pagos adelantados superiores al coste, del reconocimiento de los daños o perjuicios que puedan producirse como consecuencia del incumplimiento del contrato, de la calidad de la obra, y de cualquier otro incumplimiento de las obligaciones que incumben al Contratista. Esta no supondrá en ningún caso un límite superior de valoración de las responsabilidades del Contratista, pudiendo en su caso exigirse las indemnizaciones correspondientes de valor superior al de la fianza.

La Propiedad podrá disponer libremente de la fianza hasta su liberación.



Con independencia de lo anterior el Contratista responderá con dicha fianza y con la totalidad de sus bienes presentes y futuros:

- a) De las reparaciones que sea preciso efectuar en las obras o instalaciones por vicios constructivos.
- b) De los gastos que ocasione por tener que demoler y volver a instalar o reconstruir unidades de obra o instalaciones.
- c) De la diferencia de precio entre el que se ha convenido para la ejecución de las obras y el de adjudicación a un nuevo Contratista por cualquier motivo. Este apartado se aplicará así mismo para las diferencias de coste en el caso de que la Propiedad tuviera que terminar las obras por administración.
- d) De cualquier otro evento y responsabilidad en que pueda incurrir el Contratista en relación a terceros.

31.- Liberación de la fianza

A la Entrega Provisional de la obra habiendo cumplido con lo indicado en los apartados correspondientes a Pruebas, a Recepción Provisional y a Garantías, se practicará una primera liquidación de fianza establecida en el 33% del valor total.

A los 12 meses de la Recepción Provisional y después de efectuada la Recepción Definitiva se preparará la liquidación final y se cancelará la fianza remanente.

Para la liquidación final de la fianzas será preciso que se acredite la ausencia de reclamación ajena contra el Contratista por daños y perjuicios, que sean de su cuenta, por deudas jornales y materiales o por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo por cualquier otra causa. En su defecto el Contratista presentará Declaración Jurada de la ausencia de dichas responsabilidades.

32.- Penalizaciones

Las penalizaciones serán las establecidas por la Propiedad a la firma del Contrato.

33.- Forma de pago

La forma de pago serán las que se acuerde con la Propiedad a la firma del Contrato.

34.- Suspensión de las obras

La Propiedad podrá en todo momento ordenar la suspensión de toda o parte de la obra.

1.- En el caso de que la suspensión sea parcial, es decir, si la duración no excede de dos meses, el Contratista vendrá obligado a reajustar su programa de trabajo.

2.- En el caso de que la suspensión sea total:

a) Si se debe dicha suspensión por parte de la Propiedad, a alguna de las causas previstas en la resolución y rescisión del contrato, se aplicará lo dispuesto en el apartado "Resolución y Rescisión" del presente Pliego de Condiciones, no teniendo el Contratista derecho a percibir indemnizaciones bajo ningún concepto.

b) Si la suspensión total fuera debida única y exclusivamente a la voluntad unilateral de la Propiedad, sin causa justificada, y el Contratista decide rescindir el contrato, tendrá derecho a una indemnización del 3 % de la obra pendiente de realizar, renunciando a cualquier otra indemnización por daños y perjuicios sufridos.

Los materiales depositados en la obra se certificarán en la liquidación definitiva. También serán certificados aquellos materiales que aunque no estén depositados en la obra hayan sido encargados por el Contratista y sean de exclusiva utilidad para dicha obra, según aprobación de la Dirección Facultativa.

c) En el caso de que el Contratista decida rescindir unilateralmente el contrato, sin causa justificada, el Propietario quedará libre de toda obligación pudiendo practicar inmediatamente la liquidación definitiva con una baja del 5 %, y estando el Contratista obligado a abandonar la obra inmediatamente, incluso antes de practicarse dicha liquidación.

Asimismo podrá solicitar la Propiedad una indemnización por daños y perjuicios, de un mínimo del 10% del valor de la obra, según la liquidación definitiva. Dicha cantidad podrá incrementarse en el arbitraje que se practique. La Propiedad tendrá derecho al percibo de la fianza depositada hasta la fecha.

35.- Resolución y rescisión

Serán causas de rescisión del contrato, la disolución o extinción del Contratista, su quiebra o suspensión de pagos y el embargo de los bienes destinados a la obra o utilizados en la misma.

En los supuestos previstos en el párrafo anterior, la Propiedad podrá unilateralmente dar por rescindido el contrato, sin pago de indemnización alguna, y practicando inmediatamente la liquidación definitiva, con una baja de un 5 %, debiendo el Contratista abandonar la obra en el mismo momento en que sea requerido para ello, aún antes de practicarse la liquidación.

Serán asimismo causa de rescisión: La demora en la entrega de la obra por plazo superior a 2 meses, la manifiesta desobediencia en la ejecución de la obra, y en general, el incumplimiento de los Pliegos Técnicos y Generales de Condiciones Económicas, Facultativas y Legales.

En los supuestos previstos en el párrafo anterior la Propiedad podrá además de aplicar las sanciones establecidas, rescindir el contrato, solicitar indemnizaciones por daños y perjuicios que serán un mínimo del 10 % del valor de la obra, según la liquidación definitiva, cantidad que podrá incrementarse en el arbitraje que se practique en tales casos.

En cualquier caso de rescisión del contrato según los anteriores supuestos, la Propiedad será indemnizada además de las previsiones e indemnizaciones señaladas, con la fianza depositada hasta la fecha.

En caso de defunción del Contratista (como persona física) el contrato queda automáticamente anulado, salvo que la Propiedad acepte la oferta de los herederos, para la continuación de los trabajos.

La apreciación de la existencia de circunstancias enumeradas en los párrafos anteriores corresponderá a la Dirección Facultativa.

El Contratista por su parte podrá dar por rescindido el contrato en las causas previstas en el apartado "suspensión de obras" del presente pliego.

Además el Contratista podrá rescindir por demora de aprobación de alguna certificación o su pago superior a 30 días de la fecha de vencimiento.

36.- Régimen jurídico



El presente Pliego General de Condiciones Económicas, Facultativas y Legales, tendrá carácter de contrato privado y podrá ser elevado a escritura pública si alguna de las partes lo desea, debiendo en este supuesto hacerse cargo de los gastos que tal formalización ocasione.

Las partes quedan sometidas, en todo momento, a la Legislación Civil, Mercantil y Procesal Española, con las particularidades que se especifican en este Pliego.

A todos los efectos, las partes se someten expresamente a la jurisdicción y competencia de los Juzgados y Tribunales de la provincia donde se halla ubicado el trabajo, con renuncia de cualquier otro fuero que pudiera corresponderle.

Cualquier diferencia que pudiera surgir entre las partes, con motivo de la obra, interpretación o ejecución de lo acordado, se someterá a arbitraje de equidad, regulado por la Ley 36/1988 de 5 de diciembre de 1.988.

Será árbitro único la Dirección Facultativa, dispensándose las partes de los motivos de incompatibilidad que legalmente pudiesen incurrir en dicho arbitrio.

Marzo de 2.025
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado N° 9.334



FDO: AMADOR MUÑOZ GARCÍA

1210783BDA0	B2025A0463
EXP	FECHA
18/03/2025	DATA
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ARQUITECTOS EL MARGO ORIZALA BIZKAIA	
COAVN	

Cuando así se especifique en el proyecto, las rejillas dispondrán de marco de chapa galvanizada, con perfiles a inglete y unidos de forma estanca, con junta perimetral. Se colocará también un premarco de fijación en el paramento, también de chapa galvanizada.

Criterios de instalación

- a) Selección de rejillas: según indicaciones del fabricante, con los siguientes criterios:

Velocidad máxima efectiva de paso de aire: 2,5 m/s

- b) Las rejillas deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán rejillas sin referencias fiables.
- c) El acabado (color) y modelo de las rejillas deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.
- d) Cuando las rejillas se conecten a embocadura o a conducto, el interior de la embocadura deberá ser pintado de negro para que no pueda verse el conducto desde el exterior de la reja.

3.- Bombas centrífugas en línea

Se instalarán en los lugares indicados en los planos, ajustándose a las características en ellos indicados.

Serán bombas centrífugas, de rotor seco con motor directamente acoplado, formando un bloque compacto.

La estanqueidad en el eje, será por medio de cierre mecánico tipo DIN 24.960.

El eje de la bomba será de acero inoxidable con casquillo de protección de bronce en el eje.

Los motores serán trifásicos 2.900/1.450 r.p.m, no emplear bombas de 2.900 r.p.m sin medidas especiales de insonorización, tipo de protección IP 44/54 y clase de aislamiento B.

Carcasa de la bomba en fundición gris y la presión de trabajo máxima admisible será de 16 bar hasta 120 °C, con fluidos de -10 °C hasta +140 °C.

Cada bomba estará aislada entre dos llaves, instalándose válvula de retención y filtro con tamiz en forma de cartucho.

4.- Soportes para tuberías

Los soportes de las columnas y bajantes abrazarán enteramente el tubo mediante pletina curvada en forma de semicírculos con orejas taladradas para unir los dos semicírculos mediante tornillos y tuercas, fijados a elementos de la propia construcción si es posible o a perfiles metálicos dispuestos al efecto.

Los soportes de las distribuciones horizontales se realizarán mediante un elemento formado por dos perfiles en L unidos entre sí por los extremos con pletinas, dejando entre ambos perfiles una rendija de 2 cm aproximadamente soportados del techo con varilla roscada anclada al mismo spitrox. Las tuberías se apoyarán en el soporte mediante cañas soldadas al perfil y de diámetro inmediatamente superior al de la tubería que soporta y disponiendo una abrazadera para sujetar el tubo. De esta forma el tubo puede dilatar libremente excepto en los puntos que se determinen como fijos. Entre la media caña, abrazadera y el tubo se dispondrá

una junta de goma y se cuidará que entre el soporte en V, la varilla roscada y la tuerca haya algún elemento antivibratorio.

Los soportes de los colectores de los bajantes se realizarán con perfiles en U soportados del techo con varilla roscada anclada al mismo spitrox. La sujeción del colector al perfil se realizará mediante pletina adaptada al tubo y atornillada al perfil.

Los soportes de las tuberías de fontanería y climatización llevarán una junta de goma que abrace enteramente el tubo para evitar el contacto directo del tubo con el soporte. En las tuberías de las instalaciones de extinción de incendios la junta de goma se sustituirá por tres capas de cinta adhesiva plástica para cumplir las especificaciones de las compañías de seguros.

Todos los elementos metálicos montados en la intemperie serán contruidos en perfiles laminados de acero y posteriormente galvanizados, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán contruidos en acero inoxidable.

Todos los elementos metálicos montados en el interior del edificio serán contruidos en perfiles laminados de acero y recubiertos con pintura anticorrosiva, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán contruidos en acero y posteriormente "pavonados".

La distancia máxima entre soportes, para tuberías de acero negro y acero galvanizado, será la indicada en la siguiente tabla:

DIAMETRO TUBERIA (DN, mm)	DISTANCIA MAXIMA ENTRE SOPORTES (m)	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
15	2,5	1,8
20	3,0	2,5
25	3,0	2,5
32	3,0	2,8
40	3,5	3,0
50	3,5	3,0
65	4,5	3,0
80	4,5	3,5
100	4,5	4,0
125	4,5	4,0
150 y superior	4,5	4,0

5.- Tuberías de acero negro

Las tuberías de acero negro pueden ser sin soldadura (UNE 19.052-85) o con soldadura (UNE 19.051-96) longitudinal.

Se empleará tubería de acero negro sin soldadura en las siguientes aplicaciones:

- Instalación de climatización.
- Instalación de gas natural.
- Instalación de equipos de manguera y rociadores.

Se empleará tubería de acero negro con soldadura en las siguientes aplicaciones:

- Instalación de climatización.
- Instalación de equipos de manguera y rociadores.

Todas las tuberías irán debidamente marcadas con el cumplimiento de la norma correspondiente.

Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

La unión de las tuberías será soldada, y la unión de los accesorios se realizará roscada para diámetros hasta DN 50 y con bridas para diámetros superiores. Se utilizarán accesorios adecuados en cambios de dirección y derivaciones. No se admitirán los tubos curvados en caliente.

Los tendidos de tuberías se instalarán previo replanteo de forma paralela a los elementos estructurales del edificio, coordinando con el resto de instalaciones para no interferir con ellas.

Las tuberías se cortarán exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán en su sitio sin forzarlas o flexearlas.

Se instalarán de modo que contraigan o dilaten sin deterioro para si mismas ó el resto de la obra.

Todo paso por forjados o paramentos se realizará protegido por un pasamuros plástico que permita la libre dilatación del tubo.

Los tramos empotrados de tuberías en muros o tabiques se protegerán con tubo flexible de PVC para proteger los tubos y permitir su dilatación. Las tuberías no deberán ponerse nunca en contacto con yeso húmedo, oxicleuros y escorias.

Para las tuberías de climatización, se preverán purgadores en los puntos altos y grifos de vaciado en los puntos bajos. El tendido horizontal de tuberías se realizará con una mínima pendiente desde los purgadores hacia los puntos de drenaje.

Una vez finalizada la instalación de las tuberías se realizará una prueba de estanqueidad a 30 kg/cm² para comprobar la ausencia de fugas y exudaciones.

A continuación se limpiará y pintará la tubería con dos capas de minio antioxidante, se instalará el aislamiento térmico (tuberías de climatización) o se pintará con el color de acabado normalizado (tubería de gas y contraincendios).

Por último, se señalizarán todas las tuberías indicando el fluido que transportan y la dirección del mismo.

6.- Tuberías de PVC para desagües y bajantes

Los tubos se designarán por su diámetro nominal y serán del tipo y espesor de paredes indicado en las mediciones.

Los tubos deberán presentar interior y exteriormente una superficie regular y lisa, estando los extremos y accesorios perfectamente limpios antes de realizar las uniones.



Para las uniones de tubos, derivaciones y cambios de dirección se emplearán siempre accesorios prefabricados normalizados, aceptándose los curvados en caliente y perforaciones en los tubos en su sustitución. Para los bajantes se emplearán copas o juntas de goma.

Al atravesar los muros y suelos se utilizarán manguitos que reserven alrededor del tubo un espacio vacío anular de 3 a 5 cm y de ninguna forma deben quedar bloqueados por muros y forjados. En los lugares que sea necesario se colocarán piezas especiales de dilatación para dejar trabajar al tubo libremente.

Los soportes abrazaderas se colocarán a distancias no superiores a 1,5 metros en tramos verticales y 1,0 metros en tramos horizontales.

Las uniones de los tubos de PVC con otros materiales se realizarán siempre con piezas de latón o con uniones a tubo metálico.

En los extremos de cada tramo horizontal de gran longitud se dispondrá de un tapón de registro.

7.- Válvulas de mariposa y de bola

Las válvulas previstas en proyecto para interrupción del flujo del agua serán del tipo bola roscadas hasta 2" y de tipo mariposa con bridas para los diámetros superiores.

Deberán permitir una presión de prueba del 50 % superior a la de trabajo sin que se produzcan goteos durante la prueba.

Todas las válvulas se instalarán en lugares accesibles.

Cuando la tubería no vaya empotrada en el muro se colocará una abrazadera a una distancia no mayor de 15 cm de la válvula para impedir todo movimiento de la tubería.

Ninguna válvula se instalará con su vástago por debajo de la horizontal.

Toda válvula llevará colgado un disco de PVC de 12 cm de diámetro en sala de máquinas y de 8 cm en el resto de los casos, de diferentes colores, con indicación del tipo de circuito y cuantas indicaciones sean precisas para el correcto funcionamiento de la instalación. El precio de estas señalizaciones debe estar incluido en el precio unitario de las válvulas.

8.- Conductos en chapa galvanizada

Dimensiones

Las dimensiones de los conductos de chapa galvanizada se ajustarán a los indicados en la norma UNE 100-101-84.

Clasificación

La resistencia estructural de un conducto y su estanqueidad a las fugas de aire dependen de la presión del aire en el conducto. El ruido, las vibraciones y las pérdidas por fricción dependen de la velocidad del aire en el conducto.

Los conductos se clasifican de acuerdo a la máxima presión en ejercicio del aire y a la máxima velocidad de la misma, según la siguiente tabla:

Clase de Conductos	Presión Máxima en ejercicio (Pa)	Velocidad máxima (m/s)
B.1 (Baja)	150 (1)	10,0
B.2 (Baja)	250 (1)	12,5
B.3 (Baja)	500 (1)	12,5
M.1 (Media)	750 (1)	20,0
M.2 (Media)	1.000 (2)	(3)
M.3 (Media)	1.500 (2)	(3)
A.1 (Alta)	2.500 (2)	(3)

(1) Presión positiva o negativa
(2) Presión positiva
(3) Velocidad usualmente superior a los 10 m/s

Cuando exista la posibilidad de un cierre rápido de una compuerta, se instalará un dispositivo de descarga de la sobrepresión que se crearía o bien una red de conductos con clasificación suficiente para soportar la sobrepresión máxima presumible.

Estanqueidad

Para la obtención de la estanqueidad de los conductos según se indica en la norma UNE 100-102-88 es necesario sellar las uniones en la forma indicada a continuación:

- Clase B.1, B.2 y B.3: Sellar uniones transversales.
- Clase M.1 y M.2: Sellar las uniones transversales y las uniones longitudinales.
- Clase M.3 y A.1: Sellar todos los elementos de unión transversal y longitudinal, las conexiones, las esquinas, los tornillos, etc...

Una vez terminada la red de conductos se probará el grado de estanqueidad de la instalación tal como indica la norma UNE 100-104-88, cumplimentándose la hoja de prueba de conductos descrita en el anexo D de la citada norma.

Conductos rectangulares: espesores de chapa, uniones y refuerzos

Los espesores nominales de chapa y los tipos y distancias de refuerzos transversales, incluidas las uniones transversales cuando éstas constituyen un refuerzo, están dados en función de la clase de conducto y de su dimensión máxima transversal, basándose en las siguientes limitaciones:

- la deflexión máxima permitida a los miembros de los refuerzos transversales no será nunca superior a 6 mm.
- las uniones transversales deben ser capaces de resistir una presión igual a 1,5 veces la máxima presión de trabajo que define la clase, sin deformarse permanentemente o ceder,
- la deflexión máxima permitida para las chapas de los conductos rectangulares es la siguiente:

- ☐ 10 mm para conductos de hasta 300 mm de lado,
- ☐ 12 mm para conductos de hasta 450 mm de lado,
- ☐ 16 mm para conductos de hasta 600 mm de lado,
- ☐ 20 mm para conductos de más de 600 mm de lado,

Los espesores, uniones y refuerzos permitidos se detallan en la norma UNE 100-102-88. No se permite el uso de las uniones transversales UT.12, UT.12-R1, UT.12-R2 y UT.14, para los conductos de la clase M.2, M.3 y A.1.

El matizado a punta de diamante o con ondulación transversal se prescribe para conductos con un lado mayor o igual a 500 mm, a menos que tengan un aislamiento interior o exterior del tipo rígido, sólidamente anclado a las chapas del conducto.

