

Firma proyectista:

Firma proyectista:

PROYECTO: AMPLIACIÓN CONSULTORIO MÉDICO EN PLAZA DE CUERNAVACA Nº 2 DE CAPARROSO (NAVARRA).

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN, FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y ELECTRICIDAD EN BAJA TENSIÓN.

ORDENANTE: AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO.
P3106400I

EXPEDIENTE: AM23-014

FECHA: FEBRERO DE 2023



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

MEMORIA

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

JUSTIFICACIÓN DEL DBHS3, DBHS4 Y DBHS5.

I. MEMORIA

1. DATOS IDENTIFICATIVOS.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	1
3. LEGISLACIÓN APLICABLE.....	2
4. CUMPLIMIENTO DEL DB-HS3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	2
5. CUMPLIMIENTO DEL DB-HS4. SUMINSTRO DE AGUA.....	2
5.2.1. INSTALACIÓN INTERIOR.....	3
5.3.1. TUBERÍAS.....	3
5.3.2. LLAVE DE CORTE GENERAL.....	4
5.3.3. DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL.....	4
5.3.4. VÁLVULAS Y LLAVES.....	4
5.4. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN. RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS).....	4
5.5. DIMENSIONADO.....	4
5.5.1. RED DE DISTRIBUCIÓN.....	4
5.5.2. DERIVACIONES.....	5
5.5.3. AISLAMIENTO TÉRMICO.....	5
5.5.4. DILATADORES.....	5
6. CUMPLIMIENTO DEL DB-HS5. EVACUACIÓN DE AGUAS.....	5
6.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	5
6.2. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.....	6
6.2.1. CIERRES HIDRAULICOS.....	6
6.2.2. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN.....	6
6.2.3. BAJANTES.....	7
6.2.4. COLECTORES COLGADOS.....	7
6.2.5. COLECTORES ENTERRADOS.....	8
6.2.6. ELEMENTOS DE CONEXIÓN.....	8
6.2.7. VENTILACIÓN PRIMARIA.....	8
6.3. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	8
6.3.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	8
6.3.2. RAMALES COLECTORES.....	9
6.3.3. COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES.....	10
7. INTERRUPCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO.....	11
7.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA (DB HS4).....	11
7.1.1. PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES INTERIORES.....	11
7.1.2. PRUEBAS PARTICULARES DE LAS INSTALACIONES DE ACS.....	11
7.1.3. NUEVA PUESTA EN SERVICIO.....	11
7.1.4. INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO.....	12
7.2. EVACUACIÓN DE AGUAS (DB HS5).....	12
7.2.1. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD PARCIAL.....	12
7.2.2. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD TOTAL.....	12
7.2.3. PRUEBA CON AGUA.....	13
7.2.4. PRUEBA CON AIRE.....	13
7.2.5. PRUEBA CON HUMO.....	13
8. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.....	13
8.1. CALIDAD DEL AIRE (DB HS3).....	13
8.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA (DB HS4).....	14
8.2.1. REVISIÓN.....	14
8.2.1.1. AGUA CALIENTE SANITARIA.....	15
8.2.1.2. AGUA FRÍA DE CONSUMO HUMANO.....	15
8.2.2. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.....	15
8.2.2.1. AGUA CALIENTE SANITARIA.....	15
8.2.2.2. AGUA FRÍA DE CONSUMO HUMANO.....	16
8.2.2.3. ELEMENTOS DESMONTABLES.....	16
8.2.2.4. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN CASO DE BROTE DE LEGIONELOSIS.....	16
8.3. EVACUACIÓN DE AGUAS (DB HS5).....	17

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023
	VISADO

1. DATOS IDENTIFICATIVOS.

Datos de la instalación:

Tipo actividad:	Administrativo
Domicilio:	Plaza de Cuernavaca, 2
Código postal:	31380
Localidad:	Caparroso
Provincia / País:	Navarra/España.

Datos del titular de la instalación:

Nombre o razón social:	Ayuntamiento de Caparroso
CIF/NIF:	P-3106400I
Persona de contacto:	---
Domicilio:(Calle/Localidad)	Plaza de España, nº12, 31380, Caparroso (Navarra).
Dirección notificaciones:	Plaza de España, nº12, 31380, Caparroso (Navarra).
Teléfono/Fax:	---

2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.**PROGRAMA DE NECESIDADES Y ORDENACION PROPUESTA**

Desde el Ayuntamiento de Caparroso se traslada la necesidad de acometer una pequeña ampliación en el edificio que alberga el consultorio médico de la localidad. Con este fin el Ayuntamiento adquirió la parcela colindante al mismo por su lado noreste y que se corresponde con una edificación residencial unifamiliar con pequeña parcela.

La ampliación propuesta y acordada previamente con el Servicio Navarro de Salud, consistirá en implantación de dos nuevas consultas en continuidad con las existentes y con su correspondiente zona de espera para pacientes, manteniendo los servicios complementarios del edificio existente.

Se prolonga el edificio actual ocupando el patio de parcela colindante, disponiendo dos nuevas consultas prolongando la alineación de consultas del edificio actual y se dispone un amplio distribuidor que sirve además como área de espera para pacientes. La fachada sureste del bloque actual se prolonga también, así como el patio de luces que servirá para iluminación y ventilación de las consultas. El nuevo edificio se distancia del edificio de vivienda formando un patio de luces entre ambos bloques que servirá a vivienda y a consultorio.

La cubierta se resuelve como cubierta plana para permitir alojamiento de instalaciones que deban emplazarse sobre el volumen del edificio. Los cerramientos de fachada se prevén en ladrillo caravista similar al existente en los paños de fachad del edificio de consultorio actual.

CUADRO DE SUPERFICIES**AMPLIACION DE EDIFICIO:**

SUPERFICIE CONSTRUIDA:	68,17 m ²
SUPERFICIE UTIL TOTAL:	55,71 m ²
Consulta 8	8,98
Consulta 9	18,98
Zona espera	17,75

REFORMA EN EDIFICIO ACTUAL:

(Eliminación de cuarto de sucio para continuar distribuidor)

SUPERFICIE UTIL AFECTADA:	4,97 m ²
---------------------------	---------------------



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4

Nº: 2023-445-0
 Fecha: 17/2/2023

VISADO

3. LEGISLACIÓN APLICABLE.

Para la realización de este documento se han tenido en cuenta las siguientes normativas:

- Código técnico de la edificación R.D. 314/2006 de 17 de marzo (Sección HS 3 Calidad del aire interior, Sección HS 4 Suministro de Agua y Sección HS 5 Evacuación de aguas) y normas referenciadas.
- Normas particulares del Ayuntamiento, sobre redes de Abastecimiento y Saneamiento.
- Real decreto 1027/2007 del 20 de Julio de 2007 (B.O.E. Nº 207 del 29 de agosto de 2007), por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002) y sus instrucciones complementarias.
- 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.
- D.F. 54/2006, de 31 de julio, por el que se establecen medidas para la prevención y control de la legionelosis.

Por consiguiente, cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este documento deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

4. CUMPLIMIENTO DEL DB-HS3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.**4.1. VENTILACIÓN DE ESTACIAS DEL EDIFICIO**

Según establece la sección HS3 Calidad del aire interior del Documento Básico (DB) HS Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE), para locales de este tipo, se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios).

La extracción de los locales húmedos y otros locales susceptibles de extracción (aseos, ...) se realiza a través de conductos plásticos que confluyen en montantes individuales de patinillo más próximo. La extracción se resuelve mediante extractores para conducto situados en falso techo de cada estancia húmeda.

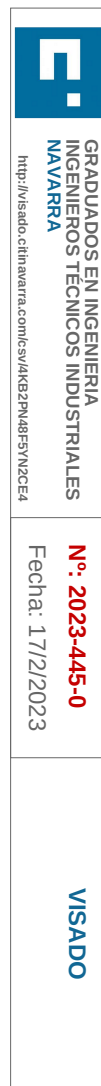
Los cálculos y dimensionado de la extracción se han realizado según especificaciones del RITE.

5. CUMPLIMIENTO DEL DB-HS4. SUMINISTRO DE AGUA.**5.1. DETERMINACIÓN DE LA CUANTÍA DE LOS CAUDALES.**

Para el cálculo de la instalación de abastecimiento de agua hay que tener en cuenta el consumo de los diferentes equipos higiénicos, el cual viene resumido en la siguiente tabla:

Tabla 2.1. (CTE, HS4) Caudal instantáneo mínimo de cada tipo de aparato.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm3/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm3/s]
Lavamanos	0.05	0.03
Lavabo	0.10	0.065
Ducha	0.20	0.10



Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm3/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm3/s]
Bañera > 1.40m o más	0.30	0.20
Bañera de menos de 1.40m	0.20	0.15
Bidé	0.10	0.065
Inodoro con cisterna	0.13	-
Inodoro con fluxor	1.25	-
Urinaris con grifo temporizado	0.15	-
Urinaris con cisterna (c/u)	0.04	-
Fregadero doméstico	0.20	0.10
Fregadero no doméstico	0.30	0.20
Lavavajillas domésticos	0.15	0.10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0.25	0.20
Lavadero	0.20	0.10
Lavadora doméstica	0.20	0.15
Lavadora industrial (8 kg)	0.60	0.40
Grifo aislado	0.15	0.10
Grifo garaje	0.20	-
Vertedero	0.20	-

De igual manera se ha tenido en cuenta que:

- En los puntos de consumo la presión mínima debe ser de 100 kPa para los grifos, y 150 kPa para los fluxores y calentadores.
- La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.
- La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

5.2.1. INSTALACIÓN INTERIOR

La instalación en el interior del edificio se realizará mediante tubería de polietileno reticulado de alta densidad (PEX) UNE EN ISO 15875.

La producción de ACS se ha previsto mediante un termo eléctrico (ubicado la sala de instalaciones en planta baja), y da servicio únicamente a los consumos de la cocina.

El resto de los consumos (aseos y barra de bar) se alimentan con agua fría.

5.3. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN. RED DE AGUA FRÍA.

5.3.1. TUBERÍAS.

Las uniones de los tubos deben ser estancas y resistir los esfuerzos de tracción que se producen.

Es necesario colocar un separador de protección para evitar las condensaciones en las tuberías empotradas y ocultas.

Los casos en los que una tubería tenga que atravesar un elemento constructivo, esta irá por el interior de una funda de mayor sección, de tal manera que la tubería no tenga que soportar esfuerzos mecánicos.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4>

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

Al colocar grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos se hará de forma que los tubos queden perfectamente alineados, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Hay que colocar soportes para los tubos, de modo que los tubos no tengan que soportar su propio peso.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

Las tuberías de agua de consumo humano se señalan con los colores verde oscuro o azul.

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente discurrirán siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

5.3.2. LLAVE DE CORTE GENERAL.

Se dotará de una llave de corte general a la ampliación, tanto en agua fría como en agua caliente.

5.3.3. DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL.

El trazado de distribución principal, tanto para AFCH como para ACS, ida y retorno, se realizará por el pasillo distribuidor.

5.3.4. VÁLVULAS Y LLAVES.

El cuerpo de las llaves o válvulas será de una sola pieza de latón.

Las válvulas de cierre por giro solo se podrán utilizar como órgano de trabajo para mantenimiento.

Las válvulas tienen que ser resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

5.4. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN. RED DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS).

Los puntos de consumo de ACS previstos se alimentarán desde el depósito asociado a la actual producción con paneles solares.

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación.

Se prolongará la red de recirculación de ACS, hasta el punto de comienzo de la ampliación.

5.5. DIMENSIONADO.

5.5.1. RED DE DISTRIBUCIÓN.

Para el cálculo de la red de distribución, hacemos el dimensionado a partir del tramo más desfavorable, es decir el que tiene mayor pérdida de presión. Para el cálculo habrá que tener en cuenta que:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	--	---------------

- El caudal de cada tramo es igual a la suma de los puntos de consumo a los que alimenta.
- El caudal de cálculo es igual al producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad.
- La velocidad de cálculo es de 1 m/s.

5.5.2. DERIVACIONES.

Los ramales de enlace a los aparatos los calculamos en función de los valores de la siguiente tabla, extraída del DB HS4:

Tabla 4.2. y 4.3. (CTE, HS4) Diámetros mínimos de derivación a aparatos y de alimentación

Aparato	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	1/2	12
Lavabo, bidé	1/2	12
Ducha	1/2	12
Bañera < 1,40 m	3/4	20
Bañera > 1,40 m	3/4	20
Inodoro con cisterna	1/2	12
Inodoro con fluxor	1 – 1 1/2	25-40
Urinario con grifo temporizado	1/2	12
Urinario con cisterna	1/2	12
Fregadero domestico	1/2	12
Fregadero industrial	3/4	20
Lavavajillas domestico	1/2 (rosca a 3/4)	12
Lavavajillas industrial	3/4	20
Lavadora doméstica	3/4	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	3/4	20
Punto de consumo		
Baño, aseo, cocina	3/4	20
Derivación particular	3/4	20
Montante	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

5.5.3. AISLAMIENTO TÉRMICO.

El espesor del aislamiento de las conducciones se dimensiona de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

5.5.4. DILATADORES.

Colocamos compensadores de la dilatación (liras) en los tramos rectos con una longitud superior a 25 m con el fin de evitar excesivas tensiones debido a las contracciones y dilataciones.

6. CUMPLIMIENTO DEL DB-HS5. EVACUACIÓN DE AGUAS.

6.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La parcela objeto de proyecto dispone de una red de saneamiento próxima.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

Se prevé ejecutar una acometida de fecales directa a arqueta interior existente en $\varnothing 125$.

La evacuación de aguas pluviales de la cubierta a un agua desaguará libremente a patio interior.

6.2. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.

6.2.1. CIERRES HIDRAULICOS.

Los sifones individuales serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los sifones llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

Los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Los botes sifónicos contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

Tanto para los sifones individuales como para los botes sifónicos la distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón será igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

6.2.2. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN.

La red está diseñada de tal forma que la circulación se produce por gravedad, evitando giros bruscos.

Se disponen rebosaderos en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos.

Las uniones de los desagües a las bajantes, en todos los casos, se realizan con una inclinación de menos de 45°.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm.

Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.



El manguetón del inodoro, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

6.2.3. BAJANTES.

Las bajantes tienen diámetro uniforme en toda su altura y no se producen desviaciones. El diámetro de las bajantes no disminuye, en ningún caso, en el sentido de la corriente.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro.