El matizado a punta de diamante o con ondulación transversal no afecta los requerimientos de refuerzos transversales y, por lo tanto, no puede considerarse sustitutivo de los refuerzos.

Se recomienda que los conductos con presión negativa no tengan matizado; si lo tienen, la deflexión debe estar hacia el interior.

Los refuerzos hechos por medio de chapas de acero de espesor nominal igual o inferior a 1,5 mm, deberán ser galvanizados; los refuerzos hechos por medio de perfiles normalizados de espesor superior al citado anteriormente podrán ser de acero negro.

En el apartado 9.3 de la norma UNE 100-102-88 se dan algunos detalles de uniones transversales, con o sin refuerzo, puertas y paneles de acceso, conexiones, baterías en conductos, cambios de sección, álabes, derivaciones y curvas.

Las uniones de conductos con el climatizador, se realizarán con manguito elástico ignífugo de ejecución intemperie.

En el paso de conductos junto a elementos metálicos o de obra que ofrezcan la posibilidad de un contacto fortuito, se dispondrá un aislamiento entre conducto y elemento para evitar la transmisión de vibraciones.

Todas las curvas en conductos con un lado de más de 500 mm llevarán aletas direccionales.

Conductos circulares: espesores de chapa, uniones y refuerzos

Las uniones longitudinales para conductos circulares pueden ser:

- UL.1: Engatillada en espiral
- UL.1-R: Engatillada-reforzada en espiral
- UL.2: Engatillada longitudinal
- UL.3: Soldada
- UL.4: Sobrepueta y ribeteada o soldada a puntos cada 50 mm.

De acuerdo a la presión de ejercicio de la red de conductos, los tipos de uniones longitudinales que se pueden usar son los que se indican en la siguiente tabla:

B2025A0463	EXP	FECHA DATA
18/03/2025		
1210783BDA0	CSV	Verificación en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion
VISADO BISATUA		
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ALFONSO GARCIA ARQUITECTO ELMARGO ORTIZALA BIZKAIA		
COAVN		

Clase de Conducto	Tipos de unión longitudinal
B.1	Todas
B.2	Todas
B.3	Todas, menos UL.4
M.1	Todas, menos UL.4
M.2	Todas, menos UL.4
M.3	Todas, menos UL.4
A.1	Sólo UL.1, UL.1-R y UL.2

Los espesores nominales de chapa en décimas de milímetro para conductos circulares de la clase B.1, B.2 y B.3 se dan en la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	Presión Positiva			Presión Negativa			Piezas Especiales
	Unión Longitudinal			Unión Longitudinal			
	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada	
<= 200	4	4	5	5	4	7	7
201 a 350	5	4	6	6	5	7	7
351 a 600	6	5	7	7	6	8	8
601 a 900	7	6	8	8	7	10	10
901 a 1200	8	7	10	10	8	12	12
1201 a 1500	10	8	12	12	10	12 (1)	12
1501 a 2000	-	-	15	-	-	15 (1)	15

(1) Máxima presión negativa de 250 Pa.

Los espesores nominales de chapa en décimas de milímetro para conductos circulares de la clase M.1, M.2, M.3 y A.1 se dan en la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	Unión Longitudinal				Piezas Especiales
	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada		
			(1)	(2)	
<= 200	6	5	7	6	8
201 a 350	6	5	7	6	10
351 a 600	7	6	8	7	10
601 a 900	8	7	10	8	10
901 a 1200	10	8	10	10	12
1201 a 1500	12	10	12	12	12
1501 a 2000	-	-	-	15	15

(1) Con unión transversal a manguito o banda sobrepuesta.

(2) Con unión transversal a brida.

Para las uniones transversales se utilizarán la unión a banda sobrepuesta, la unión con manguito o la unión a brida. En la UNE 100-102-88 se muestran los detalles de las uniones descritas. La unión con banda sobrepuesta sólo se utilizará con conductos con unión longitudinal soldada.

Las uniones a manguito o con banda podrán utilizarse siempre para diámetros de hasta 900 mm para los conductos de clase B.1, B.2 y B.3 y de hasta 600 mm para los conductos de clase M.1, M.2, M.3 y A.1.

Para diámetros superiores a los indicados es recomendable utilizar la unión a brida.

En la norma UNE 100-102-88 se dan detalles de piezas especiales y conexiones flexibles para conductos circulares.

Soportes de los conductos horizontales

Los soportes de conductos en chapa galvanizada se ajustarán a lo indicado en la norma UNE 100-103-84.

El sistema de soporte de un conducto tendrá las dimensiones de los elementos que le constituyen y estará espaciado de tal manera que sea capaz de soportar, sin ceder, el peso del conducto y de su aislamiento térmico así como su propio peso.

El sistema de soporte se compone de anclaje, tirantes y fijación del conducto al soporte.

El sistema de **anclaje** adoptado no deberá debilitar la estructura del edificio y la relación entre la carga que grava sobre el elemento de anclaje y la carga que determina el arrancamiento del mismo, no deberá ser nunca inferior a 1:4.

Los **tirantes** serán flejes de chapa de acero galvanizado, o bien pletinas o varillas de acero no tratado superficialmente. Las varillas serán galvanizadas si trabajan en ambientes corrosivos, protegiéndose con pintura anticorrosiva aquellas partes del soporte que hayan perdido el galvanizado a consecuencia de su mecanización. El ángulo máximo entre la vertical y el tirante es de 10°. No se utilizarán alambres como soportes definitivos o permanentes.

Para la **fijación del conducto a los tirantes** podrán utilizarse tornillos rosca-chapa o remaches, solamente para conductos de la clase B.1, B.2 y B.3. En este caso, la penetración en el conducto debe ser evitada en lo posible. Los conductos de clase M.1, M.2, M.3 y A.1 deberán fijarse a los tirantes a través de sus elementos de refuerzo o se apoyarán en un perfil que se une a los tirantes mediante elementos roscados. En ningún caso se admitirá la unión del soporte por medio de tornillos o remaches a los conductos de estas clases.

Para **conductos rectangulares**, el **espaciamiento** máximo entre soportes contiguos y la sección de las varillas o pletinas, en función del perímetro del conducto rectangular y de la sección de los tirantes se establece en la tabla I de la norma UNE 100-103-84. Siempre que sea posible se emplazarán los soportes cerca de las uniones transversales del conducto. Cuando la máxima suma de lados o semiperímetro sea superior a 4,8 m es necesario realizar un estudio de pesos siguiendo lo descrito en el anexo A de la norma UNE 100-103.84.

En la siguiente tabla se indican las secciones necesarias de los flejes para una distancia máxima entre soportes de 3,5 m para los **conductos circulares**. La sección del collarín será igual a la del tirante.

EXP	B2025A0463	FECHA DATA	18/03/2025
CSV	1210783BDA0	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL-NAUARRA ARQUITECTURAKO ELKARTE OFIZIALA BIZKAIA			

Diámetro (mm)	Pletinas (mm)
<= 600	1 x 25 x (8)
601 a 900	1 x 25 x (12)
901 a 1200	1 x 25 x (15)
1201 a 1500	2 x 25 x (12)
1501 a 2000	2 x 25 x (15)

Se recomienda emplazar los soportes cerca de las uniones transversales.

Soportes de los conductos verticales

Los conductos verticales se soportarán por medio de perfiles a un forjado o a una pared vertical.

La distancia máxima permitida entre soportes verticales se conformará a los siguientes criterios:

- Hasta 8 m (2 pisos) para conductos rectangulares de hasta 2 m de perímetro.
- Hasta 4 m (1 piso) para conductos de dimensiones superiores a las citadas para el caso anterior.

En los puntos de anclaje a la pared, se adoptará un factor de seguridad de 1 a 4 y unas cargas de tracción y corte igual a la mitad del peso.

La fijación del conducto al soporte se efectuará por medio de tornillos rosca-chapa o remaches para conductos de clase B.1, B.2 y B.3 y cuando las dimensiones no rebasan los 750 mm en lado.

Para dimensiones superiores o para las clases M.1, M.2, M.3 y A.1, la fijación se hará por medio de soldaduras a puntos o a través de sus refuerzos transversales por medio de varillas o perfiles.

9.- Rejillas de impulsión y retorno

Las rejillas para impulsión y retorno de aire pueden ir instaladas en paramentos (paredes, techos o suelos) o directamente sobre conductos. Están formadas por parte frontal, marco y accesorios:

Parte frontal

El frontal de la rejilla estará formado por lamas horizontales, que pueden ser ajustables de forma individual o fijas. Las lamas serán de aluminio o chapa de acero, acabadas con pintura al horno o lacadas. No se aceptarán rejillas en plástico.

Marco y premarco

Cuando así se especifique en el proyecto, las rejillas dispondrán de marco del mismo material y acabados que la parte frontal. El marco se realizará con perfiles a inglete y unidos de forma estanca, con junta perimetral. Cuando las rejillas se instalen sobre paramentos, se colocará un premarco en el paramento, al que se fijará la rejilla. El premarco será de chapa galvanizada, excepto cuando se fije sobre yeso, que será de madera (para evitar oxidaciones).

Accesorios

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936

B2025A0463

18/03/2025

EXP

FECHA
DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en: www.ccaan.org/verificacion
www.ccaan.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKAL-NAVARRO
ARQUITECTONIKO
ELKARTE ORZIALA
BIZKAIA

COAVN

- a) Las rejillas de impulsión, incorporarán en su parte posterior un rectificador de dirección de aire, formado por lamas deflectoras verticales ajustables individualmente desde el frontal de la rejilla.
- b) Las rejillas de impulsión y retorno incorporarán en su parte posterior una compuerta de regulación de caudal del tipo de lamas opuestas, regulable desde el frontal de la rejilla.
- c) Opcionalmente, la rejilla puede incorporar un filtro de aire en su parte posterior. El filtro será del tipo plano, lavable, con marco metálico, accesible al retirar la rejilla. El material del filtro deberá ser de clasificación al fuego M1, y su eficacia mínima será EU4. No se aceptarán filtros del tipo desechable y/o con marco de cartón.

Criterios de instalación

- a) Las rejillas pueden ser montadas directamente sobre conducto o a través de un premarco sobre paramentos. No se aceptará la fijación de rejillas directamente a placas de falso techo, pues podría provocar pandeos de las placas. Las rejillas en falso techo se fijarán con soportes hasta forjado o con travesaños a los perfiles del falso techo. No se aceptará la fijación de rejillas con tornillos vistos en el frontal.
- b) Conexión de rejillas: en el caso de rejillas de tipo lineal, se dispondrá una conexión cada 1.500 mm de rejilla o fracción. La conexión normal será a conducto a través de una embocadura del mismo material que el conducto. La abertura de la embocadura desde el conducto a la rejilla no será en principio mayor de 60° (30° por cada lado).

Si no es posible limitar el ángulo de abertura de la embocadura, se admitirán embocaduras con aberturas mayores (hasta 120°) si se instalan guías deflectoras de aire en la embocadura para garantizar un buen reparto del aire por toda la rejilla. Como alternativa a esta solución, se admitirán conexiones con plenum de chapa galvanizada aislada interiormente y chapa interior perforada equalizadora del aire, con conexión a conducto principal a través de conducto flexible circular.

- c) Selección de rejillas: según indicaciones del fabricante, con los siguientes criterios:

Velocidad máxima efectiva de salida de aire:	4 m/s
Nivel sonoro máximo:	40 dBA
Velocidad máxima de aire en la zona ocupada:	0,25 m/s

- d) Las rejillas deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán rejillas fabricadas sin referencias fiables.
- e) El acabado (color) y modelo de las rejillas deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

10.-Bocas circulares de ventilación

Las bocas circulares de ventilación tienen su aplicación para impulsión y extracción de pequeños caudales de aire. Están formadas por un aro circular perimetral y un disco central. El material de ambos elementos será la chapa de acero pintada al horno. No se aceptarán bocas en plástico.

El aro circular se fijará a paramento (pared o techo) con fijación oculta. Para garantizar un asiento correcto, el aro circular incorporará una junta de estanqueidad. No se aceptarán fijaciones con tornillos vistos en la parte frontal de la boca de ventilación. El disco central se fijará a un puente de montaje del aro circular a través de un espárrago central.

La regulación de caudal de la boca de ventilación se realiza por rotación del disco central, y fijando una tuerca en el espárrago para hacer de tope.

La conexión de la boca de ventilación al conducto principal se realizará con conducto flexible circular.

Las bocas de ventilación deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán bocas de ventilación fabricadas sin referencias fiables.

El acabado (color) y modelo de las bocas de ventilación deberá ser sometido a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

11.- Entrada analógica, digital, estado y estado térmico

ENTRADA ANALOGICA

Señal para controlar y medir temperatura, presión, humedad, caudal o cualquier otra magnitud desde un ordenador a través de una señal de tensión continua de 0 a 1 V o de 0 a 10 V o a través de una señal de corriente de 4 a 20 mA.

ENTRADA DIGITAL

Señal para controlar estados de funcionamiento desde un ordenador a través de una señal generada por un cambio de estado de alto a bajo o viceversa a través de un contacto seco libre de tensión.

ESTADO

Se considera de una señal de estado a la entrada digital al sistema de gestión procedente de la conexión con cualquier equipo o elemento que precise únicamente del cableado para transmitir dicha señal o de la conexión de un contacto auxiliar.

Una señal de estado provendrá esencialmente de un cuadro eléctrico o del cuadro de control de un equipo determinado a través del contacto auxiliar.

La señal de estado podrá indicar la avería del elemento o equipo conectado a la línea correspondiente a través del salto del térmico.

ESTADO TERMICO

Se considerará como estado térmico a la señal que proporcione un contacto libre de tensión normalmente abierto o normalmente cerrado respecto al disparo del térmico asociado a la conexión eléctrica del motor o máquina a controlar.



En consecuencia, la señal provendrá esencialmente de un cuadro eléctrico o del cuadro de control de un equipo determinado, precisando únicamente del cableado para transmitir dicha señal o de la conexión de un contacto auxiliar.

De esta forma la señal podrá indicar la avería del elemento o equipo conectado a la línea correspondiente.

12.- Aislamiento de espuma elastomérica

Todas las superficies y tuberías estarán perfectamente limpias y secas antes de aplicarse el aislamiento y una vez que tubería y equipos hayan sido sometidos a las pruebas y ensayos de presión.

Para aislar tuberías que todavía no estén instaladas en su lugar definitivo, se deslizará la coquilla por la tubería antes de roscarla o soldarla. Una vez colocados se aplicará una fina capa de pegamento presionando las superficies a unir.

Para aislar tuberías ya instaladas se cortará la coquilla flexible longitudinalmente con un cuchillo. Cortada la coquilla se debe encajar en la tubería. El corte y las uniones se sellarán con pegamento aplicado uniformemente y ligeramente, presionando las dos superficies una contra otra firmemente durante algunos minutos después de aplicar el pegamento para que se sellen las células de la coquilla formando una barrera de vapor. Se aislarán igualmente todas las válvulas y accesorios.

Una vez colocado el aislamiento se procederá a la protección y señalización de las conducciones con dos capas de pintura vinílica.

13.- Conductores de cobre y aluminio B.T.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES HASTA 450/750 V

La designación de los cables eléctricos aislados de tensión nominal hasta 450/750 V se designarán según las especificaciones de la norma UNE 20.434, que corresponden a un sistema armonizado (Documento de armonización HD-361 de CENELEC) y por tanto son de aplicación en todos los países de Europa Occidental.

El sistema utilizado en la designación es una secuencia de símbolos ordenados, que tienen los siguientes significados:

Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
1	Correspondencia con la normalización	H A ES-N	Cable según normas armonizadas Cable nacional autorizado por CENELEC Cable nacional (sin norma armonizada)
2	Tensión nominal ¹	01 03 05 07	100/100 V 300/300 V 300/500 V 450/750 V
3	Aislamiento	G N2 R S	Etileno-acetato de vinilo Mezcla especial de policloropreno Goma natural o goma de estireno-butadieno Goma de silicona

Posición	Referencia a:	Símbol o	Significado
		V V2 V3 Z	PVC Mezcla de PVC (servicio de 90 °C) Mezcla de PVC (servicio de baja temperatura) Mezcla reticulada a base de poliolefina
4	Revestimientos metálicos	C4	Pantalla de cobre de forma de trenza, sobre el conjunto de conductores aislados reunidos
5	Cubierta y envol- vente no metálica	J N Q4 R T T6 V V5	Trenza de fibra de vidrio Policloropreno Poliamida (sobre un conductor) Goma natural o goma de estireno-butadieno Trenza textil (impregnada o no) sobre conductores aislados reunidos Trenza textil (impregnada o no) sobre 1 conductor PVC Mezcla de PVC (resistente al aceite)
6	Elementos consti- tutivos y construc- ciones especiales	D3 D5 Ningun o H H2 H6 H7 H8	Elemento portador constituido por uno o varios componentes (metálicos o textiles) situados en el centro de un cable redondo o repartidos en el interior de un cable plano. Relleno central Cable redondo Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados pueden separarse Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados no pueden separarse Cables planos de 3 ó más conductores aislados Doble capa de aislamiento extruída Cable extensible
7	Forma del con- ductor	-D -E -F -H -K -R -U -Y	Flexible para uso en máquinas de soldar Muy flexible para uso en máquinas de soldar Flexible (clase 5 de la UNE 21.022) para servicio móvil Extraflexible (clase 6 de la UNE 21.022) para servicio móvil Flexible de 1 conductor para instalaciones fijas Rígido de sección circular, de varios alambres cableados Rígido circular de 1 alambre Cintas de cobre arrolladas en hélice alrededor de un soporte textil
8	Nº de conducto- res	N	Número de conductores
9	Signo de multipli- cación	x G	Si no existe conductor amarillo/verde Si existe un conductor amarillo/verde
10	Sección nominal	mm ²	Sección nominal ²

B2025A0463

18/03/2025

EXP

FECHA

DATA

VERIFICACION

www.ccaan.org/verificacion

egistraduria

1210783BDA0

VERIFICACION

www.ccaan.org/verificacion

egistraduria

VERIFICACION

www.ccaan.org/verificacion

egistraduria

VERIFICACION

www.ccaan.org/verificacion

egistraduria

VERIFICACION

www.ccaan.org/verificacion

egistraduria

VERIFICACION

www.ccaan.org/verificacion

egistraduria

VERIFICACION

www.ccaan.org/verificacion

egistraduria

VERIFICACION

www.ccaan.org/verificacion

egistraduria

VERIFICACION

www.ccaan.org/verificacion

egistraduria

VERIFICACION

www.ccaan.org/verificacion

egistraduria

VERIFICACION

www.ccaan.org/verificacion

egistraduria

1: Indicaré los valores de U₀ y U en la forma U₀/U expresado en kV, siendo:

U₀ = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA

C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO

Tfno: 948078680

Tfno: 946072936

Página 60

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

2: En los conductores "oropel" no se especifica la sección nominal después del símbolo Y.

En esta tabla se incluyen los símbolos utilizados en la denominación de los tipos constructivos de los cables de uso general en España de las siguientes normas UNE:

UNE 21.031 (HD-21)	Cables aislados con PVC de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
UNE 21.027 (HD-22)	Cables aislados con goma de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
UNE 21.153 (HD-359)	Cables flexibles planos con cubierta de PVC.
UNE 21.154 (HD-360)	Cables aislados con goma para utilización normal en ascensores.
UNE 21.160	Cables flexibles con aislamiento y cubierta de PVC destinados a conexiones internas de máquinas y equipos industriales.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES ENTRE 1 kV Y 30 kV

La designación de los cables de tensiones nominales entre 1 y 30 kV se realizará de acuerdo con la norma UNE 21.123. Las siglas de la designación indicarán las siguientes características:

- Tipo constructivo
- Tensión nominal del cable en kV
- Indicaciones relativas a los conductores

Característica	Posi- ción	Referencia a:	Símbolo	Significado
Tipo construc- tivo	1	Aislamiento	V E R D	PVC Polietileno Polietileno reticulado Etileno propileno
	2	Pantallas (cables campo radial)	H HO	Pantalla semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica individual Pantalla semiconductor sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica sobre el conjunto de los conductores aislados (cables tripolares)
	3	Cubierta de separación	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
	4	Protecciones metálicas	O F FA M M2 MA Q QA	Pantalla sobre el conjunto de los conductores aislados cableados Armadura de flejes de acero Armadura de flejes de aluminio o aleación de aluminio Armadura de alambres de acero Armadura filásticas alambres de acero Armadura de alambres de aluminio o aleación de alum.

Característica	Posi- ción	Referencia a:	Símbolo	Significado
			P A AW T TA TC	Armadura de pletinas de acero Armadura de pletinas de aluminio o aleación de alum. Tubo continuo de plomo Tubo liso de aluminio Tubo coarrugado de aluminio Trenza hilos de acero Trenza hilos de aluminio o aleación de aluminio Trenza hilos de cobre
	5	Cubierta exterior	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
Tensión nomi- nal	6	Tensión nominal ¹	U ₀ /U kV	
Conductores	7	Nº conductores	N x	
	8	Sección nominal	S mm ²	
	9	Forma del con- ductor	K S ninguno	Circular compacta Sectoral Circular no compacto
	10	Naturaleza del conductor	Al ninguno	Aluminio Cobre
	11	Pantalla metálica	+H Sec. +O Sec.	Pantalla individual. Sección en mm ² Pantalla conjunta. Sección en mm ²

1: Indicará los valores de U₀ y U en la forma U₀/U expresado en kV, siendo:

U₀ = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

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

Tipos de cable a utilizar

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21.031, 21.022 y 21.123.

Los conductores a utilizar serán, salvo que se especifiquen otros distintos en otros documentos del proyecto, los siguientes:

- Los conductores que constituyen las líneas de alimentación a cuadros eléctricos corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los conductores de potencia para la alimentación a motores corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.

- Los cables para las líneas de mando y control corresponderán a la designación VV500F.

En las instalaciones en las cuales se especifique que deban colocarse cables no propagadores del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos y corrosivos (UNE 21031), éstas deberán satisfacer los niveles de seguridad siguientes:

CARACTERISTICAS	NORMAS	VALORES S/NORMA
NO PROP. DE LA LLAMA	UNE-20432.1	PASAR ENSAYO
NO PROP. DEL INCENDIO	IEE-383 UNE-20432.3 UNE-20427.1	PASAR ENSAYO
SIN EMISION DE HALOGENOS	UNE-21147.1 IEC-754.1 BS-6425.1	DESPRECIABLE
SIN TOXICIDAD	PROY. UNE-21174 NF C-20454 RATP K-20 CEI 20-37 p.2	< 5
SIN CORROSIVIDAD	UNE 21147.2 IEC-754.2 NF C-20453	pH > 4,3 c > 10 □ S/mm
SIN DESPRENDIMIENTO DE HUMOS OPACOS (Transmitancia luminosa)	UNE-21172.1, IEC-1034.1 UNE 21172.2, IEC-1034.2 BS-6724 CEI-20-37 P III NES-711 RATP-K-20 ASTM-E-662-79	> 60 %

Secciones mínimas

Las secciones mínimas utilizadas serán de 1,5 mm² en las líneas de mando y control y de 2,5 mm² en las líneas de potencia.

Colores

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089, y serán los de la siguiente tabla:

COLOR	CONDUCTOR
Amarillo-verde	Protección
Azul claro	Neutro
Negro	Fase
Marrón	Fase

Gris

Fase

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción MI.BT.018.

Identificación

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

14.- Cajas de empalme y derivación para instalación en superficie

Las cajas para instalaciones de superficie estarán plastificadas con PVC fundido en toda su superficie, tendrán un cierre hermético con la tapa atornillada y serán de dimensiones tales que se adapten holgadamente al tipo de cable o conductor que se emplee.

Estarán provistas de varias entradas troqueladas ciegas en tamaños concéntricos, para poder disponer en la misma entrada agujeros de diferentes diámetros.

La fijación a techo será como mínimo de dos puntos de fijación, se realizará mediante tornillos de acero, para lo cual deberán practicarse taladros en el fondo de las mismas. Deberá utilizarse arandelas de nylon en tornillos para conseguir una buena estanqueidad.

Las conexiones de los conductores se ejecutarán en las cajas y mediante bornas, no pudiendo conectarse más de cuatro hilos en cada borna. Estas bornas irán numeradas y serán del tipo que se especifique en los demás documentos del proyecto.

15.- Interruptores automáticos

Los interruptores automáticos serán del tipo y denominación que se fijan en el proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

Estos interruptores automáticos podrán utilizarse para la protección de líneas y circuitos. Todos los interruptores automáticos deberán estar provistos de un dispositivo de sujeción a presión para que puedan fijarse rápidamente y de manera segura a un carril normalizado.

Para la protección de circuitos monofásicos se utilizarán interruptores bipolares con 2 polos protegidos.

Los contactos de los automáticos deberán estar fabricados con material resistente a la fusión.

Todos los tipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60.898-1992.

En caso de que se acepte material no nacional, este se acompañará de documentación en la que se indique que este tipo de interruptor se ha ensayado de acuerdo con la Norma nacional que corresponde y concuerde con la CEE 19.

16.- Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales serán del tipo y denominación que se fijen en el Proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, cumplan la Norma UNE 20.383, lleven impresa la marca de conformidad a Norma UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

Estos interruptores de protección tienen como misión evitar las corrientes de derivación a tierra que puedan ser peligrosas, y que debe ser independiente de la protección magnetotérmica de circuitos y aparatos.

Reaccionarán con toda la intensidad de derivación a tierra que alcance o supere el valor de la sensibilidad del interruptor.

La capacidad de maniobra debe garantizar que se produzca una desconexión perfecta en caso de cortocircuito y simultánea derivación a tierra.

Por él deberán pasar todos los conductores que sirvan de alimentación a los aparatos receptores, incluso el neutro.

17.- Pruebas y ensayos

GENERALIDADES

Los ensayos definitivos en el presente artículo serán realizados antes de la recepción provisional.

Se ejecutarán bajo dirección, y con aparatos de medida del Contratista, y presencia del Arquitecto Director de las Obras, representantes de la Propiedad o terceros por él designados. Los resultados serán recogidos en un acta de recepción a la cual se unirán los resultados de los ensayos y actas de recepción de fábrica de los ventiladores de impulsión y extracción, así como las observaciones relativas al cumplimiento de las señaladas especificaciones, del Pliego de Condiciones y de las reglas contempladas, aplicadas a las instalaciones del tipo descrito.

No se dará por realizada la recepción provisional, eventualmente con reserva, sino en el caso de que el acta testimonie que los ensayos realizados estén de conformidad con todos los elementos ya sean por los suministros o repuestos elementos y documentos previstos.

ENSAYOS DE VENTILACIÓN

Se verificará además:

- La velocidad de los ventiladores.
- Los caudales, midiendo la velocidad del aire en puntos convenientemente elegidos.
- La presión en la aspiración e impulsión.
- La velocidad del aire en diferentes puntos de los circuitos.
- La difusión del aire en los difusores mediante ensayo de humos.

Se comprobará que los conductos no vibran, que no se producen ruidos excesivos, que los sentidos de circulación del aire entre los diferentes locales estén de acuerdo con las especificaciones.

ENSAYOS DE AUTOMATISMO

Estos ensayos tendrán por objeto verificar que la instalación e un automatismo, satisface las condiciones previstas.

En particular, se realizarán verificaciones sobre las variaciones de temperaturas higrométricas en el interior de los mismos locales en función de la temperatura exterior.

Los aparatos serán controlados una vez por semana, mediante un psicómetro de dos termómetros. Se colocarán en la zona de trabajo 1,5 m. del suelo, lejos de las paredes frías ó calientes susceptibles de producir perturbaciones por radiaciones y al abrigo de los rayos del sol.

Cada medida deberá referirse por lo menos a dos semanas. Se comprobará igualmente, el buen funcionamiento de los diversos aparatos y circuitos eléctricos.

ENSAYOS DE POTENCIA.

Estos ensayos consistirán en la comparación de los valores característicos, temperatura del aire impulsado, temperatura y humedades exteriores e interiores.

Solamente pueden ser realizados si las condiciones del clima lo permiten.

La comparación de los registros necesarios para los ensayos del automatismo, permitirá establecer por extrapolación un primer resultado.

CALEFACCION

Temperatura exterior igual a +2°C. durante días consecutivos.

Calefacción continua, con puertas y ventanas cerradas, habiendo funcionado normalmente la calefacción durante los días anteriores.

Los locales estarán cerrados y amueblados.

Si los ensayos se realizan antes de ser ocupados se disminuirán en 2°C. La temperatura media considerada será la media aritmética de las diferentes temperaturas observadas. Sin embargo, para los locales en que la temperatura fuera superior a la indicada en el contrato, solo esta última se hará intervenir en la determinación de la temperatura media interior.

VALOR DE LOS ENSAYOS

Los ensayos reales serán tenidos en cuenta para la recepción definitiva.

ENSAYOS DE RENDIMIENTO Y CONSUMO.

Serán efectuados ensayos de rendimiento y de consumo, en el curso de uno cualquiera de los ensayos precedentes. Estos se referirán tanto a los equipos de calor como de frío-

CONTROLES DIVERSOS

Aparte de los ensayos arriba mencionados, se realizarán diversos controles relativos al confort y seguridad de los usuarios, corrientes de aire, repartición y de las temperaturas, estratificación térmica, presiones relativas a los locales, etc.

18.- Pintura y señalización

Los pasamuros, soportes y todas las tuberías que sean de acero negro deberán recubrirse una vez limpiadas de dos manos de pintura antioxidante

En las tuberías aisladas todos los circuitos se identificarán con colores normalizados y se indicará la dirección del fluido en cada tramo recto y a distancias no superiores a los 5 metros.

EXP	B2025A0463	FECHA DATA	18/03/2025
CSV	1210783BDA0	Verificable en: www.ccaan.org/verificacion	www.ccaan.org/verificacion
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL ENGIENIERUEN ELKARTEA ELKARTEA OFIZIALA BIZKAIA			

En las tuberías no aisladas se pintarán con dos capas de pintura normalizada toda la superficie de las tuberías.

La canalizaciones de acero enterradas se protegerán en toda su longitud con dos capas de cinta bituminosa debiendo aplicarse la protección una vez las tuberías estén completamente secas, limpias de polvo y sin ninguna capa de óxido.

La protección debe ser elástica permanentemente en el tiempo amoldándose perfectamente a los movimientos del objeto protegido sin que se produzcan grietas ni fisuras. La protección debe poseer una gran resistencia al desgaste mecánico, a la acción de los rayos solares y a la acción de los agentes corrosivos que contiene el agua y la atmósfera.

19.- Protocolos de pruebas

B2025A0463		18/03/2025	
EXP	FECHA	DATA	
1210783BDA0		www.coavn.org/verificacion	
CSV	www.coavn.org/verificacion egiaztagarria		
VISADO			
BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKO ENBERRI AKUNTZATZARITZA ELKARTE ORTIZALA BIZKAIA			
COAVN			

DOCUMENTO Nº 4

PRESUPUESTO

1210783BDA0	B2025A0463
EXP	FECHA DATA
18/03/2025	
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKO ENBERRI ARQUITETAKO ELKARSO ORTIALA BIZKAIA	
COAVN	

VER PRESUPUESTO EN EL CAPITULO CORRESPONDIENTE DEL
PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO DE EJECUCION

1210783BDA0	B2025A0463	18/03/2025
EXP	EXP	FECHA DATA
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion		
VISADO BISATUA		
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKO EREKIN AKOITETZA ELKARSO ORTIALA BIZKAIA		
COAVN		

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

LOCAL:

**REFORMA Y ACONDICIONAMIENTO
HAURRESKOLA TXURDINAGA**

DIRECCIÓN

C/ ONDARROA 24

POBLACIÓN:

BILBAO (BIZKAIA)

TITULAR:

**AYUNTAMIENTO DE BILBAO – BILBOKO
UDALA / C.E.P. TXURDINAGA
PREESCOLAR**

AMADOR MUÑOZ GARCÍA
(INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 9.334)

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA
DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
ALTA Y BAJA
EN EL TERRITORIO
DE EUSKADI
BIZKAIA

COAVN

MARZO DE 2.025

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- NORMAS PARA SU REDACCIÓN Y CÁLCULO
- 3.- CARACTERÍSTICAS DEL GAS NATURAL
- 4.- CONSUMOS
- 5.- PARTES DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA
- 6.- TRAMO M.P.B. Y ACOMETIDA AL ARMARIO DE CONTADORES
 - 6.1.- Emplazamiento acometida al armario
 - 6.2.- Cálculo del diámetro de canalizaciones y velocidad del gas
- 7.- ARMARIO DE CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES
 - 7.1.- Ubicación
 - 7.2.- Características de los contadores
 - 7.2.1.- Tubería, valvulería, accesorios y uniones
 - 7.2.2.- Contadores
- 8.- LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR Y CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
 - 8.1.- Emplazamiento. Línea de distribución aérea
 - 8.2.- Cálculo del diámetro de canalizaciones y velocidad del gas
- 9.- LINEAS DE GAS DE LOS APARATOS DE CONSUMO Y CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
 - 9.1.- Características de la línea de gas
 - 9.1.1.- Reguladores
 - 9.1.2.- Valvulería
 - 9.1.3.- Toma de presión
 - 9.2.- Configuración de la línea de gas
 - 9.3.- Cálculo del diámetro de canalizaciones y velocidad del gas
- 10.- SALA DE MÁQUINAS
- 11.- CONCLUSIONES



DOCUMENTO Nº 2: CÁLCULOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4: PLANOS

G01	INSTALACIÓN DE GAS - INST. RECEPTORA DE GAS
------------	---

1210783BDA0	B2025A0463
CSV	EXP
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztaparia	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ALFONSO GARCIA ARQUITECTO ELMARGO ORTIZALA BIZKAIA	

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

1210783BDA0	B2025A0463	EXP	FECHA DATA
CSV			18/03/2025
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion			
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKO ENBERRI ARQUITETAKO ELKARSO ORTZAIA BIZKAIA			
COAVN			

1.- INTRODUCCIÓN

Por encargo de la propiedad, se proyecta la instalación receptora de gas natural para su utilización en una haurreskola de Txurdinaga, cuya dirección es Calle Ondarroa Nº 24, Txurdinaga, Bilbao (Bizkaia), cuyo promotor es el AYUNTAMIENTO DE BILBAO – BILBOKO UDALA / CEP TXURDINAGA PREESCOLAR debiendo abastecer a los siguientes aparatos de consumo:

CALDERA:

Marca / modelo

BAXI / PLATINUM IPLUS 28 AF

Tipo:

GAS NATURAL

Carga nominal superior:

30,6 kW

Alimentación eléctrica:

230 V a 50 Hz c.a.

2.- NORMAS PARA SU REDACCION Y CÁLCULO

- Ley de disposiciones básicas para el desarrollo coordinado de actuaciones en materia de combustibles gaseosos. (Ley 10/1.987 del 15 de Mayo).
- Reglamento de Aparatos a Presión de 4 de Abril de 1.979 y su modificación según Real Decreto 769/1999 de 7 de Mayo de 1999 y Normas I.T.C.-M.I.E.-A.F. de marzo de 1.981.
- Reglamento del servicio público de gases combustibles Decreto 2913/73 del 26 de Octubre de 1973.
- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio.
- Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos (B.O.E. del 6/12/74).
- Modificación del reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones M.I.G. (B.O.E. del 8/11/83).
- Normativa de GAS NATURAL para instalaciones receptoras de gas natural suministradas en media presión.
- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias. (Real Decreto 919/2006 de 28 de Julio).
- Norma UNE 60.601, Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío para cogeneración que utilizan combustibles gaseosos.
- Norma UNE 60 490 84 sobre Contadores.
- Norma UNE 60 401 76 sobre Reguladores.
- Norma UNE 19.040 sobre tubería de acero negro.
- Norma UNE 37.103 sobre accesorios de latón.
- Norma UNE-EN 1057 sobre tuberías de cobre.
- Norma PNE-prEN 1254-7 sobre accesorios press-fitting.
- Norma UNE 60670-1, Instalaciones receptoras de gas suministradas a una MOP ≤ 5 bar.
- Norma UNE-EN 12007, Canalizaciones con presión máxima de operación igual o inferior a 16 bar.
- Norma UNE-EN 12327, Sistemas de suministro de gas. Ensayos de presión, puesta en servicio y fuera de servicio. Requisitos de funcionamiento.
- Norma UNE 60311 sobre canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación hasta 5 bar.
- Norma UNE 123001, Chimeneas. Cálculo y diseño.
- Norma UNE-EN 13384, Chimeneas. Métodos de cálculo térmicos y de fluidos dinámicos.
- Norma UNE-EN 1856, Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas.

3.- CARACTERISTICAS DEL GAS NATURAL

Las características del combustible suministrado, que corresponde al gas natural, han sido proporcionadas por la empresa suministradora.

Naturaleza:	Metano (Gas natural)
Familia:	Segunda
Toxicidad:	Nula
Poder calorífico superior (P.C.S.)	9.500 kcal/Nm ³
Densidad relativa al aire (S)	0,95 a 0'65
Índice de WOBBE	12.900

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936

Página 1



Grado de humedad	Seco
Presión de distribución en la red urbana (Presión de entrada al A.R.)	0,4 - 4 bar (M.P.B.)
Presión de salida del A.R.	100 mbar
Presión de utilización aparatos	22 mbar
Pérdida de presión en tramo M.P.	25 mbar. (Según Nortegas)
Pérdida de presión en tramo B.P.	2,5 mbar. (Según Nortegas)
Velocidad máxima del gas	Nunca superará 20 m/s

El gas natural es combustible gaseoso constituido fundamentalmente por una mezcla de hidrocarburos ligeros en la que el porcentaje de metano es siempre superior al 50% y clasificado como de la segunda familia según UNE 60.002

La instalación receptora queda encuadrada entre las que operan a media presión B: (0,4 - 4 bar)

4.- CONSUMOS

Se establece un consumo, según la empresa suministradora Nortegas, de:

$$Q_{sc} = \sum Q_{si} \times S_N$$

, siendo:

Q_{sc} Caudal máximo de simultaneidad.