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos para, por un lado, poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

6.2.4. COLECTORES COLGADOS.

Los colectores colgados llevan una pendiente mínima del 1%.

Se disponen registros en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, de tal manera que los tramos entre ellos no superen nunca los 15 m.

El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será de 1,50 m, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de esta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.

En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.



6.2.5. COLECTORES ENTERRADOS.

Los colectores enterrados se disponen con una pendiente del 2%.

La acometida de las bajantes a la red enterrada se hace con interposición de una arqueta de pie de bajante no sifónica. La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Para tuberías de PVC, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

6.2.6. ELEMENTOS DE CONEXIÓN.

En la red enterrada, la unión entre las redes vertical y horizontal y sus encuentros y derivaciones, se realizan con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Por cada cara de la arqueta acomete un único colector, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida es mayor que 90°.

La arqueta a pie de bajante se utiliza para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto va a quedar enterrada.

En las arquetas de paso no acometen más de tres colectores.

Las arquetas de registro disponen de tapa accesible y practicable.

6.2.7. VENTILACIÓN PRIMARIA.

Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

Las salidas de la ventilación primaria se sitúan a más de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y además son de mayor altura.

La salida de la ventilación esta convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño es tal que la acción del viento favorece la expulsión de los gases.

No se disponen terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

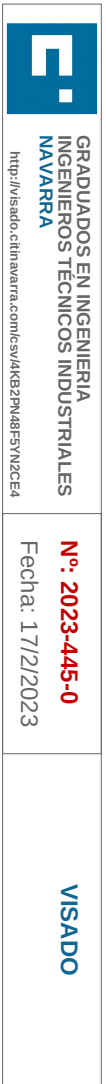
Las ventilaciones irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.

6.3. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.**6.3.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.**

Para calcular la red de evacuación de aguas residuales, en primer lugar, tendremos que adjudicar a los distintos aparatos sus correspondientes unidades de desagüe. Para ello nos servimos de la siguiente tabla:

Tabla 4.1. (CTE, HS5) Uds. correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50



Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal		4		50
	Suspendido		2		40
	En batería		3,5		
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante		2		40
Lavadero		3		40	
Vertedero					
Fuente para beber			8		100
			0,5		25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
		3	6	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora					
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7		100	
	Inodoro con fluxómetro	8		100	
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6		100	
	Inodoro con fluxómetro	8		100	

Los valores de la tabla son válidos para longitudes de los ramales menores de 1,5 m.

Para otros aparatos sanitarios adjudicaremos las unidades de desagüe en función del diámetro del tubo de desagüe: a diámetros de 32, 40, 50, 60, 80 y 100 mm les corresponderán 1, 2, 3, 4, 5 y 6 unidades de desagüe respectivamente.

En nuestro caso el diámetro del desagüe de los distintos aparatos será de 110 para inodoros y 40 ó 50 para el resto de los aparatos sanitarios. En planos se indican los diámetros de evacuación necesarios para cada caso.

6.3.2. RAMALES COLECTORES.

Los ramales colectores entre los aparatos sanitarios y su bajante correspondiente se calculan en función de las unidades de desagüe y de la pendiente, según la tabla siguiente:

Tabla 4.3. (CTE, HS5) Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD Pendiente			Diámetro (mm)
1%	2%	3%	
NP	1	1	32
NP	2	3	40
NP	6	8	50
NP	11	14	63



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

Máximo número de UD Pendiente			Diámetro (mm)
1%	2%	3%	
NP	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1150	1680	200

En nuestro caso los diámetros de los ramales colectores se indican en planos.

6.3.3. COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES.

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Para el cálculo de los diámetros en función de las unidades de desagüe, y de la pendiente, utilizamos la siguiente tabla:

Tabla 4.5. (CTE, HS5) Diámetro de los colectores en función del número de UD y la pendiente.

Máximo número de UD Pendiente			Diámetro (mm)
1%	2%	4%	
	20	25	50
	24	29	63
	38	57	75
96	130	160	90
264	212	382	110
390	480	580	125
880	1056	1300	160
1600	1920	2300	200
2900	3500	4200	250
5710	6920	8290	315
8300	10000	12000	350

6.4. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.

6.4.1. BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES.

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante se obtiene de la siguiente tabla:

Tabla 4.8. (CTE, HS5) Diámetro de las bajantes para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

En nuestro caso las bajantes pluviales tendrán un diámetro de 90 mm.



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

7. INTERRUPCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO.

7.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA (DB HS4).

7.1.1. PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES INTERIORES.

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación, se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- Para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988.
- Para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

7.1.2. PRUEBAS PARTICULARES DE LAS INSTALACIONES DE ACS.

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
- Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.
- Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.
- Medición de temperaturas de la red.
- Con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

7.1.3. NUEVA PUESTA EN SERVICIO.

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	--	---------------

en servicio. Para ello se podrá seguir el siguiente procedimiento:

- Para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o por la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación, se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones.
- Una vez lavadas y llenadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

7.1.4. INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO.

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

7.2. EVACUACIÓN DE AGUAS (DB HS5).

7.2.1. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD PARCIAL.

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

7.2.2. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD TOTAL.

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.



7.2.3. PRUEBA CON AGUA.

La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales.

Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

7.2.4. PRUEBA CON AIRE.

La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

7.2.5. PRUEBA CON HUMO.

La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.

Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.

Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.

La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

8. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.**8.1. CALIDAD DEL AIRE (DB HS3).**

Para el sistema de ventilación deben realizarse las operaciones de mantenimiento, que junto con su periodicidad, se incluyen en la siguiente tabla y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	--	---------------

Tabla 7.1. (CTE, HS3) Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Conductos	Limpieza	1 año
	Comprobación de la estanqueidad aparente	5 años
Aberturas	Limpieza	1 año
Aspiradores híbridos, mecánicos y extractores	Limpieza	1 año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 años
Filtros	Revisión del estado	6 meses
	Limpieza o sustitución	1 año
Sistemas de control	Revisión del estado de sus automatismos	2 años

8.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA (DB HS4).

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para control y prevención de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deben quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares donde que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante baterías de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte del instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

A continuación, se detallan las prescripciones dadas por el Real Decreto 865/2003 EN SU Anexo 3:

8.2.1. REVISIÓN.

En la revisión de una instalación se comprobará su correcto funcionamiento y su buen estado de conservación y limpieza.

La revisión general de funcionamiento de la instalación, incluyendo todos los elementos, se realizará una vez al año, reparando o sustituyendo aquellos elementos defectuosos.

Cuando se detecte presencia de suciedad, incrustaciones o sedimentos, se procederá a su limpieza.

El agua de la instalación interior de consumo humano deberá cumplir en todo momento con los parámetros y criterios establecidos en la legislación de aguas de consumo humano.



8.2.1.1. AGUA CALIENTE SANITARIA.

La revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación se realizará trimestralmente en los depósitos acumuladores, y mensualmente en un número representativo, rotatorio a lo largo del año, de los puntos terminales de la red interior (grifos y duchas), de forma que al final del año se hayan revisado todos los puntos terminales de la instalación.

Mensualmente se realizará la purga de válvulas de drenaje de las tuberías y semanalmente la purga del fondo de los acumuladores. Asimismo, semanalmente se abrirán los grifos y duchas de habitaciones o instalaciones no utilizadas, dejando correr el agua unos minutos.

El control de la temperatura se realizará diariamente en los depósitos finales de acumulación, en los que la temperatura no será inferior a 60 oC y mensualmente en un número representativo de grifos y duchas (muestra rotatoria), incluyendo los más cercanos y los más alejados de los acumuladores, no debiendo ser inferior a 50 oC. Al final del año se habrán comprobado todos los puntos finales de la instalación.

Como mínimo anualmente se realizará una determinación de Legionella en muestras de puntos representativos de la instalación. En caso necesario se adoptarán las medidas necesarias para garantizar la calidad del agua de la misma.

8.2.1.2. AGUA FRIA DE CONSUMO HUMANO.

La revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación se realizará trimestralmente en los depósitos y mensualmente en un número representativo, rotatorio a lo largo del año, de los puntos terminales de la red interior (grifos y duchas), de forma que al final del año se hayan revisado todos los puntos terminales de la instalación.

La temperatura se comprobará mensualmente en el depósito, de forma que se mantenga lo más baja posible, procurando, donde las condiciones climatológicas lo permitan, una temperatura inferior a 20°C.

Cuando el agua fría de consumo humano proceda de un depósito, se comprobarán los niveles de cloro residual libre o combinado en un número representativo de los puntos terminales, y si no alcanzan los niveles mínimos (0,2 mg/l) se instalará una estación de cloración automática, dosificando sobre una recirculación del mismo, con un caudal del 20% del volumen del depósito.

8.2.2. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.

Una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva.

Las instalaciones de agua fría de consumo humano y de agua caliente sanitaria se limpiarán y desinfectarán como mínimo, una vez al año, cuando se pongan en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando así lo determine la autoridad sanitaria.

Para la realización de la limpieza y la desinfección se utilizarán sistemas de tratamiento y productos aptos para el agua de consumo humano.

8.2.2.1. AGUA CALIENTE SANITARIA.

En el caso de la desinfección química con cloro, el procedimiento a seguir será el siguiente:

- Clorar el depósito con 20-30 mg/l de cloro residual libre, a una temperatura no superior a 30°C y un pH de 7-8, haciendo llegar a todos los puntos

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	--	---------------

terminales de la red 1-2 mg/l y mantener durante 3 ó 2 horas respectivamente. Como alternativa, se puede utilizar 4-5 mg/l en el depósito durante 12 horas.

- Neutralizar la cantidad de cloro residual libre y vaciar.
- Limpiar a fondo las paredes de los depósitos, eliminando incrustaciones y realizando las reparaciones necesarias y aclarando con agua limpia.
- Volver a llenar con agua y restablecer las condiciones de uso normales. Si es necesaria la reclusión, ésta se realizará por medio de dosificadores automáticos.

En el caso de la desinfección térmica, el procedimiento a seguir será el siguiente:

- Vaciar el sistema y, si fuera necesario, limpiar a fondo las paredes de los depósitos acumuladores, realizar las reparaciones necesarias y aclarar con agua limpia.
- Llenar el depósito acumulador y elevar la temperatura del agua hasta 70°C y mantener al menos 2 horas. Posteriormente abrir por sectores todos los grifos y duchas, durante 5 minutos, de forma secuencial.
- Confirmar la temperatura para que en todos los puntos terminales de la red se alcance una temperatura de 60°C.
- Vaciar el depósito acumulador y volver a llenarlo para su funcionamiento habitual.

8.2.2.2. AGUA FRÍA DE CONSUMO HUMANO.

El procedimiento para la desinfección química con cloro de los depósitos será el descrito para el sistema de agua caliente sanitaria. Finalmente, se procederá a la normalización de las condiciones de calidad del agua, llenando nuevamente la instalación, y si se utiliza cloro como desinfectante, se añadirá para su funcionamiento habitual (0,2-1 mg/l de cloro residual libre).

Si es necesaria la reclusión, ésta se hará por medio de dosificadores automáticos.

8.2.2.3. ELEMENTOS DESMONTABLES.

Los elementos desmontables, como grifos y duchas, se limpiarán a fondo con los medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias y se sumergirán en una solución que contenga 20 mg/l de cloro residual libre, durante 30 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría; si por el tipo de material no es posible utilizar cloro, se deberá utilizar otro desinfectante.

Los elementos difíciles de desmontar o sumergir se cubrirán con un paño limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo.

8.2.2.4. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN CASO DE BROTE DE LEGIONELOSIS.

En caso de brote de legionelosis, se realizará una desinfección de choque de toda la red, incluyendo el sistema de distribución de agua caliente sanitaria, siguiendo el siguiente procedimiento, en el caso de una desinfección con cloro:

- Clorar con 15 mg/l de cloro residual libre, manteniendo el agua por debajo de 30°C y a un pH de 7-8, y mantener durante 4 horas (alternativamente se podrán utilizar cantidades de 20 ó 30 mg/l de cloro residual libre, durante 3 ó 2 horas, respectivamente).

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	--	---------------

- Neutralizar, vaciar, limpiar a fondo los depósitos, reparar las partes dañadas, aclarar y llenar con agua limpia.
- Reclorar con 4-5 mg/l de cloro residual libre y mantener durante 12 horas. Esta cloración debería hacerse secuencialmente, es decir, distribuyendo el desinfectante de manera ordenada desde el principio hasta el final de la red. Abrir por sectores todos los grifos y duchas, durante 5 minutos, de forma secuencial, comprobar en los puntos terminales de la red 1-2 mg/l.
- Es necesario renovar todos aquellos elementos de la red en los que se observe alguna anomalía, en especial aquellos que estén afectados por la corrosión o la incrustación.
- El procedimiento a seguir en el caso de la desinfección térmica será el siguiente:
- Vaciar el sistema, y si fuera necesario limpiar a fondo las paredes de los depósitos limpiar acumuladores, realizar las reparaciones necesarias y aclarar con agua limpia.
- Elevar la temperatura del agua caliente a 70°C o más en el acumulador durante al menos 4 horas. Posteriormente, abrir por sectores todos los grifos y duchas durante diez minutos de forma secuencial. Comprobar la temperatura para que en todos los puntos terminales de la red se alcancen 60°C.
- Independientemente del procedimiento de desinfección seguido, se debe proceder al tratamiento continuado del agua durante tres meses de forma que, en los puntos terminales de la red, se detecte de 1-2 mg/l de cloro residual libre para el agua fría y que la temperatura de servicio en dichos puntos para el agua caliente sanitaria se sitúe entre 55 y 60°C.

Estas actividades quedarán reflejadas en el registro de mantenimiento.

Posteriormente se continuará con las medidas de mantenimiento habituales.