$\sum Q_{si}$ Sumatorio de los caudales máximos de cada instalación individual.

S_N Factor de simultaneidad.

ARMARIO CONTADOR:

$$Q_{sc} = 3,81 \text{ m}^3/\text{h(s)}.$$

Se establece un grado de gasificación en función de la potencia nominal de utilización de:

$$P_{nsc} = Q_{sc} \times PCS$$

$$P_{nsc} = 3,81 \times 9.500 = 36.195 \text{ kcal/h}$$

, siendo:

P_{nsc} Potencia nominal de utilización simultánea.

PCS Poder calorífico superior del gas.

5.- PARTES DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA

La instalación receptora genérica se compone de las siguientes partes:

- Tramo M.P.B.
- Acometida al armario contador.
- Contador.
- Tramos en baja presión.
- Líneas de gas de los aparatos de consumo.



6.- ACOMETIDA AL ARMARIO CONTADOR

La Haurreskola ya dispone de una acometida como de armario contador, por lo tanto se utiliza el armario existente.

7.- ARMARIO CONTADOR Y CONTADOR

La Haurreskola ya dispone de una acometida como de armario contador, por lo tanto se utiliza el armario existente.

8.- LINEAS DE DISTRIBUCION INTERIOR

La línea de distribución será de acero negro, fabricado según norma DIN 2440, siendo su trazado aéreo en el interior del edificio, ubicada de forma segura contra golpes fortuitos y evitando en su trazado zonas de almacenaje de productos combustibles o corrosivos.

Se instalará una válvula manual de seccionamiento general en la salida del contador de la red de distribución al establecimiento.

Desde el armario de contador hasta el punto de consumo irá envainada en acero negro, con aberturas para su ventilación en el local de contadores y en el local de consumo.

En cada tramo se especifica el material y su diámetro.

La línea de distribución irá a través de pasamuros desde el armario de regulación hasta la entrada de la caldera.

Las líneas de distribución de acero serán fácilmente soldables en obra y tendrán una calidad similar a la red de la tubería, siendo capaces de resistir la misma presión, PN-10, como mínimo.

Las uniones se harán por soldadura de arco en el caso del acero, y termofusión en el caso del polietileno. Las uniones con aparatos serán roscadas hasta 2" de diámetro y embridadas a partir de 2".

8.1.- EMPLAZAMIENTO. LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN AEREA

Se ha elegido el recorrido definido en los planos por facilidad de instalación, accesibilidad, menor recorrido posible y teniendo en cuenta la seguridad de la instalación.

La tubería partirá del armario donde se encuentra el regulador y el contador del edificio y desde ese punto será aérea hasta el punto de consumo.

La vaina hará función de pasamuros al atravesar una pared. Los anclajes irán situados distantes 2 metros entre sí.

8.2.- CALCULO DEL DIAMETRO DE CANALIZACIONES Y VELOCIDAD DEL GAS

Los cálculos se han realizado con las siguientes consideraciones:

- El caudal considerado es el caudal instantáneo máximo horario.
- La presión de entrada a la línea de distribución interior es de 25 mbar (250 mm c.d.a.), presión de tarado de los reguladores.
- La pérdida de carga admisible para un correcto funcionamiento de la caldera y demás instalaciones, funcionando a la máxima carga, no deberá superar 1,5 mbar según Nortegas.
- La velocidad máxima del gas natural no sobrepasará en ningún punto los 20 m/s con los caudales, presiones y diámetros considerados.

EXP	B2025A0463	FECHA DATA	18/03/2025
CSV	1210783BDA0	Verificable en:	www.coavn.org/verificacion
VISADO BISATUA			
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ALUMNADO AUTENTICO ELABORADO OFICIALMENTE BIZKAIA			

Las fórmulas utilizadas para el cálculo del diámetro y la pérdida de carga son las de Renouard.

$$\Delta P = 23.200 \times S \times L_{eq} \times Q^{1.82} \times D^{-4.82}$$

$$D = ((23.200 \times S \times L_{eq} \times Q^{1.82}) / (\Delta P))^{0.2075}$$

$$V = 354 \times Q / (P \times D^2)$$

, siendo:

ΔP : Caída de presión relativa en mbar.

S: Densidad relativa respecto al aire (para gas natural 0'62 aprox.)

L_{eq} : Longitud equivalente en metros

Q: Caudal en m³/h normales

D: Diámetro interior de la tubería en mm

V: Velocidad en m/s

Los resultados de los cálculos se encuentran en anejo de cálculos.

9.- LINEAS DE GAS DE LOS APARATOS DE CONSUMO

Estarán compuestas por tubería, accesorios, aparatos y dispositivos de seguridad ubicados entre el final de la línea de distribución interior y la caldera y aparatos de consumo.

9.1.- CARACTERISTICAS DE LAS LINEAS DE GAS

Las características mecánicas serán suficientes para resistir la presión que el gas ejerce en su interior y otras solicitudes mecánicas, obteniéndose el nivel de seguridad adecuado.

La línea de gas de cada aparato de consumo soportará baja presión, por lo que su resistencia mecánica responderá a PN-10.

La disposición de las líneas de gas viene reflejada en los planos, situándose el punto de utilización del gas por las calderas, con cómoda accesibilidad y al abrigo de golpes involuntarios.

Las uniones se harán por soldadura de arco en el caso del acero. Para uniones con aparatos se emplearán uniones roscadas.

9.1.1.- REGULADORES

Se instalarán para regular y mantener la presión del gas dentro de los límites precisos para el buen funcionamiento de los aparatos de consumo.

Los reguladores tendrán una seguridad por mínima presión y regulación de caudal de acuerdo a las especificaciones de la empresa suministradora, con sus respectivas homologaciones.

9.1.2.- VALVULERIA

Se instalará siguiendo las características indicadas en el punto 9.1.

9.1.3.- TOMAS DE PRESION

Se colocarán para comprobar la presión al final de la línea de distribución, y antes de los flexibles. Consistirán en un pequeño purgador de diámetro exterior de 8 mm, con cierre estanco por medio de un tornillo roscado con estanqueidad por junta plana trabajando a compresión.

EXP	B2025A0463	FECHA DATA	18/03/2025
CSV	1210783BDA0	Verificable en: www.coavn.org/verificacion	www.coavn.org/verificacion
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ALUMNOS DE ARQUITECTURA ELABORADO OFICIALMENTE BIZKAIA			

9.2.- CONFIGURACION DE LA LINEA DE GAS

Los esquemas de medidas y equipos se especifican en los planos.

9.3.- CALCULO DEL DIAMETRO DE CANALIZACIONES Y VELOCIDAD DEL GAS

Los cálculos se han realizado con las siguientes consideraciones:

- El caudal a considerar será el de los aparatos conectados a las líneas de gas (una línea por cada quemador), funcionando con el máximo consumo instantáneo.
- La pérdida de carga será tal que asegure que la presión de llegada al aparato sea suficiente para el correcto funcionamiento del mismo. La presión del regulador se ajustará aproximadamente a 25 mbar en el caso de las calderas.
- La velocidad máxima del gas natural no sobrepasará en ningún punto los 20 m/s con los caudales, presiones y diámetros considerados.

Las fórmulas utilizadas para el cálculo del diámetro y la pérdida de carga son las de Renouard:

$$\Delta P = 23.200 \times S \times L_{eq} \times Q^{1.82} \times D^{-4.82}$$

$$D = ((23.200 \times S \times L_{eq} \times Q^{1.82}) / (\Delta P))^{0.2075}$$

$$V = 354 \times Q / (P \times D^2)$$

, siendo:

ΔP : Caída de presión relativa en mbar.

S: Densidad relativa respecto al aire (Para gas natural 0'62 aprox.)

L_{eq} : Longitud equivalente en metros

Q: Caudal en m³/h normales

D: Diámetro interior de la tubería en mm.

V: Velocidad en m/s

Los resultados de los cálculos se encuentran en anejo de cálculos.

9.4.- VENTILACION CUARTO CONTADORES Y SALIDA DE HUMOS

La salida de humos producto de la combustión se realizará a través de una chimenea que dará directamente al exterior.

Los locales o armarios destinados a albergar los contadores dispondrán de aberturas inferior y superior.

Las medidas de estas aberturas serán las indicadas en la siguiente tabla:

Ventilación		Local Técnico	Armario Exterior		Armario Interior		Conducto Técnico
		Cuarto Contadores	$N \leq 2$ Contadores	$N > 2$ Contadores	$N \leq 2$ Contadores	$N > 2$ Contadores	
Superior	Directa	200 cm²	5 cm²	50 cm²	5 cm²	200 cm²	150 cm²
	Indirecta	No se permite	No se permite	No se permite	5 cm²	No se permite	No se permite
Inferior	Directa	200 cm²	5 cm²	50 cm²	5 cm²	200 cm²	150 cm²
	Indirecta	200 cm² (*)	No se permite	No se permite	5 cm² (*)	200 cm² (*)	150 cm²

(*) En el caso de gases menos densos que el aire, si el local o armario está situado en un primer sótano, no se debe utilizar la ventilación indirecta

En nuestro caso, el contador está ubicado el contador es existente.

10.- SALA DE MAQUINAS (RITE R.D. 1027/2007 IT 1.3.4.1.2)

Se cumple en todo momento lo dictado por el RITE para salas de máquinas:

1. Se considera sala de máquinas al local técnico donde se alojan los equipos de producción de frío o calor y otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación térmica con potencia superior a 70 kW. Los locales anexos a la sala de máquinas que comuniquen con el resto del edificio o con el exterior a través de la misma sala se consideran parte de la misma.

IT 1.3.4.1.2.2 Características comunes de los locales destinados a sala de máquinas.

Los locales que tengan la consideración de salas de máquinas deben cumplir las siguientes prescripciones, además de las establecidas en la sección SI-1 del Código Técnico de la Edificación:

- a) no se debe practicar el acceso normal a la sala de máquinas a través de una abertura en el suelo o techo;
- b) las puertas tendrán una permeabilidad no mayor a $1 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ bajo una presión diferencial de 100 Pa, salvo cuando estén en contacto directo con el exterior;
- c) las dimensiones de la puerta de acceso serán las suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas;
- d) las puertas deben estar provistas de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior;
- e) en el exterior de la puerta se colocara un cartel con la inscripción: "Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio";
- f) no se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados;
- g) los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad;
- h) la sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad o, en caso necesario, por bombeo;
- i) el cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general, estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso. Este interruptor no podrá cortar la alimentación al sistema de ventilación de la sala;
- j) el interruptor del sistema de ventilación forzada de la sala, si existe, también se situará en las proximidades de la puerta principal de acceso;
- k) el nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será suficiente para realizar los trabajos de conducción e inspección, como mínimo, de 200 lux con una uniformidad media de 0.5;
- l) no podrán ser utilizados para otros fines, ni podrán realizarse en ellas trabajos ajenos a los propios de la instalación;
- m) los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal;
- n) entre la maquinaria y los elementos que delimitan la sala de máquinas deben dejarse los pasos y accesos libres para permitir el movimiento de equipos o de partes de ellos desde la sala hacia el exterior y viceversa;
- o) la conexión entre generadores de calor y chimeneas debe ser perfectamente accesible.
- p) en el interior de la sala de máquinas figurarán, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes
 - i. instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido;
 - ii. el nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación;

EXP	B2025A0463	FECHA	18/03/2025
DATA			
CSV	1210783BDA0	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ALTA CATEGORIA ALTA CATEGORIA ELABORADO OFICIALMENTE BIZKAIA			

IT 1.3.4.1.2.7 Ventilación de salas de máquinas

1. Generalidades

- 1.1 Toda sala de máquinas cerrada debe disponer de medios suficientes de ventilación.
- 1.2 El sistema de ventilación podrá ser del tipo: natural directa por orificios o conductos, o forzada.
- 1.3 Se recomienda adoptar, para mayor garantía de funcionamiento, el sistema de ventilación directa por orificios.
- 1.4 En cualquier caso, se intentará lograr, siempre que sea posible, una ventilación cruzada, colocando las aberturas sobre paredes opuestas de la sala y en las cercanías del techo y del suelo.
- 1.5 Los orificios de ventilación, tanto directa como forzada, distarán al menos 50 cm de cualquier hueco practicable o rejillas de ventilación de otros locales distintos de la sala de máquinas. Las aberturas estarán protegidas para evitar la entrada de cuerpos extraños y que no puedan ser obstruidos o inundados.

2. Ventilación natural directa por orificios

- 2.1 La ventilación natural directa al exterior puede realizarse, para las salas contiguas a zonas al aire libre, mediante aberturas de área libre mínima de $5 \text{ cm}^2/\text{kW}$ de potencia térmica nominal.
- 2.2 Se recomienda practicar más de una abertura y colocarlas en diferentes fachadas y a distintas alturas, de manera que se creen corrientes de aire que favorezcan el barrido de la sala.
- 2.3 Para combustibles gaseosos el orificio para entrada de aire se situará obligatoriamente con su parte superior a menos de 50 cm del suelo; la ventilación se complementará con un orificio, con su lado inferior a menos de 30 cm del techo, este último de superficie $10 \cdot A \text{ (cm}^2\text{)}$, siendo A la superficie de la sala de máquinas en m^2 .

3. Ventilación natural directa por conducto

- 3.1 Cuando la sala no sea contigua a zona al aire libre, pero pueda comunicarse con ésta por medio de conductos de menos de 10 m de recorrido horizontal, la sección libre mínima de éstos, referida a la potencia térmica nominal instalada, será:

Conductos verticales:	$7,5 \text{ cm}^2/\text{kW}$
Conductos horizontales:	$10 \text{ cm}^2/\text{kW}$

- 3.2 Las secciones indicadas se dividirán en dos aberturas, por lo menos, una situada cerca del techo y otra cerca del suelo y, a ser posible, sobre paredes opuestas.
- 3.3 Para combustibles gaseosos el conducto de ventilación inferior desembocará a menos de 50 cm del suelo; en el caso de gases más pesados que el aire, el conducto será obligatoriamente ascendente; el conducto de ventilación superior será siempre ascendente.

CALDERA:

Marca / modelo	BAXI / PLATINUM IPLUS 28 AF
Tipo:	GAS NATURAL
Carga nominal superior:	30,6 kW
Alimentación eléctrica:	230 V a 50 Hz c.a.

10.1.- CERRAMIENTO DE BAJA RESISTENCIA EN SALA DE CALDERAS (UNE 60-601-2013)

En el caso que nos ocupa no es de aplicación.

10.2.- VENTILACIÓN DE LA SALA DE CALDERAS (UNE100020 Y UNE 60-601-06)

En el caso que nos ocupa no es de aplicación.

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936

Página 8



11.- CONCLUSIONES:

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañen en este proyecto, el Técnico que suscribe entiende que ha quedado suficientemente descrita la instalación. No obstante quedo a disposición de cuantos organismos oficiales intervengan en la realización de este proyecto para aclarar cuantas dudas puedan presentarse.

Marzo de 2.025
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 9.334



FDO: AMADOR MUÑOZ GARCÍA

B2025A0463		18/03/2025	
EXP	FECHA	DATA	
1210783BDA0		www.coavn.org/verificacion	
CSV		www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKO ENKATU ARQUITETAKO ELKARTE ORTZAIA BIZKAIA			
COAVN			

DOCUMENTO Nº 2

CÁLCULOS

1210783BDA0	B2025A0463
CSV	EXP
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL-NAUARRA ARKITEKTOKEN ELKARSO ORTIZALA BIZKAIA	

Hoja Técnica Caída Baja Presión		Proyecto : Haurreskola Txurdinaga				Fecha: Febrero 2.025		 Ingeniería de Instalaciones	
		Código : B2503							
Nombre Tramo	Long. Real	Long. Eq.	Caudal tramo	Pabs.inicio (bar) (Teór.)	Pabs. Fin (bar) (Teór.)	DP tramo (mbar) (Teór.)	Diám. Int. Tubo (Teór.)	Vel. Gas (Teór.)	Diam. Comercial
Armario Reg. - Roof-Top	20	24	25,31	1,0242	0,9742	50	21,21	20,44	AC DN-25 (1")
	Long. Real	Long. Eq.	Caudal tramo	Pabs.inicio (bar) (Real)	Pabs. Fin (bar) (Real)	DP tramo (mbar) (Real)	Diám. Int. Tubo (Real)	Vel. Gas (Real)	
	20	24	25,31	1,0242	1,0107	13,50	28	11,31	

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA DATA

1210783BDA0

CSV

COAVN

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO

EUSKAL HERRIKO

ELKARRO OFIZIALA

BIZKAIA

VISADO

BISATUA

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936

Página 13

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

EXP	B2025A0463	FECHA DATA	18/03/2025
CSV	1210783BDA0	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA			
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL-NAUARRA ARQUITETAKO ELIMASO OFIZIALA BIZKAIA			
COAVN			

1.- ACCESORIOS DE LA INSTALACION RECEPTORA

LLAVES: deberán estar en concordancia con las normas UNE 19679. Además, si son de obturador cónico deberán estar en concordancia con las normas UNE 19680 y UNE 19681, mientras que si son de obturador esférico habrán de estarlo con las normas UNE 60780-87.

Deberán ser bloqueables y precintables, para lo cual dispondrán de perforaciones en sus mandos. También habrán de ser accesibles en todo momento, quedando fijas a la pared o a un soporte adecuado.

ABRAZADERAS: serán metálicas con apriete por tornillo de acero galvanizado o acero negro. En el segundo caso deberán estar protegidas contra la corrosión con un recubrimiento especial o imprimación adecuada.

DILATACION: no existirán problemas con la dilatación de tuberías al no haber tramos expuestos al sol, y existir cambios de dirección que permiten las deformaciones.

2.- CUMPLIMIENTO NORMATIVA SOBRE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN LOCALES CON RIESGO DE EXPLOSIÓN

Haremos referencia a la Norma complementaria sobre instalaciones eléctricas en locales con riesgo de explosión por la existencia de un gas combustible.

La actividad es de viviendas.

Lo único peligroso es que se utiliza un gas combustible para alimentar una caldera con la cual se calienta la vivienda y el agua caliente sanitaria. Luego el local está incluido dentro de la clase 1, división 2, ya que utiliza un gas inflamable como combustible.

Dentro del cuarto donde se encuentra la caldera, no existen ni circuitos ni cuadros eléctricos visibles, por lo tanto cumple con lo dispuesto en el reglamento electrotécnico de baja tensión.

3.- NORMAS DE FUNCIONAMIENTO

3.1 PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACION DE GAS

Antes de la puesta en servicio de la instalación se procederá al secado y limpieza interior de la tubería y elementos.

El regulador de M.P.A. se dejará ajustado para que suministre gas a 500 mm.c.a y la seguridad máxima incorporada en el regulador se tarará a 550 mm. c.a.