8.3. EVACUACIÓN DE AGUAS (DB HS5).

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	--	---------------

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

JUSTIFICACIÓN DE PCI

I. MEMORIA

1. DB SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.....	21
2. SECCIÓN SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR.....	21
2.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIOS.....	21
2.2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.....	21
2.3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES.....	22
2.4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.....	22
3. SECCIÓN SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	22
3.1. MEDIANERAS Y FACHADAS.....	22
3.2. CUBIERTAS.....	23
4. SECCIÓN SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	23
4.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.....	23
4.2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.....	23
4.3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	23
4.4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.....	23
4.5. PROTECCIÓN DE ESCALERAS.....	23
4.6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	23
4.7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.....	23
4.8. CONTROL DE HUMO DE INCENDIO.....	24
4.9. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO.....	24
5. SECCIÓN SI 4. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	25
5.1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	25
5.1.1.1. EXTINTORES MÓVILES.....	25
5.1.1.2. BOCAS DE INCENDIO.....	25
5.1.1.3. DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS.....	25
5.1.1.4. SISTEMA AUTOMÁTICO DE EXTINCIÓN.....	25
5.1.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	25
6. SECCIÓN SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.....	26
6.1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO.....	26
6.2. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD POR FACHADA.....	26
7. SECCIÓN SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.....	26
7.1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES.....	26
7.2. ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIAS.....	26
8. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	26
8.1. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	26
8.2. SISTEMAS DE EXTINCIÓN FIJOS.....	27
8.3. EXTINTORES MÓVILES O PORTÁTILES.....	28

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO

1. DB SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

Las medidas y medios de protección contra incendios estudiadas se corresponden con lo especificado en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio, Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.

Se trata de un centro sanitario de tipo ambulatorio, por lo que la actividad a desarrollar en el edificio se engloba en el Uso Administrativo, tal y como éste viene especificado en el Anejo SI A de Terminología, del Documento Básico de Seguridad de Incendio del Código Técnico de la Edificación:

Uso Administrativo:

Edificio, establecimiento o zona en el que se desarrollan actividades de gestión o de servicios en cualquiera de sus modalidades, como, por ejemplo, centros de la administración pública, bancos, despachos profesionales, oficinas, etc.

También se consideran de este uso los establecimientos destinados a otras actividades, cuando sus características constructivas y funcionales, el riesgo derivado de la actividad y las características de los ocupantes se pueden asimilar a este uso mejor que a cualquier otro. Como ejemplo de dicha asimilación pueden citarse los consultorios, los centros de análisis clínicos, los ambulatorios, los centros docentes en régimen de seminario, etc...

Indicar que al tratarse de una obra de ampliación de un edificio existente se procede a aplicar dicha normativa a la parte del edificio objeto de ampliación tal y como establecen los Criterios de Aplicación del DB SI.

Alcance de la aplicación del DB SI a obras de ampliación

En una obra de ampliación de un edificio, a la parte ampliada se le debe aplicar el DB SI como a una obra de nueva planta, pero considerándola parte integrante del edificio ampliado. Por ejemplo, dicha parte deberá contar las instalaciones de protección que sean exigibles conforme a SI 4 al edificio ampliado, aunque no sea obligatorio instalarlas también en la parte preexistente.

A la parte preexistente se le debe aplicar el DB SI conforme a los criterios que se establecen para las obras de reforma en los puntos 6, 7 y 8 del apartado III de su Introducción, es decir:

- A los elementos que se modifiquen con la obra de ampliación, siempre que dicha aplicación suponga una mayor adecuación al DB SI.
- A los elementos de evacuación que vayan a servir a la zona ampliada.
- A las instalaciones de protección contra incendios, si la obra afecta a los elementos constructivos que les sirvan de soporte en un grado tal que haga justificable y proporcionada la actualización o la implantación de la instalación de que se trate.

Las medidas estudiadas y los medios de Protección contra Incendios de que se dota al edificio consisten en:

2. SECCIÓN SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR.**2.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIOS.**

En cumplimiento de lo establecido en la Tabla 1.1. de Condiciones de compartimentación en sectores de incendio, por tratarse de un Uso Administrativo la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m².

En nuestro caso, dado que se trata de un establecimiento con una superficie construida muy inferior a los 2.500 m² no se hace necesaria la compartimentación interior del mismo constituyendo todo el establecimiento un único sector de incendio.

2.2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.

No existen en la zona ampliada ningún local o zona que deban ser considerados de riesgo especial.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023
	VISADO

2.3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES.

Dado que no existe compartimentación interior de incendios no existen pasos de instalaciones que deban adoptar medidas especiales de compartimentación.

2.4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

Según la tabla 4.1 las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, revestimientos, deberán ser:

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	Paredes y techos	De suelos
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

- (1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.
- (2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.
- (3) Incluye aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.
- (4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.
- (5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.
- (6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc... esta condición no es aplicable.

NOTA: Los productos de construcción multicapa que se fabrican como tal deben disponer de la clasificación de su reacción al fuego como producto integrado, mientras que la nota (3) de la tabla 4.1 del SI-4 va dirigida a elementos multicapa que se conforman en la obra superponiendo un material o capa a otro.

En nuestro caso, los suelos cumplirán con la clasificación de reacción al fuego E_{FL}, las paredes y techos cumplirán con la reacción al fuego C-s2,d0 y los espacios ocultos serán B_{FL}-s2 en suelos y B-s3,d0 en paredes y techos.

3. SECCIÓN SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR.**3.1. MEDIANERAS Y FACHADAS.**

En la zona de ampliación no existen medianeras con otros edificios; son fachadas a patios. La existencia de dichos patios hace que no se produzca riesgo de propagación exterior a través de fachadas dado que las ventanas más cercanas se encuentran a 3 m (patio anchura 3 m).



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

3.2. CUBIERTAS.

En relación al riesgo de propagación exterior del incendio a través de la cubierta indicar que dado que la cubierta se trata de una losa, y en ambos lados hay patios, no existen problemas en este sentido.

4. SECCIÓN SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.**4.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.**

Dado que se trata de un establecimiento con una única titularidad indicar que no existe ninguna incompatibilidad en lo que se refiere a los elementos de evacuación.

4.2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN.

Para el cálculo de la ocupación del establecimiento se han tenido en cuenta las siguientes densidades de ocupación:

- Consultas (servicios ambulatorios y de diagnóstico): 1p/10 m²
- Zonas administración: 1 p/ 10 m²
- Pasillos-espera: 1p/ 2 m²
- Archivos/almacenes: 1 p/40 m²

Tal y como figura en los planos adjuntos, con dichas densidades de ocupación se alcanza una ocupación de 58 personas en la totalidad del establecimiento.

4.3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

El establecimiento cuenta con una única salida de edificio al ser la ocupación inferior a 100 personas y no existir recorridos de evacuación que superen los 25 m.

4.4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Los pasillos tienen la anchura mínima de 1,00 m.

Las puertas cumplen con la anchura mínima libre de 0,80 m.

La puerta de salida de edificio tiene una anchura de 1,10 m, lo que le da una capacidad de evacuación de 220 personas, superior a las 58 personas de ocupación del establecimiento.

Como el número de salidas de evacuación es mayor o igual a dos, para el dimensionado de dichas salidas se ha supuesto una de ellas bloqueada en su totalidad.

Como se aprecia las **distancias y anchuras cumplen** con normativa.

4.5. PROTECCIÓN DE ESCALERAS.

No existen escaleras en la zona de intervención.

4.6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

Las puertas previstas como salida de edificio abren en sentido de la evacuación.

4.7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Se ha dotado de la señalética adecuada al recinto, según norma UNE 23034:1998. Se han identificado al menos los siguientes puntos:

- o Salidas de recinto con el rótulo "SALIDA" aún en el caso de que su superficie no exceda de 50m² ya que, aunque sean visibles (las salidas) desde todo punto de dichos recintos, es posible que puedan llegar a haber ocupantes no familiarizados con los mismos.
- o Salidas de planta con el rótulo "SALIDA".
- o Salidas de edificio con el rótulo "SALIDA".
- o Salidas de emergencia destinadas únicamente a este fin con el rótulo "SALIDA DE EMERGENCIA".

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023
	VISADO

- o Recorridos de evacuación, sobre todo en aquellas zonas donde no se vislumbren claramente las salidas, cruces o bifurcaciones.
- o Puertas que no sean salida de evacuación con el rótulo "SIN SALIDA":

La tipología utilizada es fotoluminiscente y cumplirá con lo expuesto en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-3:2003.

Los itinerarios accesibles que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad o a una salida de edificio se señalizarán con las señales anteriormente indicadas acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). En el caso de que dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad irán además acompañadas del rótulo "Zona de Refugio".

Las señales SIA cumplirán con la norma UNE 41501:2002.

4.8. CONTROL DE HUMO DE INCENDIO.

No es necesario un sistema de control del humo.

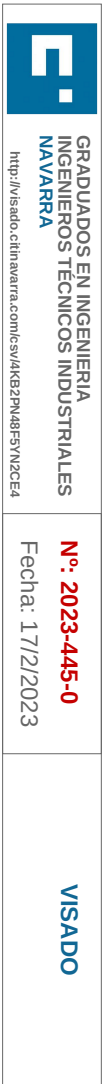
4.9. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO.

El edificio cumple con las condiciones de evacuación de personas con discapacidad exigibles conforme a la Sección 3.9 del DB Seguridad en caso de incendio según se describe a continuación:

En cumplimiento de lo establecido en la Sección SI 3 de Evacuación de ocupantes, toda planta de salida de edificio dispone de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

Dichos itinerarios accesibles, considerada su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

Desniveles	- Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible. No se admiten escalones.
Espacio para giro	- Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos.
Pasillos y pasos	- Anchura libre de paso $\geq 1,20$ m. - Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m de longitud $\leq 0,50$ m, y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección.
Puertas	- Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78$ m. - Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80-1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticas. - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m. - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m. - Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego).
Pavimento	- No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo. - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación.
Pendiente	- La pendiente en sentido de la marcha es ≤ 4 %, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es de 2%.



5. SECCIÓN SI 4. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.

En cumplimiento de la Sección SI 4 de Detección, control y extinción del incendio del Documento Básico de Seguridad en caso de incendio y de la Sección SU 4 de Seguridad frente al riesgo causado por iluminación adecuada del Documento Básico de Seguridad de utilización, se montarán las siguientes instalaciones de protección contra incendios en la zona de ampliación:

- Extintores móviles.
- Instalación de alumbrado de emergencia y señalización.

Todas las instalaciones de protección contra incendios se ajustarán a lo establecido en el Real Decreto 513/2017 de Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, se montarán por instaladores autorizados y se señalizarán conforme a lo establecido en el citado Reglamento.

5.1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**5.1.1.1. EXTINTORES MÓVILES.**

Se procederá a la instalación de extintores móviles en todo el edificio.

Se dotará al menos de uno cada 15 m de recorrido en cada planta desde todo origen de evacuación. Serán de al menos eficacia 21A-113B.

En los planos anejos de protección contra incendios se puede apreciar la dotación de extintores portátiles, su localización y tipología.

Los extintores se situarán conforme los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede situada entre 80 y 120 cm como máximo del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos, deberán estar protegidos.

5.1.1.2. BOCAS DE INCENDIO.

No son necesarias al ser la superficie construida inferior a 500 m².

5.1.1.3. DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS.

No es necesaria al ser la superficie construida inferior 1000 m².

5.1.1.4. SISTEMA AUTOMÁTICO DE EXTINCIÓN.

No es necesario.

5.1.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Todos los medios de protección contra incendios de utilización manual se señalizarán mediante la utilización de señales conforme a norma UNE 23033-1. Dichas señales serán visibles en caso de fallo del alumbrado normal.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO

Los tamaños de las mismas serán los siguientes en función de la distancia de observación.

Tamaño (mm x mm)	Distancia de observación (m)
210 x 210	≤ 20
420 x 420	20 ÷ 30
594 x 594	20 ÷ 30

Por tratarse de señalética fotoluminiscente, dichas señales cumplirán lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999, tal y como especificará en el certificado de las mismas.

Tanto la ubicación como la simbología que incluye viene reflejada en los planos de evacuación que se aportan anexos a este documento.

6. SECCIÓN SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.

6.1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO.

Dado que se trata de un edificio con altura de evacuación descendente inferior a 9 m, este apartado no es de aplicación.

6.2. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD POR FACHADA.

Dado que se trata de un edificio con altura de evacuación descendente inferior a 9 m, este apartado no es de aplicación.

7. SECCIÓN SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

Tal y como se expresa en el punto 1 de esta memoria, datos identificativos, el uso considerado es Administrativo.

7.1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES.

A continuación, se detallan las resistencias al fuego de los elementos estructurales (incluidos forjados, vigas y soportes):

Uso del sector	Plantas sótano	Plantas sobre rasante. Con altura de evacuación del edificio		
		<15m	<28m	≥28m
Administrativo	---	R60	---	---

7.2. ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIAS.

No hay elementos estructurales secundarios tales como entreplantas o cargaderos.

8. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

8.1. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

La instalación de alumbrado de emergencia deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:

POR EL USUARIO

- Cada año:
 - Limpieza de los equipos, preferentemente en seco.
 - Limpieza de las luminarias, mediante paño humedecido en agua jabonosa, secándose posteriormente con paño de gamuza o similar.



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Cada 3 meses:
 - Verificación de los acumuladores (limpieza de válvulas y reposición de agua tratada).
- Cada 3 años:
 - Revisión de las luminarias y reposición de las lámparas por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

8.2. SISTEMAS DE EXTINCIÓN FIJOS.

La instalación de extinción fija deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:

POR EL USUARIO

- Cada 3 meses:
 - Comprobación del buen estado de los dispositivos de descarga del agente extintor (boquillas, rociadores, difusores,...) libres de obstáculos para su correcto funcionamiento.
 - Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente de los dispositivos de puesta en marcha y las conexiones.
 - Lectura de manómetros y comprobación de que los niveles de presión se encuentran dentro de los márgenes permitidos.
 - En los sistemas con indicaciones de control, comprobación de los circuitos de señalización y pilotos.
 - Comprobación de la señalización de los mandos manuales de paro y disparo.
 - Limpieza general de todos sus componentes.
- Cada 6 meses:
 - Comprobación visual de las tuberías, depósitos y latiguillos contra la corrosión, deterioro o manipulación.
 - En sistemas que utilizan agua, verificar que las válvulas, cuyo cierre podría impedir que el agua llegase a los rociadores o pudiera perjudicar el correcto funcionamiento de una alarma o dispositivo de indicación, se encuentran completamente abiertas.
 - Verificar el suministro eléctrico a los grupos de bombeo eléctricos u otros equipos electrolíticos críticos.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Cada año:
 - Comprobación de la respuesta del sistema a las señales de activación manual y automáticas.
 - En sistemas fijos de extinción por agua o por espuma, comprobar que el suministro de agua está garantizado, en las condiciones de presión y caudal previstas.
 - En sistemas fijos de extinción por polvo, comprobar que la cantidad de agente extintor se encuentra dentro de los márgenes permitidos.
 - En sistemas fijos de extinción por espuma, comprobar que el espumógeno no se ha degradado.
 - Para sistemas fijos de inundación total de agentes extintores gaseosos, revisar la estanqueidad de la sala protegida en condiciones de descarga.
 - Los sistemas fijos de extinción mediante rociadores automáticos deben ser inspeccionados, según lo indicado en "Programa anual" de la UNE-EN 12845.
 - Los sistemas fijos de extinción mediante rociadores automáticos deben ser inspeccionados cada 3 años, según lo indicado en "Programa cada 3 años" de la UNE-EN 12845.
 - Nota: los sistemas que incorporen componentes a presión que se encuentre dentro del ámbito de aplicación del Reglamento de Equipos a Presión,

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	---	----------------------

aprobado mediante el Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, serán sometidos a las pruebas establecidas en dicho Reglamento con la periodicidad que en él se especifique.

- Cada 5 años:
 - o Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.
 - o En sistemas fijos de extinción por espuma, determinación del coeficiente de expansión, tiempo de drenaje y concentración, según la parte de la norma UNE-EN 1568 que corresponda, de una muestra representativa de la instalación. Los valores obtenidos han de encontrarse dentro de los valores permitidos por el fabricante.
 - o Los sistemas fijos de extinción mediante rociadores automáticos deben ser inspeccionados cada 10 años, según lo indicado en "Programa de 10 años" de la UNE-EN12845.
 - o Los sistemas fijos de extinción mediante rociadores automáticos deben ser inspeccionados cada 25 años, según lo indicado en el anexo K, de la UNE-EN 12845.

8.3. EXTINTORES MÓVILES O PORTÁTILES.

La instalación de extintores móviles deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:

POR EL USUARIO

- Cada 3 meses:
 - Comprobación de su accesibilidad, el buen estado de conservación, seguros, precintos, inscripciones y manguera.
 - Que son adecuados conforme al riesgo a proteger, están correctamente señalizados, con las instrucciones de manejo en la parte delantera y perfectamente legibles.
 - Que el indicador de presión se encuentra en la zona de operación.
 - Comprobación del estado de carga (peso y presión) del extintor y del botellín de gas impulsor (si existe) y el estado de las partes mecánicas (boquilla, válvulas y manguera), reponiéndolas en caso necesario.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

- Cada año:
 - Realizar las operaciones de mantenimiento según lo establecido en el "Programa de Mantenimiento Anual" de la norma UNE 23120.
 - En extintores móviles, se comprobará, adicionalmente, el buen estado del sistema de traslado.
- Cada 5 años:
 - Realizar una prueba de Nivel C (timbrado), de acuerdo a lo establecido en el anexo III, del Reglamento de Equipos a Presión, aprobado por el Real Decreto 2060/2008, de 12 de Diciembre.
 - A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo a lo establecido en el anexo III del Reglamento de Equipos a Presión.



 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

JUSTIFICACIÓN DEL HE2

SUMARIO

I. MEMORIA

1. LEGISLACIÓN APLICABLE.....	31
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.....	31
3. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO.	31
4. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.....	31
5. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.....	31
6. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN HE-2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.....	32
7. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE. IT 1.1	32
7.1. EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE. IT 1.1.4.1.....	32
7.2. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR. IT 1.1.4.2.....	32
7.2.1. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (IDA)	32
7.2.2. CALIDAD DEL EXTERIOR (ODA/EXT).....	33
7.2.3. CLASES DE FILTRACIÓN	33
7.2.4. AIRE DE EXTRACCIÓN (AE)	33
7.3. EXIGENCIA DE HIGIENE. IT 1.1.4.3.....	33
7.3.1. PREPARACIÓN DE AGUA CALIENTE PARA USOS SANITARIOS. R.D. 865/2003.....	33
7.3.2. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. R.D. 865/2003 - UNE 100030 IN:2005.....	33
7.4. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO. IT 1.1.4.4.....	34
8. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA IT 1.2.	34
8.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y DE FRÍO.	34
8.1.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR.....	34
8.1.2. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE FRÍO.....	34
8.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS. IT 1.2.4.2	35
8.2.1. GRADO DE ESTANQUEIDAD	36
8.2.2. CAIDAS DE PRESIÓN EN COMPONENTES.....	36
8.2.3. EDIFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EQUIPOS PARA EL TRANSPORTE DE FLUIDOS.	36
8.3. CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. IT 1.2.4.3.....	37
8.4. CONTABILIZACIÓN DEL CONSUMO. IT 1.2.4.4.....	37
8.5. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA. IT 1.2.4.5	37
8.5.1. ENFRIAMIENTO GRATUITO.....	37
8.5.2. RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACCIÓN.....	37
8.5.3. ESTRATIFICACIÓN.	37
8.5.4. ZONIFICACIÓN.....	37
8.6. APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUALES. IT 1.2.4.6.....	38
8.6.1. CONTRIBUCIÓN DE CALOR RENOVABLE O RESIDUAL PARA LA PRODUCCIÓN TÉRMICA DEL EDIFICIO. IT 1.2.4.6.1.....	38
8.7. LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA CONVENCIONAL IT 1.2.4.7.....	38
9. EXIGENCIAS DE SEGURIDAD. IT 1.3	38
9.1. REDES DE TUBERÍAS.	38
9.2. REDES DE CONDUCTOS	39
9.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.	39
10. PRUEBAS, AJUSTE, EQUILIBRADO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA (CTE. HE-2. RITE. IT-2).	40
10.1. PRUEBAS.	40
10.2. AJUSTE Y EQUILIBRADO.....	41
10.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	41
11. MANTENIMIENTO Y USO (CTE. HE-2. RITE. IT-3).....	42
12. PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA.	42
13. INSPECCIONES (CTE. HE-2. RITE. IT-4).	42

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://iisado.citnavarra.com/icsv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO

1. LEGISLACIÓN APLICABLE.

Para la realización de este documento se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Real decreto 1027/2007 del 20 de Julio de 2007 (B.O.E. Nº 207 del 29 de agosto de 2007), por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias. Modificación R.D. 1826/2009 de 27 de noviembre. Modificación R.D. 238/2013 de 5 de abril de 2013.
- 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 y guía de prevención y control de la proliferación según UNE 100030 IN.
- Código técnico de la edificación R.D. 314/2006 de 17 de marzo (HE-2 Rendimiento de las instalaciones térmicas, HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, HS-3 Calidad del aire interior y SI-Seguridad en caso de incendio)
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002) y sus instrucciones complementarias.
- Ley 34/2007 de 15 de noviembre sobre calidad del aire y protección atmosférica y decreto 833/1.975 (B.O.E. 22/4/75).

Por consiguiente, cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este documento deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

Se trata de una instalación de climatización mediante equipos de expansión directa, con tres unidades de tipo cassettes, gobernados por un termostato por estancia.

La unidad exterior se ubica en el patio, de manera que sea fácilmente mantenible.

Se ha dotado a la ampliación de un sistema de ventilación con recuperador de calor. Se ha considerado un caudal de ventilación tipo IDA1 en consultas.

El caudal de ventilación estimado es de 288 m³/h.

3. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO.

La justificación de este apartado se ha realizado con el programa CEXv2.3 + ComplementoEdificiosNuevosv2.3.0.5.

Dicha justificación se adjunta en el anejo de cálculos.

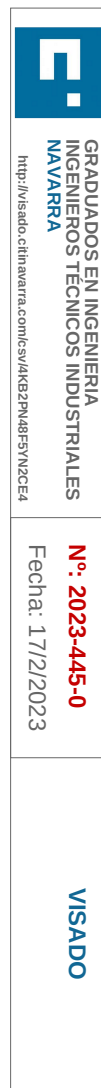
4. CTE. AHORRO DE ENERGÍA. HE1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

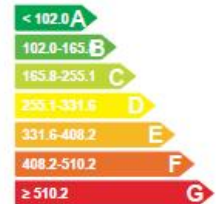
La justificación de este apartado se ha realizado con el programa CEXv2.3 + ComplementoEdificiosNuevosv2.3.0.5.

Dicha justificación se adjunta en el anejo de cálculos.

5. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

La justificación de este apartado se ha realizado con el programa CEXv2.3 + ComplementoEdificiosNuevosv2.3.0.5.



CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]	
	59.6 A		10.1 A

6. CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN HE-2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

Pese a que no es preceptivo el desarrollo de un proyecto como justificación de esta sección ya que la potencia térmica es inferior a 70 kW (capítulo 3 artículo 7) se ha desarrollado la instalación de forma que cumpla el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias. La justificación de ello está en la memoria anexa de instalaciones.

7. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE. IT 1.1

7.1. EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE. IT 1.1.4.1

Para el diseño de calidad del ambiente térmico se han tenido en cuenta los parámetros de temperatura seca y temperatura operativa del aire, la humedad relativa, la temperatura media radiante del recinto, la velocidad del aire en la **zona ocupada** y la turbulencia del mismo en dicha zona.

Dado el tipo de actividad se ha establecido los siguientes parámetros como parámetros generales para el cálculo, no obstante, los parámetros particulares de cada estancia, en función de la ocupación, la actividad, el nivel de ropa, velocidad del aire, etc. se establecen pormenorizadamente en las hojas de cálculo que se anejan en el apartado de cálculos.

Parámetros generales	Valor (unidades)
Actividad metabólica	1,2 met
Grado vestimenta verano	0,5 clo
Grado vestimenta invierno	1,0 clo
Temperatura operativa del aire verano	24 °C
Temperatura operativa del aire invierno	21 °C
Humedad relativa	50 %
Velocidad del aire	0,1 m/s
Tipo de difusión	Mezcla
Nivel de turbulencia	40%

Con estas se premisas se logra que el porcentaje estimado de insatisfechos sea $\leq 10\%$, es decir, un **ambiente térmico tipo B**.

7.2. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR. IT 1.1.4.2

7.2.1. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (IDA)

Dado que el objeto de este documento es un local que no es objeto de la sección HS 3 del CTE, es de aplicación este apartado y se considerará lo establecido en la norma UNE-EN 13779 como marca el Reglamento de Instalaciones térmicas de los edificios en la IT 1.1.4.2.1.

Se ha utilizado el método indirecto de caudal de aire por persona que establece unos



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

caudales de aire exterior, en dm^3/s por persona para cada categoría de IDA. En este caso ya que la categoría predominante es **IDA 3** se ha establecido un nivel de ventilación de **20 $\text{dm}^3/\text{s} \cdot \text{persona}$** .

El caudal total es de **288 m^3/h** .

7.2.2. CALIDAD DEL EXTERIOR (ODA/EXT)

Dada la ubicación del edificio, teniendo en cuenta los niveles de contaminación y las concentraciones de partículas de polvo, polen se ha establecido que la categoría de la calidad el aire exterior es **ODA 2**.

7.2.3. CLASES DE FILTRACIÓN

Teniendo en cuenta la calidad aire interior que se necesita y la calidad de aire exterior que se introduce se ha establecido la clase mínima de filtración que es necesaria colocar en el sistema para garantizar los parámetros arriba mencionados.

En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en las tomas de aire exterior, se deberán garantizar las condiciones de funcionamiento en seco; es decir, la humedad relativa debe ser siempre inferior al 90%.

Para un **IDA 1** y un **ODA 2** se hace necesario un nivel de filtrado mínimo de **F7+F9**.

7.2.4. AIRE DE EXTRACCIÓN (AE)

Según los usos de las estancias, el nivel de contaminación de los mismos varía y se puede establecer una categoría con el aire que se extrae de una estancia en función de su nivel de contaminación.

Dada la preponderancia de usos en el edificio, local a estudio, se puede decir que la mayoría del aire extraído es de categoría **AE 1**.

7.3. EXIGENCIA DE HIGIENE. IT 1.1.4.3

7.3.1. PREPARACIÓN DE AGUA CALIENTE PARA USOS SANITARIOS. R.D. 865/2003.

La instalación de producción de ACS es existente. Está legalizada según normativa vigente en el momento de su ejecución y sólo se procederá a su prolongación.

7.3.2. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. R.D. 865/2003 - UNE 100030 IN:2005

Por tratarse de una instalación de climatización mediante expansión directa de un gas en un circuito cerrado, no se consideran nichos con mayor o menor probabilidad de proliferación y dispersión de la legionela, tal y como se indica en el **artículo 2 del R.D. 865/2003**, y por tanto no se considera oportuno adoptar medidas extraordinarias de control de la legionela, más allá de garantizar que el punto de recogida de condensados de las máquinas se lleve a la montante de fecales más cercana y evitar la acumulación de agua en las bandejas de recogida de condensados, **artículos 6.1.1. y 6.2.4. de la norma UNE 100030 IN:2005** y su limpieza será semestral.

Del mismo modo y en referencia a los criterios de prevención de la legionelosis establecidos en la norma UNE 100030 IN:2005, los conductos de climatización serán de fibra de vidrio, con capa de aluminio por el exterior y fibra tipo neto por el interior, lo que garantiza la no proliferación de bacterias en el interior y la no emisión de fibras al ambiente. Los registros se harán cada 10 m de longitud de conducto siempre y cuando no haya un elemento Terminal (rejilla, difusor, filtro) desmontable que permita la limpieza de los mismos.

La red de distribución del aire mediante conductos se realizará o bien con conductos circulares o bien con rectangulares, con cambios de derivación y sección poco bruscos, que reduzcan al mínimo las turbulencias. De esta manera se cumple todo lo especificado en el **artículo 6.1.4 de la norma UNE 100030 IN:2005**.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	--	---------------

7.4. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO. IT 1.1.4.4

Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir la exigencia del documento DB HR Protección frente al ruido del CTE en lo que les afecte.

Las tuberías vistas deberán ir recubiertas de un material que proporcione un aislamiento acústico a ruido aéreo mínimo de 15 dB.

Los niveles máximos de $L_{eq,A}$ en dB(A) de emisión, generados y transmitidos por la ventilación o el sistema de acondicionamiento del aire y otras instalaciones en los diferentes tipos de espacios del edificio o local cumplirán los valores normativos.

El nivel de ruidos aéreos producidos por la maquinaria no suele ser excesivamente elevado y en todo caso se han elegido los materiales más silenciosos posibles.

En las instalaciones de climatización y ventilación, este aspecto se minimiza dotando a las máquinas con bancadas antivibratorias o elementos amortiguadores de similar efecto.

Por lo tanto, todas las máquinas se instalarán sin anclajes ni apoyos directos al suelo o techo, interponiendo los amortiguadores u otro tipo de elementos antivibratorios adecuados, como bancadas flotantes de peso 1.5 a 2.5 veces el de la máquina si fuera preciso.