Se comprobará que el regulador es estanco a caudal nulo y que la seguridad de máxima (VIS) una vez disparada también lo sea.

La seguridad por falta de presión en la instalación estará asegurada en el conjunto de la instalación de línea del quemador.

La apertura de la llave general de acometida de la Compañía Distribuidora sólo podrá efectuarla la persona delegada por la misma.

Cuando se llenen de gas las canalizaciones, se hará de manera que se evite la formación de mezcla aire - gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello, la introducción del gas se hará a velocidad moderada y continuada para reducir el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto o bien se separarán ambos fluidos con un tapón de gas inerte o un pistón de purga.

Al realizar el purgado se cuidará de no dañar ningún elemento, especialmente el contador.

B2025A0463	18/03/2025
EXP	FECHA DATA
1210783BDA0	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion
CSV	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ALCAZAL DE SAN JUAN DE EL MARSO OFICIAL BIZKAIA	
COAVN	

3.2.- INSTRUCCIONES DE UTILIZACION Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LA INSTALACION DE GAS

Una vez la instalación está en marcha y con objeto de conseguir una correcta utilización y una seguridad adecuada, se deben tener en cuenta una serie de recomendaciones, así como de hacer un buen mantenimiento de la instalación.

Entre estas recomendaciones se puede citar:

- En todas las actividades con instalaciones de gas debe haber personal responsable directamente encargado de éstas.
- Deberá ponerse especial atención en seguir las instrucciones indicadas en los manuales de utilización y mantenimiento de los diferentes equipos. Se colocarán en las proximidades de los diferentes equipos unas placas con instrucciones concretas para el funcionamiento de los mismos. El usuario debe exigir a la empresa instaladora la entrega de estas instrucciones.
- Las diferentes válvulas de seccionamiento serán fácilmente accesibles con objeto de poder cortar el suministro ante cualquier emergencia.
- Se debe comprobar periódicamente la operabilidad de las válvulas girándolas 1/8 de vuelta cuando estén abiertas y volviéndolas rápidamente a su posición original. Igualmente se debe realizar la inyección de engrase lubricante y sellado según las especificaciones de las válvulas instaladas.
- Al manipular la instalación deben utilizarse herramientas antichispas.

3.2.1.- MANTENIMIENTO DE LAS ACOMETIDAS INTERIORES Y LINEAS DE DISTRIBUCIÓN INTERNA

Se debe realizar una inspección visual para controlar que no existan corrosiones; en caso de existir se debe de sanear la tubería y proceder a repintarla. Para el control de estanqueidad se debe de utilizar agua jabonosa en las juntas de válvulas, accesorios, etc.

Con periodicidad de 4 años debe realizarse una prueba de estanqueidad comprobando los resultados de la misma mediante manotermógrafo.

No deben utilizarse las tuberías como puntos de apoyo de ningún elemento.

3.2.2.- MANTENIMIENTO DE LOS ARMARIOS DE REGULACION (A.R.)

A fin de asegurar el perfecto funcionamiento del A.R. será necesario efectuar las siguientes operaciones de mantenimiento y control una vez al año:

- Efectuar una inspección visual del A.R. para constatar el perfecto estado de conservación y limpieza de la arqueta (si existe), armario y elementos del conjunto, efectuando la debida limpieza en caso necesario.
- Comprobar que la presión de salida del regulador sólo oscile +/- 15 mm c.d.a. alrededor de la presión de salida, sea cual fuere la variación del caudal de consumo y de la presión del gas a la entrada del regulador. Cuando el caudal de alimentación esté entre los límites de no consumo (caudal = 0 m³/h) y 0'5% del caudal nominal, la presión del flujo de gas a la salida del regulador no podrá aumentar más de 30 mm c.d.a. de la presión nominal de salida
- Comprobar la presión de entrada. Si ésta no tuviese los valores correspondientes a la zona, se pasará nota al departamento de red del sector o delegación correspondiente.
- Cerrar la llave del ramal, comprobando su maniobrabilidad
- Desmontar el conjunto de regulación, realizando las operaciones siguientes:

A) limpieza del filtro

B) comprobación de que el seguro de cierre por máxima presión a la salida del regulador dispara al doble de la presión nominal indicada.

- Montar de nuevo el conjunto de regulación, poniendo de nuevo en servicio la instalación y comprobando que las presiones de entrada y salida sean las correctas y que el conjunto de todos los elementos y juntas son estancos



3.2.3.- MANTENIMIENTO DE LA LINEA DE GAS

Inspeccionar ocularmente el estado de todas las tuberías y aparatos; en caso de existir corrosiones, se deben sanear y proceder al repintado.

Debe realizarse con una periodicidad de cuatro años una prueba de estanqueidad y con una frecuencia mayor comprobar las juntas y conexiones de aparatos con agua jabonosa.

Limpiar periódicamente los filtros, aprovechando los momentos en que los aparatos no estén funcionando.

Vigilar las presiones más delante de los reguladores para comprobar que los mismos funcionan correctamente.

En caso de avería de los reguladores ó electroválvulas de seguridad se debe avisar al instalador autorizado encargado del mantenimiento de la instalación.

3.2.4.- MANTENIMIENTO DE LOS APARATOS DE CONSUMO

Comprobar con una periodicidad anual que todos los sistemas de seguridad de los aparatos funcionan correctamente.

Comprobación de las condiciones de combustión de los hornos periódicamente.

En aparatos de consumo de tipo discontinuo, se debe cerrar la válvula de entrada de gas a los mismos cada vez que se produzca una parada.

4.- ENSAYOS Y PRUEBAS

Antes de realizar las pruebas se limpiará cuidadosamente el interior de canalizaciones, A.R. y línea de gas, retirándose todo cuerpo extraño de los mismos.

Durante las pruebas quedará prohibida la presencia de personas ajenas a la prueba en la zona de las mismas.

4.1.- CONTROL DE SOLDADURAS

Cuando las soldaduras en la acometida interior sean a solape se utilizarán piezas ANSI, no se radiografiarán y las soldaduras se inspeccionarán de manera visual.

Si la soldadura es a tope en la acometida interior, se deberán radiografiar.

4.2.- PRUEBA DE ESTANQUEIDAD

El ensayo se realizará con aire o gas inerte y solamente la empresa suministradora podrá realizarlo con el gas a suministrar, debiendo hacerlo con la presión máxima de servicio.

En el tramo de M.P.A se hará una prueba de resistencia mecánica con aire o nitrógeno a 6 kg/cm² durante 24 horas. Se desconectará el equipo de regulación.

En M.P.A. y el resto de la instalación se hará una prueba de estanqueidad a 1.000 mm. c. a. Una vez establecida la presión, se mantendrá la misma durante 15 minutos.

Una vez llenas las instalaciones de forma que el conjunto se establezca a la presión máxima de servicio, y si es con aire o gas inerte, como mínimo a 1000 mm c.d.a. desde la salida del regulador del A.R. hasta la llave de la rampa de gas del aparato y de 500 mm c.d.a. hasta el aparato, medidas estas presiones con un manómetro adecuado, se desconectará la fuente de alimentación tras haber cerrado la llave del punto de consumo.

B2025A0463	18/03/2025
EXP	FECHA DATA
1210783BDA0	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion
CSV	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ALUMNADO AUTENTICO ELABORADO OFICIALMENTE BIZKAIA	
COAVN	

Transcurrido el tiempo necesario para la estabilización de la temperatura se hará la primera lectura y se empezará a contar el tiempo de ensayo.

La prueba se considerará satisfactoria si no se ha observado disminución en la lectura del manómetro al cabo de 15 minutos si la longitud de la tubería es mayor de 10 m y 10 minutos si es menor de 10 m

Las llaves y uniones se revisarán al mismo tiempo que las tuberías y en las mismas condiciones.

Durante el ensayo se irán maniobrando las llaves intermedias para comprobar su estanqueidad, tanto en la posición de cerrado como de abierto.

La prueba de estanqueidad se completará comprobando con agua jabonosa o producto similar.

Marzo de 2.025
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 9.334



FDO: AMADOR MUÑOZ GARCÍA

B2025A0463	
EXP	FECHA DATA
1210783BDA0	18/03/2025
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL-NAUARRA ARQUITECTONIKO ELKARTEGIA BIZKAIA	
COAVN	

DOCUMENTO Nº 4

PRESUPUESTO

1210783BDA0	B2025A0463
EXP	FECHA
18/03/2025	
DATA	
Verificable en: www.coavn.org/verificacion	
Verificable en: www.coavn.org/verificacion	
COVN	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL-NAUARRA ARKITEKTOKEN ELKARTE ORTIALA BIZKAIA	

VER PRESUPUESTO EN EL CAPITULO CORRESPONDIENTE DEL
PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO DE EJECUCION

COAVN

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKAL-NAUARRA
ARQUITECTONIKO
ELKARSO ORTIZALA
BIZKAIA

1210783BDA0

CSV

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA
DATA

VISADO
BISATUA

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

LOCAL:

**REFORMA Y ACONDICIONAMIENTO
HAURRESKOLA TXURDINAGA**

DIRECCIÓN

C/ ONDARROA 24

POBLACIÓN:

BILBAO (BIZKAIA)

TITULAR:

**AYUNTAMIENTO DE BILBAO – BILBOKO
UDALA / C.E.P. TXURDINAGA PREESCOLAR**

AMADOR MUÑOZ GARCÍA
(INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 9.334)

B2025A0463

EXP

18/03/2025

FECHA
DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKAL-NAIARRA
ARKITETKUTEREN
ELKARTE ORZIALA
BIZKAIA

COAVN

MARZO DE 2.025

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETO	1
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL LOCAL	1
4. NORMATIVA APLICABLE	1
5. JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI DEL CTE.....	2
5.1. SI 3 - Evacuación de ocupantes	2
5.2. SSI 4 - Instalaciones de protección contra incendios.....	3
6. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS SIGUIENTES APARTADOS DEL DB-SUA DEL CTE	5
6.1. SUA 1 - Seguridad frente al riesgo de caídas	5
6.2. SUA 2 - Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento.....	5
6.3. SUA 3 - Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos	6
6.4. SUA 4 - Seguridad frente al riesgo por iluminación inadecuada	6
6.5. SUA 5 - Seguridad frente al riesgo por alta ocupación	7
6.6. SUA 6 - Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	7
6.7. SUA 7 - Seguridad frente al riesgo por vehículos en movimiento.....	7
6.8. SUA 8 - Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.....	7
6.9. SUA 9 - Accesibilidad.....	7
7. CONCLUSIONES.....	8

DOCUMENTO Nº 2: CALCULOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 5: PLANOS

PCI01	INST. DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS - EXTINCIÓN, DETECCIÓN, AL. EMERGENCIA Y EVACUACIÓN
PCI02	INST. DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS - SEÑALÉTICA



DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

1210783BDA0	B2025A0463
EXP	FECHA
DATA	DATA
18/03/2025	
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKO EREKIN ARQUITETAKO ELKARSO ORTIALA BIZKAIA	
COAVN	

1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como objeto diseñar e indicar las condiciones en que deberá realizarse la instalación de PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS a desarrollar en la reforma y acondicionamiento de la Haurreskola de Txurdinaga, situada en la Calle Ondarroa Nº 24, Txurdinaga, Bilbao (Bizkaia), cuyo promotor es el AYUNTAMIENTO DE BILBAO – BILBOKO UDALA / CEP TXURDINAGA PREESCOLAR.

2. OBJETO

El presente proyecto tiene como objeto la descripción de la instalación de extintores portátiles, bocas de incendio, sistemas de detección de incendios y alarma, y señalética con las que se dotará a la haurreskola de Txurdinaga, situada en la Calle Ondarroa Nº 24 de Txurdinaga, Bilbao (Bizkaia), cuyo promotor es el AYUNTAMIENTO DE BILBAO – BILBOKO UDALA / CEP TXURDINAGA PREESCOLAR.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL LOCAL

El local consta de un bloque o volumen bien diferenciado con la siguiente distribución:

- Planta Baja.

El local dispone de los siguientes servicios:

Local:

Destinado a acceso, despacho del director, un vestuario, un baño, cuatro aulas con sus respectivos office, cambiadores y dormitorios, una sala multiusos, una sala de limpieza, una cocina, un almacén, un cuarto de carritos y un cuarto de instalaciones.

La superficie construida de todas las zonas a habilitar es aproximadamente de 421,29 m².

La utilización del edificio es como uso hospitalario, lo cual obliga a dotar las infraestructuras para ese fin.

4. NORMATIVA APLICABLE

Para la redacción del presente proyecto se han empleado las siguientes Normas y reglamentos:

- Real Decreto 513/2017, de 22 de Mayo. Reglamento de las instalaciones de protección contra incendios.
- UNE 23500:2.012 “Sistemas de Abastecimiento de Agua”.
- UNE-EN 671-1:2.013 “Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 1: Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas”.
- UNE-EN 10.240:1.998. Recubrimientos de protección internos y / o externos para tubos de acero. Especificaciones para recubrimiento galvanizado en caliente aplicado en plantas automáticas.
- UNE EN ISO 1.461:2.009. Recubrimiento de galvanizado en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
- UNE EN 3-7:2.004. Extintores Portátiles de Incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.
- UNE EN 3-8:2.007. Extintores Portátiles de Incendios. Parte 8: Requisitos adicionales a la Norma Europea EN 3-7 para la construcción, resistencia a la presión y los ensayos mecánicos para extintores con una presión máxima admisible igual o inferior a 30 bar.
- UNE EN 3-9:2.007. Extintores Portátiles de Incendios. Parte 9: Requisitos adicionales a la Norma Europea EN 3-7 relativos a la resistencia a la presión de los extintores de CO₂.
- UNE EN 3-10:2.010. Extintores Portátiles de Incendios. Parte 10: Prescripciones para la evaluación de la conformidad de un extintor portátil de incendio de acuerdo a la norma europea EN 3-7.



- UNE EN 1866-1:2.008. Extintores de incendio móviles. Parte 1: Características, comportamiento y métodos de ensayo.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Código Técnico de la Edificación y Documentos Básicos: **DB-SI** (Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio), **DB-HS** (Exigencias básicas de higiene), **DB-SUA** (Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad) y **DB-HR** (Protección contra el ruido).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto (B.O.E. del 18 de Septiembre de 2.002), y sus instrucciones técnicas complementarias ITC.
- Normas dictadas por el Gobierno Vasco.
- Normativa municipal del Excmo. Ayuntamiento de Bilbao.

5. JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI DEL CTE

5.1. SI 3 - Evacuación de ocupantes

5.1.1. Número y disposición de salidas

Según la tabla 3.1 “Número de salida de plantas y longitud de los recorridos de evacuación”, en nuestro caso se cumplirán los siguientes puntos:

- Hospitalario: dispone de más de una salida de planta, con lo cual el recorrido de evacuación no será mayor de 50 m, y la longitud de éstos desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 m.

5.1.2. Longitud de los recorridos de evacuación. Longitud y situación del recorrido máximo

Se adjunta en planos los recorridos de evacuación. En dicho plano se observa que se cumplen las longitudes máximas permitidas.

5.1.3. Características de puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas situadas en los recorridos de evacuación cumplen las siguientes especificaciones:

- a) son abatibles con eje de giro vertical, abriendo en el sentido de la evacuación toda puerta de salida.
- b) abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida prevista para el paso de 100 personas.

5.1.4. Señalización de los medios de evacuación

La señalización de los medios de evacuación se realizará utilizando las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) la señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) en los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la



alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

- e) en dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin Salida" en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.
- g) el tamaño de las señales será:
 - i. 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
 - ii. 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
 - iii. 630 x 630 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

5.1.5. Control de humo de incendio.

No es de aplicación para el local que nos ocupa.

5.2. SSI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

5.2.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Según la Sección SI 4, se instalarán las protecciones contra incendios necesarias dependiendo del uso del edificio objeto de este proyecto

Uso Hospitalario:

EXTINTORES PORTATILES

Se dotará al local de extintores portátiles colocados de manera que el recorrido máximo horizontal desde todo origen de evacuación hasta alcanzar el extintor más próximo no sea superior a 15 m.

El emplazamiento de los mismos se realizará en los paramentos de manera tal que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo entre 0,80 y 1,20 m., debiendo ser fácilmente visibles y accesibles.

Se instalarán extintores de polvo seco polivalente ABC con una eficacia mínima 21A-113B. Como refuerzo, en el cuarto de instalaciones donde la proyección pudiera ser perjudicial para los equipos e instrumentación se instalará un extintor de CO2 de 5 kgs con una eficiencia 89B.

Los extintores habrán de acreditar la certificación y marca de conformidad según normativa actual, cumpliendo así las reglas de seguridad.

BOCAS DE INCENDIO

Se dotará a la planta reformada de bocas de incendio equipadas (BIE's) con manguera semirrígida de diámetro 25mm de manera que cubran su superficie ajustándose a lo establecido en la norma UNE 23-403/89.

Tanto su distribución como su colocación habrán de cumplir con los siguientes criterios generales:

1. sus mandos de maniobra (válvula de apertura, boquilla y sistema de apertura del armario) han de colocarse de manera tal que el centro quede, como máximo, a una altura de 1,5 m con relación al suelo terminado, manteniendo un radio mínimo de 1 m y 2 m de altura libres de obstáculos que puedan impedir su manipulación.
2. se habrá de situar en todas las salidas al menos una BIE a menos de 5 m de distancia, teniendo en cuenta que no deberán constituir obstáculo para la utilización de dichas puertas.

3. la separación máxima entre cada BIE y su más cercana habrá de ser de 50 m, de modo que la totalidad de la superficie del sector de incendios quede cubierta. Ello se debe a que la distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25 m por recorridos reales, esto es, la distancia real de la manguera extendida más los 5 m de alcance del chorro del agua.

Éstas habrán de acreditar la certificación y marca de conformidad según normativa actual, cumpliendo así las reglas de seguridad.

La red de tuberías habrá de ir vista y será de acero, pudiendo ser de otro material cuando vaya enterrada o convenientemente protegida, de uso exclusivo para instalaciones de protección contra incendios. Ésta se habrá de proteger contra la corrosión, heladas y acciones mecánicas en los puntos en los que se considere preciso. Cabe destacar que los estándares de diseño y / o dimensionales para la tubería y sus accesorios habrán de ser preferiblemente los procedentes de las normas UNE correspondientes, según las cuales se ha de garantizar, en cualquiera de las BIE's, las condiciones de funcionamiento que se detallan a continuación:

- la presión dinámica en punta de lanza será como mínimo de 300 kPa (3 kg/cm²) y como máximo de 600 kPa (6 kg/cm²).
- el caudal mínimo de cada BIE será de 1,6 l/s.

Estas condiciones de presión y caudal se habrán de mantener durante una hora bajo la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos bocas hidráulicamente más desfavorables.

SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS

Se dotará a la planta de una instalación de detección y alarma, debiendo disponer de los siguientes elementos:

Detectores ópticos:

Se instalarán detectores ópticos en cada una de las estancias, zonas comunes y falsos techos de la planta reformada de forma tal que cubran una superficie de 60 m² según la norma UNE 23.007-14:2.014. Estos deberán ser compatibles con la central existente. Su función será mandar una señal a la central automática de detección.