Las conexiones de los equipos de ventilación forzada y climatización, así como de otras máquinas, a conductos y tuberías se realizarán siempre mediante juntas o dispositivos elásticos.

Los primeros tramos de tuberías y conductos y si fuera necesaria la totalidad de la red, se soportarán mediante elementos elásticos para evitar la transmisión de ruidos y vibraciones a través de la estructura del edificio.

Al atravesar paredes, las tuberías y conductos lo harán sin empotramientos y con montaje elástico de probada eficacia.

De esta manera quedará plenamente garantizado que por este camino no se transmitirán ruidos a la estructura.

8. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA IT 1.2.

Se ha optado por el **procedimiento simplificado** para lo cual hay que justificar los 7 apartados de verificación que dicho método posee.

8.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y DE FRÍO.**8.1.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR.**

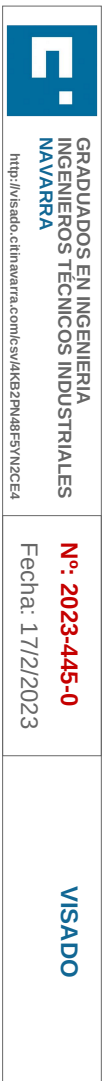
Para la selección del generador de calor se han tenido en cuenta las demandas máximas simultáneas considerando las ganancias y pérdidas de calor a través de las tuberías de los fluidos calo portadores y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de los fluidos; las demandas parciales y la mínima, a fin de poder facilitar la selección de tipo y número de generadores necesarios.

Como norma, los generadores que utilicen energías convencionales se deben conectar en paralelo y se deben poder independizar entre sí. Esto se **CUMPLE**.

8.1.2. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE FRÍO.

Para la selección del generador de frío se han tenido en cuenta las demandas máximas simultáneas considerando las ganancias y las pérdidas de frío a través de las tuberías de los fluidos calo portadores y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de los fluidos.

Se ha diseñado la parcialización de la potencia de forma que el límite inferior de



demanda sea superior al límite inferior de parcialización. Dicha parcialización de la potencia es continua.

Los condensadores de la máquina frigorífica enfriada por aire se han dimensionado para una temperatura exterior igual a la del nivel percentil más exigente más 3 °C. Para este caso es de **37,5 °C**.

La máquina frigorífica enfriada por aire está dotada de un sistema de **control de la presión de condensación**.

En caso de ser reversible (bomba de calor), la temperatura de diseño mínima será la húmeda del nivel percentil más exigente menos 2 °C, es decir, que para este caso será de **-3,8 °C**.

El generador seleccionado tiene las siguientes características.

Marca	Modelo	Potencia útil kW	SEER	SCOP	Etiqueta energética
DAIKIN	3MXM68N9/A*	6,8/8,6	7,57	4,24	A++/A+

8.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS. IT 1.2.4.2

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico, como marca la norma UNE-ISO 12241, cuando contengan fluidos con:

- Temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran.
- Temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados.
- Discurran o estén situados en el exterior del edificio, además de aislados térmicamente dicho aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie, evitando el paso del agua de lluvia a través de las juntas.
- Cuando las temperaturas del aire en contacto con la instalación sean menores que la del cambio de estado, se recurrirá a la mezcla de anticongelante con el agua, y a la recirculación del fluido cuando la instalación tenga que estar operativa.
- Para evitar las condensaciones de colocará una barrera de vapor adecuada para que la resistencia total al vapor sea mayor que 50 MPa · m²/s/g.
- En los equipos, componentes y tuberías que vengan calorifugados desde fábrica será responsabilidad del fabricante que el aislamiento térmico colocado cumpla con normativa.

Para el cálculo del espesor mínimo **se ha utilizado el método simplificado**, método que a continuación se detalla.

Se ha supuesto que la conductividad térmica del aislante es 0,040 W/(m·K) a la temperatura de referencia de 10 °C. En el caso de que sea distinta, los espesores se calcularán con las siguientes fórmulas:

Para superficies planas: $d = d_{ref} \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$

Para superficies circulares $d = \frac{D}{2} \left[\exp \left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} * \ln \frac{D + 2 * d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

Siendo:

- λ_{ref} la conductividad térmica de referencia 0,040 W/(m·K) a 10°C.
- λ la conductividad térmica del material empleado W/(m·K) a 10°C.
- d es el espesor mínimo del material empleado.
- D es el diámetro interior del material aislante, que corresponde con el diámetro exterior de la tubería.

Para equipos, aparatos y depósitos se utilizarán aislamientos mayores que los indicados para tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.

Los espesores de accesorios de las redes de tuberías, válvulas, filtros, etc. serán como mínimo idénticos a los de las tuberías en los que estén instalados.

Los espesores de las tuberías de retornos deben ser iguales a los de las tuberías de impulsión.

Cuando las tuberías conduzcan alternativamente fluidos calientes y fluidos fríos se dimensionará el calorifugado para la situación más desfavorable.

Las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como la red de agua caliente sanitaria, deben tener unos espesores de aislamiento tales que serán el resultado de aumentar en 5 mm los espesores tabulados para fluidos calientes.

Todo esto garantiza que las pérdidas globales por el conjunto de conducciones no superan el 4% de la potencia máxima transportada.

8.2.1. GRADO DE ESTANQUEIDAD

Las redes de conductos tendrán un grado de estanquidad igual o superior a una clase B.

8.2.2. CAIDAS DE PRESIÓN EN COMPONENTES.

Se ha diseñado la instalación para que en los conductos las caídas de presión máxima según componentes sean de:

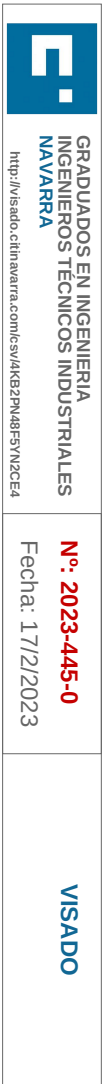
Componente	Pérdida de carga en Pa
Batería de calentamiento.	40
Batería de refrigeración en seco.	60
Batería de refrigeración y humectación.	120
Atenuadores acústicos.	60
Unidades terminales de aire.	40
Rejillas de retorno.	20

8.2.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EQUIPOS PARA EL TRANSPORTE DE FLUIDOS.

La selección de los equipos de propulsión de fluidos portadores se ha realizado de forma que su rendimiento sea el máximo en las condiciones de funcionamiento de cálculo.

A continuación, se detallan los caudales de los recuperadores de calor y los SFP de cada uno de ellos.

Marca	Modelo	Potencia (kW)	Caudal (m³/h)	Caudal (m³/s)	Potencia específica (W/(m³/s))	SFP				
						SFP 1	SFP 2	SFP 3	SFP 4	SFP 5
SIBER	DF SKY 3	0,06	288	0,08	750,0		X			



El resto de los motores eléctricos cumplirá los valores de eficiencia marcados en el Reglamento (CE) nº 640/2009 de la comisión de 22 de julio de 2009 del parlamento Europeo, medidos según los criterios establecidos en la norma UNE-EN 60034-2.

8.3. CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. IT 1.2.4.3

Tal y como dice el RITE la instalación estará dotada de un sistema de control automático tal que permita atender las condiciones de diseño previstas, permitiendo ajustar los consumos de energía a las variaciones de carga térmica.

En el control de la temperatura y presión de seguridad se ha utilizado un control tipo “**todo-nada**”.

Válvulas.

Salvo que la norma así lo permita no se permiten dispositivos de seguridad con rearme automático.

Temperaturas.

La temperatura del fluido refrigerado a la salida de cada central frigorífica de producción instantánea se mantendrá constante, cualquiera que sea la demanda y las condiciones exteriores.

Control de las condiciones termohigrométricas.

Se ha diseñado el sistema para controlar el ambiente interior desde el punto de vista termohigrométrico. El sistema es propuesto es un **THM-C1**.

Control de la calidad del aire en las instalaciones de climatización.

Se ha diseñado el sistema para controlar el ambiente interior, además desde el punto de vista termohigrométrico, desde el punto de vista de la calidad de aire interior.

Se ha empleado un sistema tipo **IDA-C1** para el local e **IDA-C3** para los aseos.

8.4. CONTABILIZACIÓN DEL CONSUMO. IT 1.2.4.4

No se ha previsto contabilización del consumo más allá del contador eléctrico del local.

8.5. RECUPERACIÓN DE ENERGÍA. IT 1.2.4.5

8.5.1. ENFRIAMIENTO GRATUITO.

No es de aplicación.

8.5.2. RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACCIÓN.

Dado que el caudal de aire expulsado al exterior por medios mecánicos es inferior a 0,5 m³/s, **no es necesaria** la recuperación de calor del aire de extracción. Sin embargo, en pos de la eficiencia energética se ha dotado de un equipo de recuperación con filtros.

8.5.3. ESTRATIFICACIÓN.

Dado que no hay ningún local con gran altura, no se ha tenido en cuenta la estratificación, más allá de colocar los retornos lo más inferiormente posible.

8.5.4. ZONIFICACIÓN.

A la hora de realizar los subsistemas se ha tenido en cuenta la compartimentación de los espacios interiores, la orientación, así como el uso, ocupación y horarios de funcionamiento que posee el edificio local a estudio. De esta forma que se consiguen elevados niveles de bienestar y ahorro energético.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023
	VISADO

8.6. APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUALES. IT 1.2.4.6.**8.6.1. CONTRIBUCIÓN DE CALOR RENOVABLE O RESIDUAL PARA LA PRODUCCIÓN TÉRMICA DEL EDIFICIO. IT 1.4.6.1.**

En todo edificio nuevo o reforma con previsión de energía térmica derivada de una demanda, se deberá de cubrir parte de esa demanda con energías renovables. Estos sistemas deberán alcanzar los objetivos de ahorro de energía primario y reducción de emisiones de CO₂ establecidos en el CTE, además de que tendrán que ser elegidos atendiendo a criterios de balance energético y rentabilidad económica.

Los coeficientes de paso han sido elegidos según la IT 1.2.2.

Puesto que el único valor térmico establecido en el CTE es de momento la contribución solar térmica para producción de ACS y que la demanda diaria estimada de 75 l/día a 60°C no supera los 100 l/día a 60°C del ámbito de aplicación, no es necesaria su justificación.

8.7. LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA CONVENCIONAL IT 1.2.4.7

Los locales no habitables no deben climatizarse, salvo cuando se empleen fuentes de energía renovables o energía residual. **Éste no es nuestro caso.**

9. EXIGENCIAS DE SEGURIDAD. IT 1.3**9.1. REDES DE TUBERÍAS.**

La soportería de las tuberías se realizará conforme a las instrucciones del fabricante atendiendo al material, su diámetro y el tipo de colocación.

Todas las tuberías conectadas a **equipos con motor mayor de 3 kW** se unirán a los mismos mediante **elementos flexibles**.

Válvulas de seguridad.

Los circuitos cerrados con fluidos calientes, además de la válvula de alivio, **disponen de una válvula de seguridad**, tarada a una presión mayor que la de la red, pero inferior a la de prueba. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible.

La válvula de seguridad de los generadores de calor está dimensionada por el fabricante del mismo.

Todas las válvulas de seguridad dispondrán de un dispositivo de accionamiento manual para pruebas, que cuando sea accionado no modifique el tarado de las mismas.

Se ha dispuesto de un sistema de seguridad que impida la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de ejercicio establecida.

Dilataciones.

Para evitar roturas en los puntos más débiles de la instalación, se han instalado compensadores de la dilatación o cambios de dirección libres, según sea el caso.

En la sala de calderas se ha dotado a los cambios de dirección de curvas de radio largo para aumentar la flexibilidad ante los esfuerzos.

En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales, como verticales, los esfuerzos se absorberán mediante compensadores de la dilatación (axiales o tipo "lira") y mediante los cambios de dirección. Dichos elementos de dilatación se realizarán conforme a CTN 53 de AENOR para tuberías plásticas y a norma UNE 100156 para el resto de los casos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023
	VISADO

Circuitos frigoríficos.

En el diseño de las tuberías de los circuitos frigoríficos se ha cumplido la normativa vigente.

Dado que la instalación posee al menos un sistema de tipo partido se cumple que:

- Las tuberías deberán soportar la presión máxima específica del refrigerante seleccionado.
- Las tuberías serán nuevas, con espesores adecuados a la presión de trabajo y con las extremidades debidamente tapadas.
- Las tuberías se dejarán instaladas con los extremos tapados y soldados hasta el momento de la conexión.
- **El dimensionamiento de las tuberías se ha realizado de acuerdo a las indicaciones del fabricante.**

9.2. REDES DE CONDUCTOS

Ningún conducto flexible tendrá una longitud mayor de 1.5 m y en la manera de lo posible dicha longitud será de 0,5 m. **El trazado del mismo será lo más directo posible, procurando que el conducto flexible mantenga toda su sección a lo largo de su recorrido y que esté lo más estirado posible, a fin de reducir las pérdidas de carga generadas por el mismo.**

El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección y tendrá la suficiente resistencia mecánica como para soportar las operaciones de limpieza mecánica según establece la norma UNE 100012. Del mismo modo cumplirá lo referente a velocidades y presiones máximas admitidas según el tipo de conducto y que se reflejan en la norma UNE-EN 12237 para conductos metálicos, UNE-EN 13403 para conductos realizados en materiales aislantes y UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

La suportación irá acorde con lo establecido por el fabricante en función de las dimensiones del conducto y el tipo de colocación.

En el anejo de cálculos, en las fichas de cálculos, se detallan pormenorizadamente los caudales parciales, las pérdidas de carga y las velocidades de cada tramo de conducto, indicando la temperatura y el material con el que se ha realizado.

9.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.**Superficies calientes**

Ninguna superficie con la que exista la posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor que 60 °C.

Tuberías y partes móviles.

El aislante de tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señaladas de acuerdo con la norma UNE 100100.

Accesibilidad.

Los equipos y aparatos deben estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	---	----------------------

Los elementos de medida, control, protección y maniobras se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. Dichos accesos no deben requerir el uso de herramientas para ser abiertos y deben estar perfectamente situados en planos.

Los edificios multiusuarios con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales, deben disponer de patinillos verticales accesibles, desde los locales de cada usuario hasta la cubierta, de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (chimeneas, tuberías de refrigerante, conductos de ventilación, etc.).

En edificios de nueva construcción las unidades exteriores de equipos autónomos de refrigeración situados en fachada deben integrarse en la misma, quedando totalmente ocultas desde el exterior.

Señalización.

La sala de calderas dispondrá de un plano con el esquema de principio de la instalación enmarcado en un cuadro de protección.