Central automática de detección:

Puesto que el caso que nos ocupa es una reforma, la central es existente, disponiendo de capacidad suficiente para los nuevos detectores y pulsadores de alarma. Se encontrará en lugar visible, disponiendo de indicación óptico-acústica de cada zona.

Pulsadores:

Se instalarán pulsadores de alarma de forma que la distancia a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar el pulsador más próximo sea inferior a 25 m, quedando protegidos por un cristal que deberá romperse para poder pulsarlo. Estos deberán ser compatibles con la central existente. Entonces, habrán de mandar una señal a la central automática de detección.

- el diseño del sistema se realizará conforme al criterio indicado en la UNE 23.007-14, considerando que los pulsadores habrán de instalarse de modo que ninguna persona que se encuentre en el centro tenga que desplazarse más de 25 m para llegar a un pulsador de alarma de incendios. La altura del equipo estará comprendida entre 0,8 m y 1,2 m.
- se instalarán coincidiendo con la ubicación de sirenas, BIE's y extintores.
- se protegerán con un cristal que deberá romperse para poder pulsarlo, siendo su objetivo mandar una señal a la central automática de detección.

B2025A0463	18/03/2025
EXP	FECHA DATA
1210783BDA0	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion
CSV	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO ALABOR-LEON- LÁZAR-LEÓN- LÁZAR-LEÓN- ELMARGO OFICIAL BIZKAIA	
COAVN	

Sirenas:

Se instalarán de acuerdo a la norma UNE 23.007-14:2.014; el sonido de incendio habrá de tener un nivel mínimo de 65 dB(A) o 5 dB(A) por encima de cualquier otro ruido que pueda persistir durante más de 30 s. En ningún caso habrá de ser mayor de 120 dB(A) en punto alguno donde sea posible que se encuentren personas. Estas deberán ser compatibles con la central existente.

Se distribuirán sirenas de modo que se aseguren los niveles sonoros requeridos en todas las estancias de la planta reformada.

Los elementos de la instalación de detección y alarma habrán de acreditar la certificación y marca de conformidad según normativa actual, cumpliendo así las reglas de seguridad.

HIDRANTES EXTERIORES

No es necesaria, ya que la superficie total construida es inferior a 2.000 m².

COLUMNA SECA

No es necesaria, ya que la altura de evacuación es inferior a 15 m.

5.2.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

1.- Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizarán mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1, debiendo ser su tamaño:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 630 x 630 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

2.- Las señales habrán de ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando se trate de señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa habrán de cumplir con lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003, y su mantenimiento se habrá de realizar conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

6. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS SIGUIENTES APARTADOS DEL DB-SUA DEL CTE

6.1. SUA 1 - Seguridad frente al riesgo de caídas

6.1.1. Resbaladicidad de los suelos.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los baños cumplirán con lo establecido en la tabla 1.2 sobre la clase exigible a los suelos en función de su localización. Éstos serán de la clase 2, Resistencia al deslizamiento $35 < R_d < 45$.

6.2. SUA 2 - Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento

6.2.1. Impacto con elementos practicables

Todos los recorridos de evacuación cumplirán los requisitos exigidos sobre impacto con elementos fijos, con elementos practicables, con elementos frágiles y con elementos insuficientemente perceptibles, respeto a las condiciones de éstos con respecto a alturas, medidas de seguridad, identificación adecuada, resistencia al impacto según norma UNE-EN 12600:2003, apertura de puertas, etc. requeridas en la Sección SUA 2 del DB SUA.



6.2.2. Atrapamiento

Todas las puertas con dispositivo de bloqueo interior, esto es, aquellos pequeños recintos con posibles usuarios en sillas de ruedas, cumplirán los requisitos exigidos sobre sistemas de desbloqueo, iluminación, dimensiones, fuerza necesaria para la apertura de las puertas, etc. requeridos en la Sección SUA3 del DB SUA.

6.3. SUA 3 - Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, que tendrán que ser de 25 N como máximo.

6.4. SUA 4 - Seguridad frente al riesgo por iluminación inadecuada

6.4.1. Alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia cumple con el DB-SUA 4-2. Específicamente se deberá atender a las siguientes instrucciones de posición y características de las luminarias:

- a) se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- b) se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
 - en cualquier otro cambio de nivel.
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

En cuanto a las características de la iluminación se deberá atender a las siguientes obligaciones:

- La instalación habrá de ser fija, estando provista de fuente propia de energía y debiendo entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.
- El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.
- La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:
 - a) en las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la *iluminancia* horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura como máximo.
 - b) en los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la *iluminancia* horizontal será de 5 lux como mínimo.
 - c) a lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la *iluminancia* máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
 - d) los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
 - e) con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.



6.5. SUA 5 - Seguridad frente al riesgo por alta ocupación

El ámbito de aplicación de esta sección no comprende el presente proyecto.

6.6. SUA 6 - Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

El ámbito de aplicación de esta sección no comprende el presente proyecto.

6.7. SUA 7 - Seguridad frente al riesgo por vehículos en movimiento

El ámbito de aplicación de esta sección no comprende el presente proyecto.

6.8. SUA 8 - Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

Se trata de un edificio ya existente, por lo que el ámbito de aplicación de esta sección no comprende el presente proyecto.

6.9. SUA 9 - Accesibilidad.

6.9.1. Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad, se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen en este apartado del DB-SUA.

Dotación de elementos accesibles

Excepto en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma habrán de ser mecanismos accesibles.

Para facilitar el alcance de los extintores a cualquier usuario en situación de emergencia, éstos se han de situar en las franjas de altura establecidas para mecanismos accesibles.

6.9.2. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura del edificio, se señalarán los siguientes elementos en función de la zona en la que se encuentren:

Dotación

Elementos accesibles	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	En todo caso
Itinerarios accesibles	En todo caso
Ascensores accesibles	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles	En todo caso



7. CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañen en este proyecto, el Técnico que suscribe entiende que ha quedado suficientemente descrita la instalación. No obstante quedo a disposición de cuantos organismos oficiales intervengan en la realización de este proyecto, para aclarar cuantas dudas puedan presentarse.

Marzo de 2.025
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 9.334



FDO: AMADOR MUÑOZ GARCÍA

1210783BDA0		B2025A0463
CSV	EXP	FECHA DATA
1210783BDA0		18/03/2025
VISADO		
BISATUA		
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKO ENBARRI AKUTETIK TITULAKO ELKARTE ORTIZALA BIZKAIA		
COAVN		

DOCUMENTO Nº 2

CÁLCULOS

1210783BDA0	B2025A0463
CSV	EXP
Verificable en: www.coavn.org/verificacion	
www.coavn.org/verificacion/egiaztagarria	
18/03/2025	
FECHA DATA	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO	
EUSKO ENGENIERUAK	
ARQUITECTOS	
EL MARCO OFICIAL	
BIZKAIA	
COAVN	

1.- INSTALACIÓN EXTINCIÓN INCENDIOS

1.1.- Equipos de manguera

Distancia máxima desde salida de sector o planta hasta una BIE: 5 m.

Distancia máxima desde cualquier punto de una planta hasta una BIE: 25 m.

Caudal unitario de cálculo para cada BIE de 25 mm: 1,6 l/s.

Presión mínima aceptada en la punta de lanza de las dos BIE más desfavorables hidráulicamente en caso de funcionamiento simultáneo: 2 bar.

1.1.1. Cálculo de diámetros

El diámetro de las tuberías se obtiene a partir de las velocidades máximas admitidas en circuitos de agua de incendios: en general de 1,5 m/s a 2 m/s en la distribución interior en edificios que exigen un nivel acústico bajo (teatros, auditorios,...), en otros casos pueden admitirse velocidades superiores, hasta 6 - 8 m/s. El diámetro nominal (DN) se calcula con la siguiente expresión:

$$DN(mm) = \sqrt{\frac{4.000 \times Q_{acometida} (l/s)}{\pi \times V (m/s)}}$$

, donde Q es el caudal simultáneo en l/s y v la velocidad en m/s.

PUNTO DE CONSUMO	Unidades	Q _{unit} (l/s)	Q _{tot} (l/s)
BIE 25 mm	2	1,6	3,2

1.2.- Extintores

Distancia máxima desde cualquier punto de una planta hasta un extintor: 15 m.

Densidad de extintores portátiles en zonas diáfanas: 1 extintor cada 300 m² o fracción de superficie.

Los extintores tendrán las siguientes capacidades y eficacias mínimas:

- Polvo seco polivalente antibrasa: 6 kg 21A - 113B - C
- Anhídrido carbónico (CO₂): 5 kg 89B - C

Marzo de 2.025
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado N° 9.334



FDO: AMADOR MUÑOZ GARCÍA

B2025A0463
EXP
18/03/2025
FECHA
DATA

1210783BDA0
CSV
Verificable en: www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion/egistraduria

COAVN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
URKINTEKILEN
AKUTIKITZITZA
ELKARSO OTZIALA
BIZKAIA

VISADO
BISATUA

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1210783BDA0	B2025A0463
CSV	EXP
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL-NAUARRA ARHITEKTETIKO ELKARSO ORTIZALA BIZKAIA	
COAVN	

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.- Extintores polvo seco presión incorporada

Los extintores se colocarán siempre en sitios visibles y de fácil acceso.

Deberán ajustarse a las especificaciones de las normas UNE 23-110 y estar homologados por el Ministerio de Industria y Energía, figurando en su placa el tipo y capacidad del agente extintor, vida útil, eficacia de extinción y tiempos de descarga.

El extintor dispondrá de manguera y boquilla direccional para facilitar el trabajo al operador, dispositivo para interrupción de salida del agente extintor a voluntad del operador y manómetro para comprobar la presión.

Para su colocación se fijará soporte a la columna o paramento vertical por un mínimo de dos puntos, de forma que una vez dispuesto sobre dicho soporte el extintor, la parte superior quede como máximo a 170 cm del suelo.

Podrán usarse para cualquier tipo de fuego A, B, C y eléctrico, para lo cual dispondrán del tipo de agente extintor adecuado.

Los extintores estarán fabricados en acero de alta calidad, soldados en su parte central y acabados exteriormente en pintura epoxy de color rojo.

Las eficacias mínimas exigidas para este tipo de extintores, según su capacidad, serán las siguientes:

Capacidad Extintor kg	Hogar tipo A	Hogar tipo B
6/9	21	113
12	34	144
25	--	--
50	--	--

2.- Extintores anhídrido carbónico

Los extintores se colocarán siempre en sitios visibles y de fácil acceso.

Deberán ajustarse a las especificaciones de las normas UNE 23-110 y estar homologados por el Ministerio de Industria y Energía, figurando en su placa el tipo y capacidad del agente extintor, vida útil, eficacia de extinción y tiempos de descarga.

El extintor dispondrá de manguera y boquilla direccional para facilitar el trabajo al operador y dispositivo para interrupción de salida del agente extintor a voluntad del operador.

Para su colocación se fijará soporte a la columna o paramento vertical por un mínimo de dos puntos, de forma que una vez dispuesto sobre dicho soporte el extintor, la parte superior quede como máximo a 170 cm del suelo.

Son especialmente recomendables para los fuegos tipo B por su gran potencia extintora.



Página 13

Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
	envolvente no metálica	N Q4 R T T6 V V5	Policloropreno Poliamida (sobre un conductor) Goma natural o goma de estireno-butadieno Trenza textil (impregnada o no) sobre conductores aislados reunidos Trenza textil (impregnada o no) sobre 1 conductor PVC Mezcla de PVC (resistente al aceite)
6	Elementos constitutivos y construcciones especiales	D3 D5 Ninguno H H2 H6 H7 H8	Elemento portador constituido por uno o varios componentes (metálicos o textiles) situados en el centro de un cable redondo o repartidos en el interior de un cable plano. Relleno central Cable redondo Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados pueden separarse Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados no pueden separarse Cables planos de 3 ó más conductores aislados Doble capa de aislamiento extruída Cable extensible
7	Forma del conductor	-D -E -F -H -K -R -U -Y	Flexible para uso en máquinas de soldar Muy flexible para uso en máquinas de soldar Flexible (clase 5 de la UNE 21.022) para servicio móvil Extraflexible (clase 6 de la UNE 21.022) para servicio móvil Flexible de 1 conductor para instalaciones fijas Rígido de sección circular, de varios alambres cableados Rígido circular de 1 alambre Cintas de cobre arrolladas en hélice alrededor de un soporte textil
8	Nº de conductores	N	Número de conductores
9	Signo de multiplicación	x G	Si no existe conductor amarillo/verde Si existe un conductor amarillo/verde
10	Sección nominal	mm ²	Sección nominal ²

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

U_0 = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

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

2: En los conductores "oropel" no se especifica la sección nominal después del símbolo Y.

En esta tabla se incluyen los símbolos utilizados en la denominación de los tipos constructivos de los cables de uso general en España de las siguientes normas UNE:

- UNE 21.031 (HD-21) Cables aislados con PVC de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
- UNE 21.027 (HD-22) Cables aislados con goma de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
- UNE 21.153 (HD-359) Cables flexibles planos con cubierta de PVC.
- UNE 21.154 (HD-360) Cables aislados con goma para utilización normal en ascensores.

UNE 21.160 Cables flexibles con aislamiento y cubierta de PVC destinados a conexiones internas de máquinas y equipos industriales.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES ENTRE 1 kV Y 30 kV

La designación de los cables de tensiones nominales entre 1 y 30 kV se realizará de acuerdo con la norma UNE 21.123. Las siglas de la designación indicarán las siguientes características:

- Tipo constructivo
- Tensión nominal del cable en kV
- Indicaciones relativas a los conductores

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
Tipo constructivo	1	Aislamiento	V E R D	PVC Polietileno Polietileno reticulado Etileno propileno
	2	Pantallas (cables campo radial)	H HO	Pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica individual Pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica sobre el conjunto de los conductores aislados (cables tripolares)
	3	Cubierta de separación	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
	4	Protecciones metálicas	O F FA M M2 MA Q QA P A AW T TA TC	Pantalla sobre el conjunto de los conductores aislados cableados Armadura de flejes de acero Armadura de flejes de aluminio o aleación de aluminio Armadura de alambres de acero Armadura filásticas alambres de acero Armadura de alambres de aluminio o aleación de alum. Armadura de pletinas de acero Armadura de pletinas de aluminio o aleación de alum. Tubo continuo de plomo Tubo liso de aluminio Tubo coarrugado de aluminio Trenza hilos de acero Trenza hilos de aluminio o aleación de aluminio Trenza hilos de cobre
	5	Cubierta exterior	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
Tensión nominal	6	Tensión nominal ¹	U ₀ /U kV	

B2025A0463

EXP. FECHA
DATA

18/03/2025

1210783BDA0

EXP. FECHA
DATA

VISADO
BISATUA

COLEGIO OFICIAL
DE INGENIEROS
DE NAVARRA
VASCOS-NAVARRA
EUSKO JAURLARITZA
BIZKAIA

COAVN

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
Conductores	7	Nº conductores	N x	
	8	Sección nominal	S mm ²	
	9	Forma del conductor	K S ninguno	Circular compacta Sectoral Circular no compacto
	10	Naturaleza del conductor	Al ninguno	Aluminio Cobre
	11	Pantalla metálica	+H Sec. +O Sec.	Pantalla individual. Sección en mm ² Pantalla conjunta. Sección en mm ²

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

U_0 = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

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

Tipos de cable a utilizar

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21.031, 21.022 y 21.123.

Los conductores a utilizar serán, salvo que se especifiquen otros distintos en otros documentos del proyecto, los siguientes:

- Los conductores que constituyen las líneas de alimentación a cuadros eléctricos corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los conductores de potencia para la alimentación a motores corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los cables para las líneas de mando y control corresponderán a la designación VV500F.

En las instalaciones en las cuales se especifique que deban colocarse cables no propagadores del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos y corrosivos (UNE 21031), éstas deberán satisfacer los niveles de seguridad siguientes:

CARACTERISTICAS	NORMAS	VALORES S/NORMA
NO PROP. DE LA LLAMA	UNE-20432.1	PASAR ENSAYO
NO PROP. DEL INCENDIO	IEE-383 UNE-20432.3 UNE-20427.1	PASAR ENSAYO
SIN EMISION DE HALOGENOS	UNE-21147.1 IEC-754.1 BS-6425.1	DESPRECIABLE

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936

Página 16



CARACTERISTICAS	NORMAS	VALORES S/NORMA
SIN TOXICIDAD	PROY. UNE-21174 NF C-20454 RATP K-20 CEI 20-37 p.2	< 5
SIN CORROSIVIDAD	UNE 21147.2 IEC-754.2 NF C-20453	pH > 4,3 c > 10 °S/mm
SIN DESPRENDIMIENTO DE HUMOS OPACOS (Transmitancia luminosa)	UNE-21172.1, IEC-1034.1 UNE 21172.2, IEC-1034.2 BS-6724 CEI-20-37 P III NES-711 RATP-K-20 ASTM-E-662-79	> 60 %

Secciones mínimas

Las secciones mínimas utilizadas serán de 1,5 mm² en las líneas de mando y control y de 2,5 mm² en las líneas de potencia.

Colores

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089, y serán los de la siguiente tabla:

COLOR	CONDUCTOR
Amarillo-verde	Protección
Azul claro	Neutro
Negro	Fase
Marrón	Fase
Gris	Fase

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción MI.BT.018.

Identificación

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

B2025A0463

18/03/2025

EXP

FECHA
DATA

1210783BDA0

CSV

Verificable en: www.ccavn.org/verificacion
www.ccavn.org/verificacion

VISADO
BISATUA

COAVN
COLEGIO OFICIAL
DE ARQUITECTOS
VASCO-NAVARRO
EUSKAL-NAUARRA
ARQUITECTURAKO
ELKARTE ORZIALA

BIZKAIA

Los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.- Contenido y ámbito de aplicación

El presente Pliego contiene la normativa económica, legal y facultativa entre el Propietario, la Dirección Facultativa y el Contratista o Instalador, al objeto de realizar las instalaciones definidas en el Proyecto que se adjunta hasta su completo funcionamiento.

Aprobado y suscrito por ambas partes se unirá a este Pliego el Proyecto, que estará formado por los siguientes documentos:

- a) Memoria descriptiva y bases de cálculo.
- b) Especificaciones técnicas y generales.
- c) Planos y detalles.
- d) Presupuesto y Mediciones

Todos los componentes del proyecto quedan definidos en la documentación anterior, salvo cambios posteriores a la ejecución del proyecto.

Cualquier cláusula que esté en contradicción con los anteriores documentos, queda sin efecto.

2.- Documentación complementaria

Además de los documentos anteriores e independientemente de los mismos, serán de obligado cumplimiento todas las órdenes y documentación complementaria o aclaratoria, facilitadas por la Dirección Facultativa y la Propiedad.