Todas las instrucciones de seguridad, manejo, maniobra y funcionamiento, según lo que figure en el Manual de Uso y Mantenimiento deben estar situados en lugar visible de Sala de máquinas y /o locales técnicos.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100.100.

Medición y control.

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficientes para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos. Dichos aparatos de medida se situarán en lugares visibles, fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento y el tamaño de sus escalas será suficiente para que la lectura pueda realizarse sin esfuerzo.

Antes y después de cada proceso que lleve inherente un cambio en una magnitud física debe haber la posibilidad de realizar una medición, situando elementos permanentes de medición continua o mediante elementos portátiles. Dicha medición podrá hacerse también aprovechando los instrumentos de control de la instalación.

La medición de la temperatura de los circuitos de agua se realizará a través de sensores que penetren en el interior de la tubería mediante una vaina de inmersión conductora del calor. **Queda terminantemente prohibido el uso permanente de termómetros o sondas de contacto en este tipo de circuitos.**

Las medidas de presión en circuitos de agua se harán con manómetros equipados de dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

10. PRUEBAS, AJUSTE, EQUILIBRADO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA (CTE. HE-2. RITE. IT-2).

10.1. PRUEBAS.

Los equipos y en general las instalaciones deben ser sometidas a pruebas tales que garanticen el buen servicio de las mismas, tanto individualmente como del conjunto de las mismas si fuera necesario. Dichas pruebas tienen como objetivo determinar la bonanza de la instalación y su grado de ajuste a las prescripciones del fabricante y del proyecto. Marcado

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023
	VISADO

este criterio se pueden establecer los siguientes tipos de pruebas, **a realizar por la empresa instaladora**:

Equipos:

- Se registrarán los datos nominales de funcionamiento y los datos reales de todos los equipos y aparatos.

Circuitos frigoríficos:

Los circuitos frigoríficos de instalaciones realizadas en obra se someterán a pruebas según normativa vigente, no siendo necesaria la prueba de estanqueidad en aquellas instalaciones de unidades interiores con líneas precargadas de fábrica, las cuales deberán llevar el consiguiente marcado **CE**.

Pruebas de libre dilatación:

Una vez realizadas satisfactoriamente las pruebas anteriores, las redes de tuberías arriba mencionadas, se someterán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo previamente anulado la actuación de los mismos de forma automática.

Una vez realizado esto y durante el enfriamiento de la instalación se comprobará visualmente que no hayan tenido deformaciones apreciables en ningún tramo y que el sistema de expansión haya funcionado perfectamente.

Redes de conductos:

Todas las redes de conductos se someterán a las siguientes pruebas para garantizar la correcta ejecución de la instalación:

- Preparación y limpieza, la cual se realizará una vez montada la red de conductos, pero sin los elementos terminales, muebles o elementos de acabado. Dichas pruebas garantizarán además la estanqueidad y resistencia mecánica de los mismos para lo cual se sellarán perfectamente de manera temporal las aperturas donde vayan a ir elementos terminales de difusión y unidades terminales.
- Pruebas de resistencia estructural y estanqueidad en las cuales se determinará si el nivel de fugas se adapta a la clase de estanqueidad requerida en este proyecto.

Pruebas finales:

Se considerarán válidas las pruebas finales que se realicen según norma UNE-EN 12599:01, capítulos 5 y 6, en lo que respecta a los controles y medidas funcionales.

10.2. AJUSTE Y EQUILIBRADO.

Las instalaciones térmicas de las cuales es objeto este documento se ajustarán a los valores detallados en el mismo, los cálculos anejos y las indicaciones de planos y presupuesto, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.

La empresa instaladora deberá elaborar un informe final de pruebas efectuadas que contenga, entre otros datos, las condiciones de funcionamiento real de los equipos y aparatos. Dicho informe contendrá información acerca del sistema de distribución y difusión de aire y el control automático de la instalación ejecutada, según lo indicado en la IT 2.3 del RITE.

10.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Es la **empresa instaladora** la que también se encargará de realizar y documentar las pruebas de eficiencia energética de la instalación, que al menos contendrán los puntos de comprobación de la IT 2.4.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.cifnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	---	----------------------

11. MANTENIMIENTO Y USO (CTE. HE-2. RITE. IT-3).

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el "Manual de Uso y Mantenimiento" que serán, al menos, las indicadas seguidamente:

Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.	PERIODICIDAD	
	Usos	
Equipos y potencias útiles nominales (Pn)	Viviendas	Resto
Aire acondicionado $12 \text{ kW} < P_n \leq 70 \text{ kW}$	2 años	anual

Para la instalación de climatización, las operaciones mínimas serán:

- Limpieza de evaporadores.
- Limpieza de los condensadores.
- Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos.
- Revisión y limpieza de filtros de aire.
- Revisión de unidades terminales de distribución de aire.
- Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire.
- Revisión de equipos autónomos.

Para instalaciones de potencia útil nominal de más de 70 kW será obligación del mantenedor elaborar el "manual de uso y mantenimiento", cuando este no exista. Será obligación del mantenedor autorizado o del director técnico de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

12. PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA.

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de energía térmica con una periodicidad en función de la potencia nominal instalada y en función del tipo de generador, calor o frío.

La empresa mantenedora tiene la obligación de asesorar, y recomendar mejorar o modificaciones en la instalación tanto en uso y funcionamiento como en equipación, encaminadas a una mayor eficiencia energética.

13. INSPECCIONES (CTE. HE-2. RITE. IT-4).

Para instalaciones de aire acondicionado con generadores de frío con una potencia nominal igual o mayor de 12 kW será necesaria realizar inspecciones periódicas, que podrán usar los criterios establecidos en las normas UNE-EN 15239 y UNE-EN 15240. Al menos la inspección comprenderá los siguientes hitos:

- a) Análisis y evaluación del rendimiento y dimensionado del generador de frío en comparación con la demanda de refrigeración a satisfacer por la instalación.
En las inspecciones periódicas de la eficiencia energética el Coeficiente de Eficiencia Frigorífica (EER) tendrá un valor no inferior a 2.
Una vez realizada la evaluación del dimensionado del generador de frío no tendrá que repetirse la misma a no ser que se haya realizado algún cambio en el sistema de refrigeración o en la demanda de refrigeración del edificio.
- b) Sistema de distribución, incluyendo su aislamiento.
- c) Sistema de regulación y control.
- d) Ventiladores.
- e) Sistemas de distribución de aire.

La periodicidad de las mismas se establece según la siguiente tabla:



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4

Nº: 2023-445-0
 Fecha: 17/2/2023

VISADO

Producción	Potencia térmica nominal	Tipo de energía	Períodos de inspección
CALOR	$20 \text{ kW} < P_n \leq 70 \text{ kW}$	Cualquier energía	Cada 5 años
FRÍO	$P_n > 12$	Cualquier energía	Cada 5 años

Tras la inspección se elaborará un informe acompañado de recomendaciones de mejora en términos de rentabilidad energética que podrán ser incorporados el CEEE (Certificado de Eficiencia Energética del Edificio).

Independientemente de lo arriba explicado toda instalación térmica con más de 15 años de antigüedad, contados desde el primer certificado de instalación, cuando la potencia térmica de calor sea mayor o igual a 20 kW o la de frío supere los 12 kW, deben ser sometidas a una **revisión completa de toda la instalación térmica**, comprendiendo al menos las siguientes actuaciones:

- Inspección de todo el sistema relacionado con la exigencia de eficiencia energética regulada por la IT.1 del RITE.
- Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, para la instalación térmica completa y comprobación del cumplimiento y la adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.
- Elaboración de un dictamen a fin de asesorar al titular de la instalación, proponiéndole mejoras o modificaciones a fin de mejorar su eficacia y eficiencia energética y la adopción de aprovechamiento de energías renovables. Todas estas medidas deberán ser justificadas económica, medioambiental y energéticamente.

Esta inspección completa se hará coincidir con la primera inspección del generador de calor o frío una vez que se hayan superado los 15 años de antigüedad.



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

JUSTIFICACIÓN DEL R.E.B.T.

SUMARIO.

1. BASES DE DISEÑO.....	46
2. LEGISLACIÓN APLICABLE.....	46
3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	46
4. PREVISIÓN DE CARGAS.....	47
5. DISPOSITIVOS INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.....	48
6. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS.....	48
7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN.....	51
8. TUBOS PROTECTORES.....	52
9. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDAD.....	54
10. PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.....	55
11. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.....	56
12. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	56
13. INSTALACIÓN DE RECEPTORES.....	57
13.1. MOTORES.....	57
14. MÉTODO Y FORMA DE CÁLCULO DEL APARELLAJE ELÉCTRICO Y CONDUCTORES.....	58
15. PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS.....	59
15.1. TOMAS DE TIERRA.....	59
15.2. LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA. DERIVACIONES.....	59
15.3. RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA.....	60
16. INSTALACIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA.....	61
16.1. ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD.....	61
16.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	61
16.3. ALUMBRADO DE SEGURIDAD.....	61
16.3.1. PRESCRIPCIONES DE LOS APARATOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	62
16.4. PRESCRIPCIONES GENERALES.....	62
17. SECCIÓN SUA 4 DEL CTE: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.....	63
17.1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN.....	63
ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	64
18. SECCIÓN HE 3 DEL CTE: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.....	64
18.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN.....	64
18.2. SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN.....	65
18.3. SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO DE LA LUZ NATURAL.....	65
19. SECCIÓN HE 5 DEL CTE: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	65
20. SECCIÓN HE 6 DEL CTE: DOTACIÓN MÍNIMA INFRAESTRUCTURAS RECARGA V.E.....	65
21. SECCIÓN SUA 8 DEL CTE: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.....	65

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023
	VISADO

1. BASES DE DISEÑO.

El suministro de energía eléctrica se realizará desde cuadro general de mando y protección de la instalación existente.

Los datos básicos a tener en cuenta para el estudio, cálculo y diseño; y explotación de la instalación serán:

Tensión nominal:.....230/400 V
 Frecuencia nominal:.....50 Hz
 Tensión máxima entre fase y tierra:.....250 V
 Sistema de puesta a tierra:.....TT
 Aislamiento de los cables de red y acometida.....0.6/1 kV
 Intensidad máxima de cortocircuito trifásico:.....10 kA

2. LEGISLACIÓN APLICABLE.

Para la realización de este documento se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002) y sus instrucciones complementarias.
- Código técnico de la edificación R.D. 314/2006 de 17 de marzo HE 3 "Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación" (actualización 20 de diciembre de 2019), HE 5 "Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica" (actualización 20 de diciembre de 2019), HE 6 "Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos", SU 4 "Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada", y SU 8 "Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo".
- Ley 23/1992 de 30 de Julio de Seguridad Privada, en su redacción dada por Real Decreto Ley 2-1999, de 29 de enero y por la Ley 14/2000 de 29 de diciembre (art. 85)
- Modificación Ley 23/1992 de Julio de Seguridad Privada
- Real Decreto 4/2008, del Ministerio de Interior, de 11 de enero de 2008 por el que se modifican determinados aspectos de la Ley de Seguridad Privada.
- Real Decreto-Ley 8/2007, de la Jefatura del Estado de 14 de septiembre de 2007, por el que se modifican determinados aspectos de la Ley 23/1992 de 30 de Julio de Seguridad Privada.
- Órdenes y Resoluciones tanto a nivel autonómico como comunitaria de aplicación al siguiente proyecto.
- Normativa específica de la compañía suministradora.

Asimismo, se han tenido presentes tanto la normalización nacional (Normas UNE), como las recomendaciones UNESA.

Por consiguiente, cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este documento deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La instalación tendrá suministro desde el actual cuadro general de mando y protección existente en el edificio ubicado en la zona de admisión.

En el cuadro se instalarán los siguientes elementos de mando y protección de las nuevas líneas a instalar:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023
	VISADO

- Interruptores automáticos diferenciales para la protección contra contactos directos e indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Además, cada interruptor automático deberá ir señalizado con el circuito al que pertenece.

En la tapa interior se pegará el esquema del cuadro eléctrico y se recubrirá de un material plástico transparente para una mayor protección.

Deberá llevar además una placa metálica impresa con caracteres indelebles en la que conste:

- Nombre o marca comercial del instalador.
- Fecha en la que se realizó la instalación.
- Marcado CE y CEM de cumplimiento de directivas europeas.

La instalación tendrá un conductor de tierra para la protección de las distintas tomas de corriente, maquinaria y partes metálicas del local.

Toda la instalación se ejecutará en forma empotrada por falsos techos y paramentos verticales, alojando los conductores de cobre aislado bajo tubos aislantes reforzados de doble envoltura.

4. PREVISIÓN DE CARGAS

La carga total correspondiente a un edificio es la suma de las cargas correspondientes al conjunto de las instalaciones y servicios que forman parte de este, y del conjunto de maquinaria o receptores necesarios para el desarrollo de la actividad.

- Receptores de alumbrado

RECEPTOR	Nº	POTENCIA UNITARIA	POTENCIA TOTAL (W)
PANTALLA TRILUX SIELLA G7	4	31 w	124
DOW NLIGHT TRILUX INPERLAL G2	8	16 W	128
DOW NLIGHT TRILUX AMATRIS G3	8	18 W	144
Total receptores de alumbrado			396

- Receptores de fuerza

RECEPTOR	Nº	POTENCIA UNITARIA	POTENCIA TOTAL (W)
Ordenadores	4	0,35 KW	1.400
Varios	1	5,00 KW	5.000
Total receptores de fuerza			6.400

- Receptores de climatización y/o calefacción

RECEPTOR	Nº	POTENCIA UNITARIA	POTENCIA TOTAL (W)
U.E. Climatización	1	2,20 KW	2.200
Fancoils	4	0,15 KW	600
Recuperador	1	0,18 KW	180
Total receptores de climatización y/o calefacción			2.980



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5V/NZCE4>

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

5. DISPOSITIVOS INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos que componen se instalarán en los diferentes cuadros auxiliares previstos tal y como queda reflejado en los planos adjuntos a la memoria.

Los dispositivos individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Se instalará un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, quedando así protegidos todos los circuitos contra contactos indirectos, salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24.
- Dispositivos de corte omipolar y accionamiento manual, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local. Tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen. Se ha prescrito interruptores que protegen todas las fases y el neutro de cada derivación, tanto en circuitos monofásicos como en trifásicos, no siendo esto estrictamente necesario en circuitos monofásico, si se ha estimado oportuno en circuitos trifásicos en previsión de la posible existencia de armónicos debido al gran número de receptores electrónicos, balastos electrónicos etc., utilizados en la actualidad.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

La composición de las derivaciones, así como los calibres de los distintos interruptores automáticos de protección e interruptores diferenciales, quedan definidos en los esquemas unifilares que se adjuntan en el apartado de Planos.

6. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS.

La instalación interior o receptora comienza en el cuadro general de protección y engloba todos los elementos que componen la instalación eléctrica propiedad del usuario final de la misma.

La sección de los conductores a instalar serán de cobre aislado cuya sección se ha determinado de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo previsto en las instrucciones particulares, menor del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos.

La sección de los conductores se ha determinado también por las intensidades máximas admisibles de los cables que dependen de la temperatura de ambiente del aire de 40 °C, método de instalación, agrupamientos y tipos de cable. Esta limitación atiende a la norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

Para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Los conductores de la instalación serán fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se utilizará también el color gris.

 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023
	VISADO

Para los conductores de protección que estén constituidos por el mismo metal que los conductores de fase o polares, tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla.

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm ²)
$S \leq 16$ $16 < S \leq 35$ $S > 35$	$S (*)$ 16 $S/2$
(*) Con un mínimo de: 2,5 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica 4 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica	

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a un piso, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

El cable de protección de los receptores que lo precisen será de la misma sección que los conductores activos.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

Se podrán desconectar de la fuente de alimentación de energía, las siguientes instalaciones:

- Toda instalación cuyo origen esté en una línea general de alimentación.
- Toda instalación con origen en un cuadro de mando o de distribución.

Se instalarán dispositivos apropiados que permitan conectar y desconectar en carga en una sola maniobra, en:

- Toda instalación interior, o receptora en su origen, circuitos principales y cuadros secundarios. Podrán exceptuarse de esta prescripción los circuitos destinados a relojes, a rectificadores para instalaciones telefónicas cuya potencia nominal no exceda de 500 VA y los circuitos de mando o control, siempre que su desconexión impida cumplir alguna función importante para la seguridad de la instalación. Estos circuitos podrán desconectarse mediante dispositivos independientes del general de la instalación.
- Cualquier receptor.
- Todo circuito auxiliar para mando o control, excepto los destinados a la tarificación de la energía.
- Toda instalación de aparatos de elevación o transporte, en su conjunto.
- Todo circuito de alimentación en baja tensión destinado a una instalación de tubos luminosos de descarga en alta tensión.
- Toda instalación de locales que presente riesgo de incendio o de explosión.
- Las instalaciones a la intemperie.
- Los circuitos con origen en cuadros de distribución.
- Las instalaciones de acumuladores.
- Los circuitos de salida de generadores.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

Las instalaciones eléctricas se establecerán de forma que no supongan riesgo para las personas y los animales domésticos tanto en servicio normal como cuando puedan presentarse averías previsibles.

En relación con estos riesgos, las instalaciones deberán proyectarse y ejecutarse aplicando las medidas de protección necesarias contra los contactos directos e indirectos.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal de la instalación	Tensión de ensayo en corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (M Ω)
Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS) Muy Baja Tensión de protección (MBTP)	250	$\geq 0,25$
Inferior o igual a 500 V, excepto caso anterior	500	$\geq 0,5$
Superior a 500 V	1000	$\geq 1,0$
Nota: Para instalaciones a MBTS y MBTP, véase la ITC-BT-36		

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

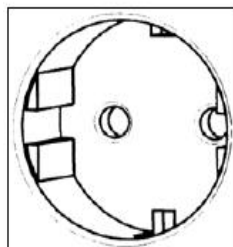
Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

Los interruptores diferenciales y magnetotérmicos deberán tener concedida la Marca de Conformidad a Normas UNE o su equivalente europea o americana v.g. OVE (Austria), KEMA (Holanda), D (Dinamarca), N (Noruega), S (Suecia), NF (Francia), V.D.E. (Alemania), etc.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las bases de toma de corriente utilizadas serán del tipo indicado en las figuras C2a de la norma UNE 20315. Todas ellas dispondrán de obturadores automáticos de los alvéolos.

Toma C2a



En instalaciones diferentes de las indicadas en la ITC-BT 25 para viviendas, además se admitirán las bases de toma de corriente indicadas en la serie de normas UNE EN 60309.

Las bases móviles serán del tipo indicado en las figuras ESC 10-1a, C2a o C3a de la Norma UNE 20315. Las clavijas utilizadas en los cordones prolongadores serán del tipo indicado en las figuras ESC 10-1b, C2b, C4, C6 o ESB 25-5b.

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

- 1,00 m. Interruptores, conmutadores y cruzamientos
- 1,10 m. Tomas de corriente en aseos y cocina.
- 0.20 m. El resto de tomas de corriente.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación, y en el interior de canales con tapa y grado de protección IP4X o superior, según se especifica en la ITC-BT-21 apartado 3.1. Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, de forma que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN.

Los diferentes sistemas de instalación empleados se ajustarán en todo momento a lo dispuesto en la ITC-BT-20, tomando en consideración los principios fundamentales de la norma UNE 20.460-5-52.

El tipo de canalización realizada en cada zona se hará en función de las influencias externas, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma UNE 20.460-5-52.

Los sistemas de instalación de las canalizaciones en función de los tipos de conductores o cables deben estar de acuerdo con la tabla, siempre y cuando las influencias externas estén de acuerdo con las prescripciones de las normas de canalizaciones correspondientes.

Conductores y cables		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Conductores desnudos		-	-	-	-	-	-	+	-
Conductores aislados		-	-	+	*	+	-	+	-
Cables con cubierta	Multipolares	+	+	+	+	+	+	0	+
	Unipolares	0	+	+	+	+	+	0	+
+: Admitido -: No admitido 0: No aplicable o no utilizado en la práctica *: Se admiten conductores aislados si la tapa sólo puede abrirse con un útil o con una acción manual importante y la canal es IP 4X o IP XXD									



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4>

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

Los sistemas de instalación de las canalizaciones, en función de la situación deben estar de acuerdo con la tabla

Situaciones		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Huecos de la construcción	Accesibles	+	+	+	+	+	+	0	0
	No accesibles	+	0	+	0	+	0	-	-
Canal de obra		+	+	+	+	+	+	-	-
Enterrados		+	0	+	-	+	0	-	-
Empotrados en estructuras		+	+	+	+	+	0	-	-
En montaje superficial		-	+	+	+	+	+	+	-
Aéreo		-	-	(*)	+	-	+	+	+
+: Admitido -: No admitido 0: No aplicable o no utilizado en la práctica *: No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida									

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad, tal y como se especifica en la ITC BT 20, en su apartado 3.

8. TUBOS PROTECTORES

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Todos los tubos serán no propagadores de la llama y Preferentemente con cero contenido en halógenos y productores de humos transparentes y no tóxicos en casos de incendios.

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes y en sus actualizaciones vigentes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos. La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086-2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior. El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Los tubos podrán ser flexibles cuando vayan empotrados en pared; en el resto de los casos serán siempre blindados, incluso cuando discurran por huecos de la construcción tales como bovedillas, falsos techos de escayola, patinillos, etc.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección ocupada (s/o) por los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Canalizaciones fijas en superficie.....	2,5 veces (s/o)
Canalizaciones empotradas.....	3 veces (s/o)
Canalizaciones aéreas.....	4 veces (s/o)
Canalizaciones enterradas.....	4 veces (s/o)

• CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES

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

- Un tubo sólo contendrá conductores de un único circuito excepto si se cumplen simultáneamente las siguientes premisas:
 - a) Los conductores estarán aislados para la máxima tensión de servicio.
 - b) Los circuitos partirán de un mismo aparato general de mando y protección.
 - c) Cada circuito estará protegido por separado contra las sobreintensidades.
- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50.086-2-2.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los registros estarán destinados a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos y servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0
	Fecha: 17/2/2023
VISADO	

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Las cajas metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

En las cajas de derivación todas las conexiones se realizarán utilizando bornas, bridas o regletas de conexión y estarán situadas a una altura mínima de 2 m.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
- En montaje fijo en superficie los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- En montaje fijo empotrado, las dimensiones de las rozas serán las suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de un centímetro de espesor como mínimo. En los ángulos el espesor de esta capa se podrá reducir a 0.5 cm.
- No se instalarán tubos empotrados entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
Para la instalación correspondiente a la propia planta, los tubos instalados entre forjado y revestimiento, quedarán recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- Los pasos de instalación vista a empotrada se efectuarán a través de cajas de registro de superficie.

9. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDAD.

En cumplimiento con la ITC-BT-22, todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Los dispositivos de protección contra sobreintensidades se determinarán en función de lo especificado en la norma UNE-HD 60364-4-43.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO

Como norma general irán colocados en los cuadros de mando y protección, en el origen de cada uno de los circuitos a proteger, y serán tales que quedarán protegidos tanto los conductores de fase como los conductores de neutro.

Se han dimensionado de forma que el poder de corte del dispositivo de protección sea en todo momento superior a la intensidad máxima de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de instalación.

El calibre y la curva de disparo de los dispositivos de protección se han definido en función de la intensidad máxima admisible por el conductor, de acuerdo con la norma UNE-HD 60364-5-52, según la sección y el sistema de instalación, cumpliendo en todo momento con las dos condiciones siguientes:

- a) $I_B \leq I_N \leq I_Z$
- b) $I_Z \leq 1,45 \leq I_Z$

Siendo:

I_B , intensidad prevista en el circuito

I_Z , intensidad máxima admisible del conductor según UNE-HD 60364-5-52

I_N , intensidad nominal del dispositivo de protección

I_Z , intensidad que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección en t_c (tiempo convencional según norma del producto)

$I_Z = 1,45 I_N$ (para interruptores automáticos magnetotérmicos modulares)

$I_Z = 1,30 I_N$ (para interruptores automáticos de caja moldeada)

En el caso de cartuchos fusibles la condición b) equivale a; $I_F \leq 1,45 \leq I_Z$

Siendo I_F , la intensidad de funcionamiento del fusible, que para los fusibles del tipo gG, será:

$I_F \leq 1,60 \leq I_N$, para $I_N \geq 16$ A

$I_F \leq 1,90 \leq I_N$, para 4 A $< I_N < 16$ A

Con el fin de mejorar la funcionalidad de la instalación y garantizar la continuidad de servicio en aquellos circuitos críticos que así lo exijan, los dispositivos de protección contra sobrecargas se han elegido teniendo en cuenta la adecuada coordinación y selectividad entre las protecciones colocadas en serie, de tal forma que los defectos producidos en un punto de la instalación afecten lo menos posible al resto de circuitos existentes aguas arriba de dicho defecto.

Para la protección de los circuitos que componen la instalación interior, se dispondrán interruptores automáticos magnetotérmicos, tanto para la protección contra sobrecargas como para la protección de cortocircuitos.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas prescritos serán según las normas:

- UNE-EN 60898 (Interruptores automáticos magnetotérmicos modulares)

En los esquemas unifilares adjuntos a la presente memoria quedan reflejados todos los dispositivos de protección previstos, indicando su calibre, poder de corte y curva de disparo.

10. PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

La protección contra contactos directos e indirectos que puedan producirse en la instalación se realizará según lo especificado en la ITC-BT-24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO

11. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Para la protección contra contactos directos se emplea:

- **Aislamiento de las partes activas**

Todas las partes activas de la instalación contarán con un aislamiento tal que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Todos los conductores instalados serán del tipo flexible, asilados, de 750 Voltios de tensión nominal y flexible, aislados con cubierta de 1.000 Voltios de tensión nominal.

Todas las conexiones se realizarán mediante la utilización de bornes o elementos de conexión específicos, con asilamiento específico o mediante la aplicación de manguitos tomacorrientes adecuados. En ningún caso se realizará el asilamiento de dichas conexiones con la simple aplicación de cinta aislante.

Los conductores se instalarán de forma que su aislamiento no se deteriore o elimine involuntariamente por cortes producidos por aristas vivas, máquinas en funcionamiento, etc.

Todos los conductores quedarán convenientemente alejados de fuentes de calor o sustancias corrosivas que puedan comprometer su aislamiento.

La resistencia de aislamiento de la instalación, sin los aparatos de consumo será, según la ITC-BT-19, $\geq 500 \text{ M}\Omega$.

- **Por medio de barreras o envolventes**

Como norma general todas las partes activas de la instalación quedarán dentro de envolventes con un grado de protección mínimo IPXXB, según UNE -EN 60529. Todos los cuadros de protección, cajas de distribución, arquetas de registro etc. instaladas, cuentan con un índice de protección IP2X o superior, el cual proporciona un nivel de protección equivalente al IPXXB mencionado.

La aparamenta eléctrica a instalar en el interior de los cuadros de distribución como son, interruptores automáticos magnetotérmicos, diferenciales, etc., tendrán un grado de protección mínimo IP 20.

Todas las bandejas o canales en las que se instalen líneas compuestas por cables aislados de 750 V de tensión nominal, serán cerradas con tapa y con un índice de protección mínimo IP2X para las perforadas e IP3X para la lisas.

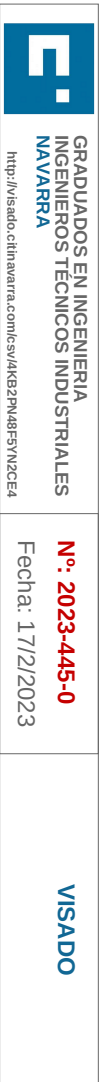
La apertura de estas envolventes o tapas sólo se podrá realizar mediante la utilización de llaves o de una herramienta.

- **Protección complementaria por dispositivo de corriente diferencial-residual.**

Como medida complementaria a las medidas de protección anteriores, en previsión de fallo de alguna de éstas, o imprudencias de los usuarios, se instalarán interruptores automáticos diferenciales de 30 mA de sensibilidad en todas aquellas derivaciones a las que pueden tener acceso usuarios no especializados.

12. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

Según las características y circunstancias de la zona en la que se ejecute la instalación, la protección contra contactos indirectos se conseguirá aplicando alguna de las siguientes medidas definidas en la ITC BT 24, apartado 4; que serán:



• **Por corte automático de la alimentación.**

Se preverá la instalación de interruptores automáticos diferenciales, en coordinación con la red de puesta a tierra diseñada. Ante un fallo, éstos interruptores diferenciales cortan automáticamente la alimentación, impidiendo así la aparición de una tensión de contacto de valor suficiente, que se mantenga durante un tiempo, capaz de producir daño a las personas o animales domésticos, según los valores de referencia especificados en la UNE 20.572-1.