Igualmente tendrán carácter de documentación contractual, con carácter de obligatorias, e independientemente de los documentos citados, todas las normas, disposiciones y reglamentos que por su carácter puedan ser de obligada aplicación.

El Contratista deberá seguir la normativa propia de las compañías suministradoras de fluidos, energía y combustibles y deberá solicitar los informes e inspecciones preceptivos y necesarios para dejar los trabajos en perfecta consonancia con las exigencias de las compañías de suministro externo.

La interpretación del Proyecto y documentación contractual corresponderá a la Dirección Facultativa.

3.-Muestra de materiales

Los materiales objeto de contratación son los indicados en la oferta obligatoriamente.



Si en alguna partida del Proyecto aparece el "o equivalente" se entiende que el tipo y marca objeto de contrato es el indicado como modelo en el Proyecto, es decir, de las mismas características, siempre a juicio de la Propiedad y la Dirección Facultativa.

A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista presentará las muestras de los materiales que se soliciten, siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

Cualquier cambio que efectúe el Contratista sin tenerlo aprobado por escrito y de la forma que le indique la Dirección Facultativa, representará en el momento de su advertencia su inmediata sustitución, con todo lo que ello lleve consigo de trabajos, coste y responsabilidades. De no hacerlo, podrá la Dirección Facultativa buscar soluciones alternativas con cargo al Presupuesto de contrato y/o garantía.

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de obra definitivas, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionalmente como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de los materiales.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso, con las consecuencias que en este Pliego se especifican.

4.- Control de calidad de los materiales

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa una lista de materiales que considere definitiva dentro de los 30 días después de haberse firmado el Contrato de Ejecución. Se incluirán los nombres de fabricantes, de la marca, referencia, tipo, características técnicas y plazo de entrega. Cuando algún elemento sea distinto de los que se exponen en el Proyecto, se expresará claramente en dicha descripción.

El Contratista informará fehacientemente a la Dirección Facultativa de las fechas en que estarán preparados los diferentes materiales que componen la instalación, para su envío a obra.

De aquellos materiales que estime la Dirección Facultativa oportuno y de los materiales que presente el Contratista como variante, la Dirección Facultativa procederá a realizar, en el lugar de fabricación, las pruebas y ensayos de control de calidad, para comprobar que cumplen las especificaciones indicadas en el Proyecto, cargando a cuenta del Contratista los gastos originados.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo Contratista. Aquellos materiales que no cumplan alguna de las especificaciones indicadas en Proyecto no serán autorizados para montaje en obra. Los elementos o máquinas mandados a obra sin estos requisitos podrán ser rechazados sin ulteriores pruebas.

5.- Desarrollo de las obras

Las obras se iniciarán y finalizarán en los plazos previstos contractualmente. En dichos plazos se entenderá incluido el trabajo de replanteo y limpieza final de obra, así como la corrección de los defectos observados en la recepción provisional y la entrega de la Documentación Final de Obra prevista en el apartado Pruebas.

En la reunión de replanteo de obra, que se efectuará con el Contratista, éste deberá entregar un planning de la obra con la fecha de terminación acordada en el contrato.

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos parciales fijados en el planning para la ejecución sucesiva del Contrato y en general para su total realización.

El desarrollo de las obras, ajustándose a las previsiones del Proyecto y al programa de trabajos, corresponderá al Contratista. La Dirección Facultativa estará constantemente informada de las previsiones, actuaciones e incidencias del trabajo.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

Cuando la Dirección Facultativa estime que ciertos trabajos presentan un carácter de urgencia, exigirá su fecha de comienzo y terminación. Si el Contratista deja pasar la fecha prevista, reflejada en una orden por escrito, la Dirección Facultativa podrá hacer ejecutar los trabajos por otra entidad y a cualquier precio. Los gastos ocasionados serán pagados directamente por la Propiedad, y debidamente descontados al Contratista, en la siguiente certificación provisional de obra que se liquide.

Cuando el Contratista no se ajuste a las disposiciones del Proyecto, y/o a las órdenes escritas de la Dirección Facultativa, se le fijará un tiempo determinado para conseguirlo, pasado el cual, la Dirección Facultativa puede ordenar el establecimiento de un Inventario del valor de la obra ejecutada, y equipos acopiados, y proceder a una nueva adjudicación por concurso, previa anulación del contrato.

El Contratista mantendrá la obra completamente limpia en todas sus partes, incluso acopios, debiéndola conservar en tales condiciones hasta la recepción provisional en que efectuará una limpieza definitiva. Los costes de dichas limpiezas serán a su cargo.

6.- Planos de montaje

Los planos de montaje son los que complementan a los planos del Proyecto en aquellos aspectos propios de la ejecución de la instalación, y que permiten detectar y resolver problemas de ejecución y coordinación con otras instalaciones antes de que se presenten en la obra.

El Contratista presentará al inicio de la obra una lista de los planos de montaje que va a realizar, que será aprobada por la Dirección Facultativa. También presentará un programa de producción de estos planos de acuerdo con el programa general de la obra.

El Contratista presentará los planos de montaje a la Dirección Facultativa, que los revisará en un plazo no superior a dos semanas.

Sin ser exhaustivos, los planos de montaje deben incluir: coordinación en falsos techos, detalles de patios de instalaciones, relación de las instalaciones con la estructura, salas de máquinas, ejecución de bancadas y soportes, etc.

7.- Replanteo

De acuerdo con los planos de montaje conformados y en el momento oportuno según el plan de obra, el Contratista marcará de forma visible la instalación con puntos de anclaje, rozas, taladros, etc. lo cual deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa antes de empezar su ejecución.

8.- Inspecciones

Será misión exclusiva de la Dirección Facultativa la comprobación de la realización de la obra con arreglo al Proyecto e instrucciones complementarias.

El Contratista deberá guardar las consideraciones debidas al personal de la Dirección Facultativa, el cual tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo, y a los almacenes de materiales destinados a la misma, para su reconocimiento previo, siendo retirados de la obra los que a su juicio no reúnan las condiciones establecidas. Este reconocimiento previo no constituye su aprobación definitiva y podrán retirarse, aún después de colocados en obra, cuando presenten defectos no percibidos en principio con independencia del tiempo transcurrido desde su instalación.

La Dirección Facultativa podrá ordenar la apertura de calas durante la obra, inclusive antes de la recepción definitiva cuando sospeche la existencia de vicios ocultos de la instalación o de materiales de calidad deficiente, siendo por cuenta del Contratista todos los gastos ocasionados.

9.- Suministros auxiliares

Todas las ayudas tales como cualquier ayuda de peonaje o elementos mecánicos para transporte y colocación de material, descarga de camiones, suministros de anclajes, soportes, andamios, etc. sin que sea esta relación limitativa, corren por cuenta del Contratista de la instalación ya que debe prever una instalación completa, perfectamente terminada y entregada en completo y buen orden de marcha.

10.- Riesgo de la obra

El Contratista toma plena responsabilidad y ejecuta la obra de acuerdo con las especificaciones reseñadas en los documentos técnicos.

Las obras se ejecutarán, en cuanto a su coste, plazos de ejecución y arte de la construcción, a riesgo y ventura del Contratista, sin que este tenga por tanto, derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios.

Asimismo, no podrá alegarse desconocimiento de situación, comunicaciones, características de la obra, transporte, etc

El Contratista será responsable en caso de incendio, robo, daños causados por defectos atmosféricos, inundaciones, etc. debiendo cubrirse mediante seguro de tales riesgos, hasta la recepción definitiva de la obra. Están incluidos en este párrafo los materiales y bienes suministrados por el Propietario.

El Contratista deberá cumplir todos los reglamentos sobre condiciones de Seguridad Social, accidentes, etc. disponiendo de las correspondientes pólizas de seguro. Deberá disponer también de seguro de responsabilidad civil a terceros, con un mínimo de 150.000.-€. de garantía, en obras que asciendan hasta la suma de 1.500.000.-€ de presupuesto, y a partir de esta cifra tendrá que tener una cobertura del 10 % sobre el total del presupuesto, ya que será el responsable de los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar como consecuencia de la obra o del personal de la misma. Así deberá tomar las precauciones necesarias o convenientes para la seguridad de los inmuebles colindantes y si fuera necesario efectuar cualquier recalzo en las fincas colindantes o reparar cualquier hueco o agujero o desconchón que se produzca en las medianeras o

muros colindantes, a cuenta y cargo del Contratista. Se incluye también en lo dicho anteriormente los casos de omisión o negligencia.

Si fuese preciso, a juicio de la Dirección Facultativa, el apuntalamiento de alguna zona de la casa o colindantes, serán a cuenta y cargo del Contratista.

11.- Seguridad e higiene en la obra

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad e higiene de los trabajos y está obligado a adoptar y hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los Organismos competentes, las exigidas en el Pliego de Condiciones y las que fije o sancione la Dirección Facultativa.

Si, por el tamaño de la obra, ésta dispone de un proyecto específico de seguridad e higiene, el Contratista está obligado a conocerlo, cumplirlo y darlo a conocer y cumplir a sus trabajadores y subcontratistas.

Si la Obra no dispusiera de un proyecto específico de seguridad, el Contratista deberá adoptar las normas generales de seguridad en construcción y en particular las aplicables a trabajos de instalaciones.

Los riesgos de realización de la obra que se deben prevenir son:

- Atrapamientos.
- Caídas en altura y al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes.
- Incendios y explosiones.
- Asfixia, electrocución, quemaduras.
- Cortes y mutilaciones.
- Polvo, ruidos.
- Riesgos de utilización de maquinaria (grúas, andamios, maquinaria portátil).

Para prevenir estos riesgos, el Contratista deberá proporcionar los medios de protección necesarios, que se pueden clasificar en medios individuales y medios de protección colectivos.

Los medios de protección individuales se facilitarán a cada operario en función del trabajo que esté realizando, y consiste en: cascos, botas, guantes, cinturón de seguridad, gafas y pantallas de protección.

El Contratista dispondrá de cascos adicionales suficientes para facilitarlos a la Dirección Facultativa, Propiedad y visitantes de la obra.

Los medios de protección colectivos serán los adecuados en todo momento al riesgo de la obra, pero podemos resumir los más significativos en:

- Separación mínima de 5 m con cables de alta tensión.
- Protección con vallas adecuadas de los huecos de escalera y ascensores, huecos en pisos y aberturas en fachadas.
- Sujeción adecuada de cargas y materiales.
- Control del vertido de escombros.
- Protección con marquesinas y redes la proyección de objetos a distinto nivel.



- Instalación eléctrica provisional con las protecciones magnetotérmicas y diferenciales adecuadas, cableado eléctrico sin empalmes entre cuadro y punto de consumo.
- Cumplimiento de las prescripciones técnicas del fabricante de la maquinaria y medios auxiliares empleados, en especial, revisiones requeridas y formación de los operarios.
- Se dotará de iluminación y ventilación artificial a aquellas zonas que no dispongan de iluminación y ventilación natural.
- Se colocará un extintor de polvo seco y uno de CO₂ de 6 kg cada 500 m² de obra, en perfecto estado de funcionamiento.

Todo el personal recibirá, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos puedan implicar, juntamente con las medidas de prevención a emplear.

Se elegirá al personal más cualificado para impartir nociones de socorrismo y primeros auxilios. Se dispondrá un botiquín adecuado en la obra.

12.- Personal de obra

Corresponde al Contratista bajo su exclusiva responsabilidad la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá entregar una lista con los nombres del responsable técnico, jefe de obra y encargado de cada especialidad y notificar puntualmente cualquier cambio que hubiese durante el desarrollo de la obra. En la relación se especificará el tiempo de su dedicación y los días de permanencia en la obra.

Aparte de la Dirección Técnica del Contratista, deberá haber un jefe de obra y un encargado, pudiendo ser estos dos últimos la misma persona. El encargado deberá estar permanentemente en la obra durante todas las jornadas laborales.

La designación de esta persona deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa, así como también sus sustituciones, pudiendo exigir la separación de cualquier persona adscrita a la obra, en el caso de que cometiera faltas previstas y sancionadas con tal medida en la legislación laboral, sin obligación de indemnización por los perjuicios derivados.

El Contratista deberá emplear la mano de obra necesaria para el cumplimiento de los plazos previstos. El Contratista entregará mensualmente la lista del personal en obra tanto propio como subcontratado con justificación fehaciente de:

- 1.- Estar al día de las cotizaciones a la Seguridad Social.
- 2.- Estar al día del pago del seguro de responsabilidad civil que cubra los daños a propios y terceros.

13.- Subcontratistas

El Contratista necesitará autorización previa de la Dirección Facultativa para efectuar la subcontratación de cualquier parte de la obra.

Asimismo, la Dirección Facultativa podrá recusar a los Subcontratistas que a su juicio no parezcan idóneos para ejecutar la parte de la obra para la cual fueron propuestos por el Contratista.



La adjudicación a Subcontratistas, se realizará siempre con sujeción al Plan de Trabajos. El Contratista será el responsable de la omisión de dichas condiciones.

Cualquier Subcontratista que intervenga en la obra, lo hará con conocimiento y sumisión al Presente Pliego de Condiciones, en cuanto pueda afectarle, siendo obligación del Contratista el cumplimiento de esta cláusula.

Salvo pacto en contra, cualquier Subcontratista garantizará su instalación durante el mismo plazo indicado en el contrato para el Contratista principal. En dicho período serán a su cargo las reposiciones, sustituciones, etc. sin que el plazo de garantía le libre de las responsabilidades legales.

14.- Jornada laboral

La duración normal del trabajo diario será limitada por las Leyes del lugar de trabajo.

No se permitirán horas extras sin previa autorización de la Dirección Facultativa y sólo para casos especiales a juicio de la misma.

Si el Contratista entiende que no podrá cumplir el plan previsto, deberá ampliar la plantilla, pero nunca le será permitido subsanar los retrasos mediante horas extras.

15.- Coordinación con otros oficios

El Contratista coordinará perfectamente con el Contratista general, si lo hubiese, o con quién haga sus veces y con los demás Contratistas. Si surgen dificultades se someterán a la Dirección Facultativa, cuya decisión acatarán.

En el caso concreto de utilizar soportes, bancadas o elementos auxiliares comunes, se pondrán de acuerdo en el reparto de costes. De no haber avenencia entre ellos, acatarán la decisión de la Dirección Facultativa.

16.- Normas generales de montaje

Las instalaciones se realizarán siguiendo las prácticas normales para obtener un buen funcionamiento, por lo que se respetarán las especificaciones e instrucciones de las empresas suministradoras.

El montaje de la instalación se realizará ajustándose a las indicaciones y Planos del proyecto y a los Planos de montaje realizados por el Contratista y aprobados por la Dirección Facultativa.

Cuando en la obra sea necesario hacer modificaciones en estos Planos o sustituir los materiales aprobados por otros, se solicitará permiso a la Dirección Facultativa en la forma por ella establecida.

En todos los equipos se dispondrán las protecciones pertinentes para evitar accidentes. En aquellas partes móviles de las máquinas y motores se dispondrán envolventes o rejillas metálicas de protección.

Durante el proceso de instalación se protegerán debidamente todos los aparatos, colocándose tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertas durante algún tiempo.

Todos los elementos de la instalación como válvulas, motores y controles se montarán de forma que sean fácilmente accesibles para su revisión, reparación o sustitución.

17.- Control de calidad

LA PROPIEDAD podrá contratar directamente o a través del Contratista una ASISTENCIA TECNICA para el Control de Calidad de las instalaciones de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

La Asistencia Técnica propuesta tendrá las siguientes fases de actuación sobre las instalaciones previstas:

- Preparación Plan de Control ó confirmación del Plan de Control del Proyecto, si lo hubiese
- Control de Calidad sobre Materiales y Equipos
- Control de Ejecución Instalaciones según Normativas.
- Control sobre Pruebas de funcionamiento, Regulación y Seguridad realizadas por el Contratista.

La Asistencia Técnica del Control de Calidad, estará vinculada y al servicio de la Dirección Facultativa y la Propiedad a la cual dirigirá toda su actividad.

La empresa adjudicataria de esta Asistencia Técnica realizará el Plan de Control de las instalaciones de acuerdo con las indicaciones existentes en la documentación del proyecto, dentro del apartado denominado "Control de Calidad", o en su defecto, con la normativa vigente.

En caso de que sea el Contratista el que contrate esta Asistencia Técnica presentará al menos tres nombres de empresas capacitadas para este trabajo, siendo elegida la adjudicataria por la Dirección Facultativa.

El Contratista destinará para estos trabajos en caso de no existir partida presupuestada en los presupuestos del proyecto, al menos el 1,5% (uno y medio por ciento) del importe de ejecución material de los capítulos correspondientes a instalaciones, estando abierta la posibilidad de que el Contratista oferte un porcentaje mayor para este fin.

En cada certificación deberá venir explícitamente el importe destinado a Control de Calidad.

18.- Pruebas

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Contratista está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas de funcionamiento, rendimiento y seguridad de los diferentes equipos de la instalación. El Contratista cumplimentará las fichas del Protocolo de Pruebas de proyecto en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación).

El Contratista preparará con todo ello la siguiente documentación que denominaríamos Documentación Final de Obra:

- Memoria actualizada con todos sus apartados.
- Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el protocolo de Proyecto y/o Reglamento vigente.
- Manual de instrucciones de la instalación.
- Libro de mantenimiento.

5) Planos de la instalación terminada.

6) Lista de materiales empleados y catálogos.

7) Relación de suministradores y teléfonos.

8) Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (Boletines de la instalación, libro de mantenimiento, etc.).

De la documentación anterior se entregará una primera copia sin aprobar a la Dirección Facultativa o a la empresa de control de Calidad.

En un plazo de 15 días laborables, la Dirección Facultativa o el Control de Calidad según el caso, comprobará la documentación entregada y emitirá un plan de comprobaciones y pruebas que deberán ser realizadas por el Contratista en presencia de la Dirección Facultativa o personal de la empresa de Control de Calidad.

Caso de resultar negativas, aunque sea en parte, se propondrá otro día para efectuar las pruebas, cuando el Contratista considere pueda tener resueltas las anomalías observadas y corregidos los Planos no concordantes.

Si en esta segunda revisión se observan de nuevo anomalías que impidan a juicio de la Dirección Facultativa proceder a la Recepción Provisional, los gastos ocasionados por las siguientes revisiones correrán por cuenta del Contratista, con cargo a la liquidación.

Al mismo tiempo el Contratista aclarará a los Servicios de Mantenimiento cuantas dudas encuentren.

19.- Recepción provisional

Al resultar positivas las Pruebas y aclaradas las dudas al Servicio de Mantenimiento se procederá a formalizar la Recepción Provisional de la obra que será firmada por la Propiedad, su Servicio de Mantenimiento, caso de que así lo decida la Propiedad, la Dirección Facultativa y el Contratista.

Para formalizar la Recepción Provisional será necesario que el Contratista haya entregado previamente, tres copias de la Documentación Final de Obra corregidas con las observaciones correspondientes.

Una copia será para la Dirección Facultativa, otra copia para la Propiedad y la tercera para la Empresa de Control de Calidad.

En el documento de la Recepción Provisional deberá adjuntarse fotocopia conforme la Propiedad o la Dirección Facultativa ha recibido la documentación final de obra corregida.

Si en el momento de ocupar la obra y utilizar las instalaciones no han sido completadas las Pruebas o la documentación correspondiente por causas ajenas a la Propiedad, Dirección Facultativa o Control de Calidad, se le retendrá al Contratista la liquidación final y la fianza establecida, cuyas cantidades podrá la Propiedad utilizarlas para terminar los trabajos pendientes y abonar el mayor coste y los daños y perjuicios ocasionados a los intervinientes en los trabajos y a los usuarios de la obra.



20.- Garantía de funcionamiento

El plazo de garantía de la instalación comenzará al día siguiente al de la firma del Acta de Recepción Provisional. El plazo de garantía será de 12 meses si no se indica lo contrario.

Durante el plazo de garantía, el Contratista viene obligado a reparar, con toda urgencia, cualquier avería que surja, aunque estime que la causa de la misma no sea debida a defectos de material o de instalación, sino a mal uso, tema que deberá dilucidarse posteriormente mediante justificación escrita por parte del Contratista.

Caso de que la Empresa Contratista no actúe con la celeridad que el caso requiera a juicio de la Dirección Facultativa, la Propiedad podrá encargar la reparación a otra entidad con cargo a la fianza.

Si la avería se produce en máquinas de valor estimable, a juicio de la Dirección Facultativa, se entiende que la garantía de la misma vuelve a empezar a partir de la nueva puesta en marcha.

21.- Garantía de resultado

Se establece una garantía de aseguramiento de los resultados y de entrega de la documentación pertinente previa a la Recepción Provisional que vencerá en el momento en que el Contratista obtenga de la Propiedad o Dirección Facultativa, la aprobación fehaciente de la documentación pedida en el capítulo PRUEBAS y de forma ineludible la correspondiente a los apartados:

2) Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el Protocolo de Proyecto y/o Reglamento vigente.

4) Libro de mantenimiento.

5) Planos de la instalación terminada.

8) Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (boletines de la instalación, libro de mantenimiento, etc.).

Caso que el Contratista no cumpla satisfactoriamente con lo expresado anteriormente, la Propiedad, a requerimiento de la Dirección Facultativa podrá, si lo desea, recibir provisionalmente la Obra, y encargar a terceros, con cargo a las cantidades pendientes de liquidación o fianza, los trabajos de documentación y obtención de resultados pendientes.

22.- Recepción definitiva

A los 12 meses de la Recepción Provisional se procederá a la Recepción Definitiva, siguiendo los mismos trámites e inspecciones que en la Recepción Provisional y aplicándose lo previsto en el apartado de 'Fianza' para la liberación definitiva.

Solo podrán ser definitivamente recibidas las obras que estén en perfecto estado y en funcionamiento. Si la obra se arruina con posterioridad a la Recepción Definitiva, por vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del Contratista, responderá este de los daños y perjuicios en el término de 15 años.

La Recepción Definitiva implica solamente la extinción de la responsabilidad administrativa de la contrata pero no excluye la responsabilidad a la que se refiere el Artículo 1.591 del Código Civil.

Naven Ingenieros, S.L.

Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936

Página 27



23.- Permisos (por cuenta del contratista)

Corre por cuenta del Contratista la confección y presentación de los boletines de la instalación y libro de mantenimiento oficial, así como el resto de documentos que reglamentariamente deben ser preparados y aportados por el Contratista.

Corre por cuenta del Contratista la redacción, visado y tramitación ante Organismos Oficiales (Delegación de Industria, Ayuntamiento, etc.) de los Proyectos necesarios para obtener todos los permisos oficiales para la construcción, puesta en marcha y conexión de las instalaciones objeto del Pliego.

Asimismo, el Contratista es el responsable de la confección, visado y tramitación de los Certificados Finales de Obra necesarios.

Los costes de las tasas de visado y tramitación corren por cuenta del Contratista.

24.- Criterios de medición de las instalaciones

Toda medición deberá ser reproducible admitiendo márgenes de error tolerables. Se emplearán los instrumentos de medición de uso normal en una obra (reglas rígidas o cintas métricas) en aquellos casos en que sea posible hacerlo.

La unidad de medida será la que se exprese en el Estado de Mediciones o la que la Dirección Facultativa dictamine, en caso de duda.

Los elementos discretos se medirán por unidades instaladas.

Las tuberías se medirán por su eje, según el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas, sin descontar de la medición la longitud ocupada por válvulas y demás accesorios. No se admitirán suplementos por injertos, derivaciones, mermas, etc.

El aislamiento de tuberías se medirá según el mismo criterio que las tuberías, e incluirá la valvulería, curvas y accesorios. No se admitirán suplementos por estos conceptos ni por mermas de material.

La medición de conductos se realizará normalmente en metros cuadrados, en base a sus dimensiones nominales, midiendo sobre el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y curvas se medirán por su parte exterior. Las reducciones se medirán en su longitud real y aplicando la mayor de las secciones. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, embocaduras, derivaciones, etc. o por mermas de material.

El aislamiento de conductos se medirá siguiendo los mismos criterios indicados para los conductos, pero tomando como base las dimensiones nominales del conducto que se aísla.

Los tubos para cableado eléctrico se medirán por su eje, siguiendo su recorrido real, incluyendo tramos rectos, sin descontar de la medición la longitud ocupada por cajas de empalme y derivación. No se admitirán suplementos por curvas, derivaciones, empalmes, etc. ni por mermas de material.

Las bandejas para cableado eléctrico se medirán por su eje, siguiendo su recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y las curvas se medirán por su parte exterior. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, derivaciones, etc. ni por mermas de material.



El cableado eléctrico (que no esté incluido en conceptos como punto de luz) se medirá por su recorrido real desde borna a borna de conexión. No se admitirán suplementos de medición por derivaciones, empalmes, reservas o mermas de material.

25.- Valoración de unidades de obra

Todos los precios unitarios de los elementos del Proyecto se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluyan algunos de ellos en el artículo correspondiente.

Asimismo se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos, accesorios, transportes, herramientas, gastos generales y toda clase de operaciones, directas o accidentales, necesarias para dejar las unidades de obra terminadas con arreglo a las condiciones especificadas en el Proyecto.

Se entiende pues, que la expresión "Completamente instalado/a", se refiere a unidades de obra totalmente montadas, conectadas y en perfecto funcionamiento.

También queda incluido en el precio la parte proporcional para la realización de ensayos y pruebas finales.

La descripción de las operaciones y materiales necesarios para ejecutar las unidades de obra que figuran en el Proyecto no es exhaustivo. Por lo tanto, cualquier operación o material no descrito o relacionado, pero necesario, para ejecutar una unidad de obra, se considera siempre incluido en los precios.

26.- Trabajos adicionales por precios unitarios

Se valorarán por medición de unidades de obra aplicando los precios unitarios aprobados.

Si surgen variaciones de calidad o tipo de materiales o nuevas unidades de obra por exigencias de la Propiedad y/o Dirección Facultativa, dentro siempre del contexto general del Proyecto valorado, los nuevos precios unitarios se negociarán comparando los precios de venta al público de los nuevos materiales con los precios de venta al público de los sustituidos o más comparables, estableciéndose una comparación aritmética, a saber:

$$\frac{PVP \text{ material oferta}}{\text{Precio unitario oferta}} = \frac{PVP \text{ material nuevo}}{\text{Precio unitario nuevo}}$$

que dará el tope aceptable del nuevo precio unitario. La fecha de comparación será la de la oferta general aprobada objeto de contrato, de acuerdo con la relación de PVP suministrados por el Contratista junto con la oferta.

Caso de surgir nuevas partes de obra no contratadas, el nuevo presupuesto objeto de ampliación de contrato se realizará de acuerdo con la tónica de precios unitarios establecidos en la oferta base.

27.- Trabajos adicionales por administración

Los trabajos que se realicen por administración se cotizarán de acuerdo con los siguientes criterios:

1. Los materiales se valorarán de acuerdo con el precio de venta al público, considerándose incluidos en dicho precio, transporte, beneficio industrial, etc.

2. La mano de obra se valorará de acuerdo con los precios indicados para los trabajos por administración:

Encargado: A VALORAR €.
Oficial 1ª: A VALORAR €.
Oficial 2ª: A VALORAR €.
Ayudante: A VALORAR €.

En los precios anteriores, se halla incluido Seguridad Social, Dietas, Desplazamientos, Beneficio Industrial, etc.

En los precios anteriores no está incluido el IVA.

28.- Certificaciones

Durante la ejecución de las obras, se establecerán mensualmente relaciones valoradas de las obras ejecutadas.

Dichas certificaciones serán según formato establecido por la Dirección Facultativa o la Propiedad y constarán de las siguientes partes:

1.- Valor al origen de la obra realizada valorada con precios unitarios de acuerdo con el presupuesto base, con la denominación:

Presupuesto N°: CERTIFICACION N°:

2.- Relación numerada y valorada al origen de las variaciones surgidas dentro del contexto de la obra contratada y referidos a cada capítulo del presupuesto con la denominación:

Presupuesto N°: CERTIFICACION VARIACIONES N°:

3.- Valor al origen de nuevas partes de obra que han sido objeto de nuevos presupuestos con la denominación:

Presupuesto N°: CERTIFICACION AMPLIACIONES N°:

4.- Valor al origen de obras realizadas por administración con detalle de partes de trabajo y relación de materiales valorados y suscritos por persona autorizada con la denominación:

CERTIFICACION ADMINISTRACIONES N°:

La certificación deberá presentarse a la Dirección Facultativa que dará su conformidad o reparos en el plazo de 15 días. En este último caso, el Contratista los subsanará no cabiendo reclamación alguna hasta la liquidación definitiva.

Todas las certificaciones serán al origen, acumulándose cada una de las anteriores y se entenderán siempre como anticipo a cuenta de la liquidación final.

B2025A0463	18/03/2025
EXP	FECHA DATA
1210783BDA0	Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion
CSV	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL-NAVARRO ARQUITETAKO ELKARTE ORTIALA BIZKAIA	
COAVN	

Dado que las certificaciones se llevarán al origen, teniendo carácter de buena cuenta, todos los errores que pudieran aparecer no serán motivo para demorar el plazo de comprobación. En tal supuesto deberán ser devueltas indicando los errores o reparos, para ser subsanados en la certificación siguiente.

Se establece el mismo criterio para certificaciones extraordinarias por adicionales o trabajos por administración.

La Dirección Facultativa podrá requerir del Contratista documentación acreditativa de estar al corriente de pago de los suministradores, como condición imprescindible para aprobar una certificación.

Los materiales a certificar deberán estar instalados (montados y en funcionamiento). No se abonarán certificaciones por acopio de materiales.

29.- Liquidación de obras

La última certificación de obra se presentará después de la Recepción Provisional, surtirá efecto de liquidación definitiva, siempre y cuando así lo haga constar el Contratista dándose el título de certificación final. Además dicho Contratista dirigirá carta a la Propiedad acompañando esta certificación final, haciendo constar que por su parte surte efectos de liquidación, tan pronto sea conformada por la Dirección Facultativa.

Para la conformidad o reparos de dicha última certificación, dispondrá la Dirección Facultativa de un plazo suplementario de 30 días, respecto al previsto para las certificaciones ordinarias.

No se conformará la última certificación si no se dispone de la formalización de la Recepción Provisional.

30.- Fianza

Del importe de cada certificación de obra que se realice, se retendrá un 10 % en concepto de fianza.

La fianza responderá de las deudas del Contratista dimanadas de la documentación contractual, del reintegro de los pagos adelantados superiores al coste, del reconocimiento de los daños o perjuicios que puedan producirse como consecuencia del incumplimiento del contrato, de la calidad de la obra, y de cualquier otro incumplimiento de las obligaciones que incumben al Contratista. Esta no supondrá en ningún caso un límite superior de valoración de las responsabilidades del Contratista, pudiendo en su caso exigirse las indemnizaciones correspondientes de valor superior al de la fianza.

La Propiedad podrá disponer libremente de la fianza hasta su liberación.

Con independencia de lo anterior el Contratista responderá con dicha fianza y con la totalidad de sus bienes presentes y futuros:

- De las reparaciones que sea preciso efectuar en las obras o instalaciones por vicios constructivos.
- De los gastos que ocasione por tener que demoler y volver a instalar o reconstruir unidades de obra o instalaciones.
- De la diferencia de precio entre el que se ha convenido para la ejecución de las obras y el de adjudicación a un nuevo Contratista por cualquier motivo. Este apartado se aplicará así mismo para las diferencias de coste en el caso de que la Propiedad tuviera que terminar las obras por administración.
- De cualquier otro evento y responsabilidad en que pueda incurrir el Contratista en relación a terceros.



31.- Liberación de la fianza

A la Entrega Provisional de la obra habiendo cumplido con lo indicado en los apartados correspondientes a Pruebas, a Recepción Provisional y a Garantías, se practicará una primera liquidación de fianza establecida en el 33% del valor total.

A los 12 meses de la Recepción Provisional y después de efectuada la Recepción Definitiva se preparará la liquidación final y se cancelará la fianza remanente.

Para la liquidación final de la fianzas será preciso que se acredite la ausencia de reclamación ajena contra el Contratista por daños y perjuicios, que sean de su cuenta, por deudas jornales y materiales o por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo por cualquier otra causa. En su defecto el Contratista presentará Declaración Jurada de la ausencia de dichas responsabilidades.

32.- Penalizaciones

Las penalizaciones serán las establecidas por la Propiedad a la firma del Contrato.

33.- Forma de pago

La forma de pago serán las que se acuerde con la Propiedad a la firma del Contrato.

34.- Suspensión de las obras

La Propiedad podrá en todo momento ordenar la suspensión de toda o parte de la obra.

1.- En el caso de que la suspensión sea parcial, es decir, si la duración no excede de dos meses, el Contratista vendrá obligado a reajustar su programa de trabajo.

2.- En el caso de que la suspensión sea total:

a) Si se debe dicha suspensión por parte de la Propiedad, a alguna de las causas previstas en la resolución y rescisión del contrato, se aplicará lo dispuesto en el apartado "Resolución y Rescisión" del presente Pliego de Condiciones, no teniendo el Contratista derecho a percibir indemnizaciones bajo ningún concepto.

b) Si la suspensión total fuera debida única y exclusivamente a la voluntad unilateral de la Propiedad, sin causa justificada, y el Contratista decide rescindir el contrato, tendrá derecho a una indemnización del 3 % de la obra pendiente de realizar, renunciando a cualquier otra indemnización por daños y perjuicios sufridos.

Los materiales depositados en la obra se certificarán en la liquidación definitiva. También serán certificados aquellos materiales que aunque no estén depositados en la obra hayan sido encargados por el Contratista y sean de exclusiva utilidad para dicha obra, según aprobación de la Dirección Facultativa.

c) En el caso de que el Contratista decida rescindir unilateralmente el contrato, sin causa justificada, el Propietario quedará libre de toda obligación pudiendo practicar inmediatamente la liquidación definitiva con una

baja del 5 %, y estando el Contratista obligado a abandonar la obra inmediatamente, incluso antes de practicarse dicha liquidación.

Asimismo podrá solicitar la Propiedad una indemnización por daños y perjuicios, de un mínimo del 10% del valor de la obra, según la liquidación definitiva. Dicha cantidad podrá incrementarse en el arbitraje que se practique. La Propiedad tendrá derecho al percibo de la fianza depositada hasta la fecha.

35.- Resolución y rescisión

Serán causas de rescisión del contrato, la disolución o extinción del Contratista, su quiebra o suspensión de pagos y el embargo de los bienes destinados a la obra o utilizados en la misma.

En los supuestos previstos en el párrafo anterior, la Propiedad podrá unilateralmente dar por rescindido el contrato, sin pago de indemnización alguna, y practicando inmediatamente la liquidación definitiva, con una baja de un 5 %, debiendo el Contratista abandonar la obra en el mismo momento en que sea requerido para ello, aún antes de practicarse la liquidación.

Serán asimismo causa de rescisión: La demora en la entrega de la obra por plazo superior a 2 meses, la manifiesta desobediencia en la ejecución de la obra, y en general, el incumplimiento de los Pliegos Técnicos y Generales de Condiciones Económicas, Facultativas y Legales.

En los supuestos previstos en el párrafo anterior la Propiedad podrá además de aplicar las sanciones establecidas, rescindir el contrato, solicitar indemnizaciones por daños y perjuicios que serán un mínimo del 10 % del valor de la obra, según la liquidación definitiva, cantidad que podrá incrementarse en el arbitraje que se practique en tales casos.

En cualquier caso de rescisión del contrato según los anteriores supuestos, la Propiedad será indemnizada además de las previsiones e indemnizaciones señaladas, con la fianza depositada hasta la fecha.

En caso de defunción del Contratista (como persona física) el contrato queda automáticamente anulado, salvo que la Propiedad acepte la oferta de los herederos, para la continuación de los trabajos.

La apreciación de la existencia de circunstancias enumeradas en los párrafos anteriores corresponderá a la Dirección Facultativa.

El Contratista por su parte podrá dar por rescindido el contrato en las causas previstas en el apartado "suspensión de obras" del presente pliego.

Además el Contratista podrá rescindir por demora de aprobación de alguna certificación o su pago superior a 30 días de la fecha de vencimiento.

36.- Régimen jurídico

El presente Pliego General de Condiciones Económicas, Facultativas y Legales, tendrá carácter de contrato privado y podrá ser elevado a escritura pública si alguna de las partes lo desea, debiendo en este supuesto hacerse cargo de los gastos que tal formalización ocasione.

Las partes quedan sometidas, en todo momento, a la Legislación Civil, Mercantil y Procesal Española, con las particularidades que se especifican en este Pliego.

A todos los efectos, las partes se someten expresamente a la jurisdicción y competencia de los Juzgados y Tribunales de la provincia donde se halla ubicado el trabajo, con renuncia de cualquier otro fuero que pudiera corresponderle.

Cualquier diferencia que pudiera surgir entre las partes, con motivo de la obra, interpretación o ejecución de lo acordado, se someterá a arbitraje de equidad, regulado por la Ley 36/1988 de 5 de diciembre de 1.988.

Será árbitro único la Dirección Facultativa, dispensándose las partes de los motivos de incompatibilidad que legalmente pudiesen incurrir en dicho arbitrio.

Marzo de 2.025
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 9.334



FDO: AMADOR MUÑOZ GARCÍA



DOCUMENTO Nº 4

PRESUPUESTO

1210783BDA0	B2025A0463
CSV	EXP
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKO ENBERRI ARHITEKTURARI ELKARSO ORTIZALA BIZKAIA	
COAVN	

VER PRESUPUESTO EN EL CAPITULO CORRESPONDIENTE DEL
PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO DE EJECUCION

1210783BDA0	B2025A0463
EXP	FECHA DATA
18/03/2025	
Verificable en: www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion	
VISADO BISATUA	
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO AULEN KOLEGIO AKUTIKETORRIKO ELIMASO OFIZIALA BIZKAIA	
COAVN	