Se mantendrán unos valores de tensión de contacto límite de 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales, y 24 V, en locales húmedos o mojados, y 12 V, en locales sumergidos.

Las características principales de los dispositivos de protección dependerán del esquema de instalación utilizado. En el caso que nos ocupa el esquema será TT, por lo que los interruptores automáticos diferenciales utilizados cumplirán con los requerimientos exigidos en el punto 4.1.2 de la ITC BT 24.

Se cumplirá con la condición:

$$R_t \times I_a < U_c$$

Siendo:

R_t , resistencia a tierra total (Ω)

I_a , corriente que asegura el funcionamiento de la instalación (A)

U_c , tensión de contacto límite (V)

Los interruptores diferenciales utilizados serán de funcionamiento instantáneo.

Para los diferenciales instalados en serie se preverá la colocación de dispositivos selectivos (tipo "S"), de tal forma que el colocado agua arriba tenga un tiempo de funcionamiento retardado, pero nunca mayor de 1 segundo.

Los dispositivos de corriente diferencial residual prescritos serán según las normas:

- UNE-EN 61008 (Interruptores diferenciales, de usos domésticos y análogo)
- UNE-EN 61009 (Interruptores diferenciales con dispositivo de protección contra sobrecorrientes incorporado de uso doméstico o análogo)
- UNE-EN 60947-2 (Interruptores diferenciales de uso industrial u otras aplicaciones)

El calibre, número de polos, sensibilidad y tiempo de disparo de los interruptores diferenciales colocados en la instalación, quedan completamente definidos en los planos de esquemas unifilares adjuntos a la memoria.

• **Por empleo de equipos clase II o por aislamiento equivalente.**

Siempre que sea posible, aquellos elementos que componen la instalación eléctrica y que puedan quedar al alcance de la mano de las personas, serán elementos con aislamiento doble o reforzado, es decir, aparatos (clase II), especialmente en locales, húmedos o mojados, o locales de usos críticos.

13. INSTALACIÓN DE RECEPTORES

13.1. MOTORES

Los motores se instalarán de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023
	VISADO

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se puedan producir efectos que perjudiquen a la instalación u ocasionen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes, que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga (según las características del motor que debe indicar su placa) sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW	4,5
De 1,50 kW a 5 kW	3,0
De 5 kW a 15 kW	2,0
Más de 15 kW	1,5

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

Para el cálculo de los dispositivos contra sobrecargas y cortocircuito se ha realizado según el siguiente procedimiento;

- Se calcula el consumo de cada equipo.
- Se distribuyen los circuitos desde el cuadro general a los secundarios.
- Se calculan las intensidades nominales de cada protección y se dimensionan las secciones de los circuitos.
- Se redimensionan las secciones por 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 c/c previsibles en esos puntos y se tiene en cuenta el refuerzo de los interruptores colocados aguas arriba.
- Se definen las curvas de disparo de los relés térmicos y magnéticos para que haya selectividad.
- Se calcula la energía que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la lcc y el tipo de relé instalado (si está temporizado o no).
- Se calcula los kA que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la lcc y el tipo de relé instalado (si está temporizado o no).



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

- Elección del aparellaje pasivo ante cortocircuitos (Interruptores, interruptores diferenciales etc...) adecuado 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 automático y no se produzca la destrucción del cuadro en un eventual cierre sobre cortocircuito).
- Definición de 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.

Se adjunta a la presente memoria anexo de cálculos justificativos tanto de caídas de tensión como de intensidades de cortocircuito.

15. PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS.

Se establecerá una red de puesta a tierra de protección con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurando así la actuación de las protecciones, eliminando o disminuyendo el riesgo ante una avería en los materiales eléctricos utilizados.

15.1. TOMAS DE TIERRA.

En el fondo de las zanjas de cimentación de la zona ampliada, enterrado directamente, se instalará un cable de cobre desnudo de 35 mm² formando un anillo cerrado que comprenda a todo su perímetro. La profundidad del mismo se situará, como mínimo a 50 cm. a partir de la última solera transitable, sobre terrenos de baja resistividad.

A este conductor se conectarán los hierros de la estructura considerados como principales y como mínimo uno por zapata de dicho perímetro. Esta unión se hará por soldadura autógena de alto punto de fusión, aluminotérmica.

En ningún caso se utilizarán las partes metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) como tomas de tierra.

Este anillo se conectará a la red de puesta a tierra del edificio existente haciendo así una única tierra de protección del conjunto del edificio evitando la aparición de diferencias de potencial entre ambas puesta a tierra.

15.2. LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA. DERIVACIONES.

La protección en la instalación interior se realizará conectando ésta a la puesta a tierra general del edificio a través los conductores de protección, derivaciones de línea principal de tierra, y línea principal de tierra.

La derivación de la línea principal de tierra enlazará el embarrado de protección y los bornes de salida de la centralización de contadores con la instalación interior, en el cuadro general de mando y protección del local.

Los conductores de protección propiamente dichos se distribuirán por la instalación interior desde el cuadro general de mando y protección, y los diferentes cuadros auxiliares existente en la misma.

Tanto las derivaciones de la línea principal de tierra como los conductores de protección tendrán las mismas características y discurrirán por los mismos conductos que los conductores activos.

Tanto la derivación de la línea principal de tierra, como los conductores de protección, estarán constituidos por conductores de cobre flexible aislado de secciones, según la Tabla 2 de la ITC-BT-18.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección S_P (mm ²)
$S \leq 16$	$S_P = S$
$16 < S \leq 35$	$S_P = 16$
$S > 35$	$S_P = S/2$

En ningún caso se utilizarán como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas.

Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquéllos, quedando prohibida su conexión por simple retorcimiento.

15.3. RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA.

La resistencia de tierra será tal, que cualquier derivación a masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 12 V en locales sumergidos.
- 24 V en local o emplazamientos conductores.
- 50 V en los demás casos.

La resistencia a tierra debe ser tal que se cumpla la expresión:

$$R_t \times I_a < U_c$$

Siendo:

- R_t , resistencia a tierra total (Ω)
- I_a , corriente que asegura el funcionamiento de la instalación (A)
- U_c , tensión de contacto límite (V)

En función del interruptor diferencial instalado y las características de la zona en el que se ubica la instalación, los valores máximos de la resistencia a tierra serán:

Tensiones máximas de contacto según REBT	Sensibilidad del interruptor diferencial					
	10 mA	30 mA	300 mA	500 mA	1 A	3 A
50 V	5000	1666	167	100	50	17
24 V	2400	800	80	48	24	8
12 V	1200	400	40	24	12	4

En el caso más desfavorable se utilizarán interruptores diferenciales de 300 mA que, para locales o emplazamientos conductores, la resistencia de tierra debe ser menor a 80 Ω . Para más seguridad y ya que en la mayoría de los casos se desconoce la resistividad del terreno, intentaremos obtener una resistencia de tierra máxima de 15 Ω , obteniendo en cualquier caso y de forma asegurable una resistencia a tierra menor a la exigida por el REBT.

Una vez ejecutada la instalación, el instalador realizará una medición de la resistencia de puesta a tierra para comprobar que el resultado obtenido está conforme a los valores según la tabla siguiente, y en caso contrario, tomar las medidas correctoras pertinentes hasta cumplir con la normativa vigente.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4>

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

16. INSTALACIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA

Al tratarse de un edificio destinado a centro médico, el edificio quedará clasificado como local de reunión, trabajo y usos sanitarios.

16.1. ALIMENTACION DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD

Como servicios de emergencia, el local/edificio contará con; alumbrado de emergencia.

El alumbrado de emergencia instalado en las diferentes dependencias estará compuesto por bloques autónomos equipados con baterías recargables, con capacidad y autonomía según lo descrito en el punto 16.2 de la presente memoria. La entrada en funcionamiento de los bloques de emergencia será automática, quedando disponibles en 0,5 segundos como máximo, por lo que se considerará una conmutación de corte breve, según el Punto 2, de la ITC BT 28.

Se instalará un sistema de conmutación automática, cuya configuración permitirá que la transición entre suministros sea según el Punto 2, de la ITC-BT-28:

- Con corte muy breve: alimentación automática disponible en 0,15 segundos como máximo.
- Con corte breve: alimentación automática disponible en 0,5 segundos como máximo.
- Con corte mediano: alimentación automática disponible en 15 segundos como máximo.

A través de automatismo de conmutación, se asegurará que la puesta en funcionamiento del suministro complementario se realizará al producirse una falta de tensión del suministro normal, o cuando la tensión del mismo descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad en las condiciones definidas en el apartado 16.2 de la presente memoria.

16.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Según la ITC BT 28, las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve.

El alumbrado de emergencia se subdivide en dos grupos: el alumbrado de seguridad y el alumbrado de reemplazamiento.

16.3. ALUMBRADO DE SEGURIDAD

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado estará compuesta principalmente por luminarias de emergencia autónomas automáticas equipados con baterías propias, recargables a través del suministro normal del edificio. Dichos luminarias se instalarán en una ubicación fija, quedando totalmente prohibida la instalación de luminarias móviles destinadas a este fin.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO

• Alumbrado de evacuación.

El alumbrado de evacuación será capaz de garantizar el reconocimiento y la utilización de las rutas de evacuación, como pasillos o escaleras, así como identificar los puntos de los servicios de protección contra incendios que exijan utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado del edificio.

Se garantizará en todo momento que las vías de evacuación esté permanentemente iluminadas cuando los locales estén o puedan estar iluminados, bien sea con alumbrado normal o alumbrado de evacuación.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación proporcionará a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux.

La iluminancia mínima en los equipos de protección contra incendios y cuadro de distribución de alumbrado será de 5 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

En cualquier caso la relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

Las luminarias de emergencia previstas para el alumbrado de evacuación tendrán una autonomía mínima de 1 hora, proporcionando la iluminancia prevista.

• Ambiente o anti-pánico.

El alumbrado ambiente o anti-pánico, proporcionará el nivel lumínico suficiente que permita a los ocupantes del local identificar y acceder a las rutas de evacuación, evitando así situaciones de riesgo o pánico.

El alumbrado ambiente o anti-pánico proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

En cualquier caso, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

Para garantizar los requisitos de alumbrado de evacuación y ambiente con las mismas luminarias definidas en el punto anterior, éstas se instalarán al menos a 2 m por encima del suelo.

• Alumbrado de zonas de alto riesgo.

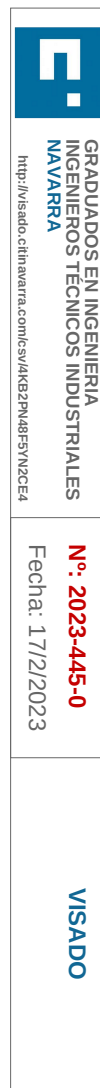
No existen zonas de alto riesgo en las que se precise la instalación de alumbrado de emergencia.

16.3.1. PRESCRIPCIONES DE LOS APARATOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Todas las luminarias de emergencia instaladas cumplirán con la norma UNE-EN 60.598-2-22 (Requisitos particulares. Luminarias para alumbrado de emergencia), cuyo marcado de características será visible según el apartado 22.6.17 de dicha norma.

Todas las luminarias serán de tecnología LED. En caso de que se propongan cambios en el modelo de luminarias que afecten a la tecnología de las mismas además de cumplir con la norma UNE especificada en el párrafo anterior, deberán cumplir con la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

16.4. PRESCRIPCIONES GENERALES



Las instalaciones se ejecutarán según lo especificado en el apartado 4, ITC BT 28 del R.E.B.T.

- En dispositivo de mando y protección general estará constituido por un interruptor automático magnetotérmico instalado en el cuadro general de mando y protección, según ITC BT 17.
En el cuadro general se instalarán interruptores automáticos magnetotérmicos omni-polares que realizarán las funciones de seccionamiento, corte en carga y protección de las líneas generales de distribución y derivaciones a cuadro secundarios que parta de él, tal y como queda reflejado en los esquemas unifilares adjuntos a la presente memoria.
- Tanto el cuadro general como los cuadros secundarios se instalarán en zonas fuera del acceso al público tal y como se indica en los planos adjuntos, y separadas de las zonas con peligro acusado de incendio o pánico por medio de elementos o puertas no propagadoras del fuego.
- Todos los dispositivos de mando y protección de las líneas de alimentación a receptores ubicados tanto en el cuadro general como en los cuadros auxiliares quedarán señalizados mediante un rótulo o placa identificativa del circuito al que pertenecen.
- Se instalarán al menos tres líneas de alumbrado independientes en cada una de las dependencias donde se reúna público, de tal forma que el fallo de cualquier origen en una de ellas no afecte a más de un tercio de las luminarias instaladas. Cada una de estas líneas quedará protegida en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos mediante interruptores automáticos magnetotérmicos, y contactos indirectos mediante interruptores automáticos diferenciales.
- Las canalizaciones se ejecutarán atendiendo a lo dispuesto en las ITC BT 19 e ITC BT 20 y estarán constituidas por conductores o cables tipo **H07Z1-K Tipo 2 y RZ1-K (AS)**, de 450/750 V y 0,6/1 kV de nivel de aislamiento respectivamente, **no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (0 halógenos)**, según los siguientes sistemas de instalación:
 - a) Conductores y cables con cubierta alojados en el interior de tubos en instalación empotrada o en superficie, preferiblemente libres de halógenos.
- A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores automáticos magnetotérmicos omni-polares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:
 - a) Salas de reunión, por planta del edificio
 - b) Almacenes
 - c) Pasillos, escaleras y vestíbulos.

17. SECCIÓN SUA 4 DEL CTE: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

17.1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

	ILUMINANCIA (Lux)	UNIFORMIDAD
Zona de espera	340	0.63



ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Al tratarse de un edificio clasificado como local de públicas concurrencias según la ITC BT 28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia se realizarán conforme a lo dispuesto en el apartado 16.2 de la presente memoria.

18. SECCIÓN HE 3 DEL CTE: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

La iluminación de las diversas estancias se llevará a cabo mediante el uso de distintos aparatos de alumbrado y cumplirá con las siguientes especificaciones:

- Suministrará un nivel lumínico suficiente.
- Se eliminarán las posibles causas de deslumbramiento.
- Se adoptarán los aparatos de alumbrado más apropiados para cada caso particular.
- Se escogerán fuentes luminosas que aseguren el adecuado espectro de colores para cada trabajo.

En aplicación del vigente CTE, en su apartado HE 3, se consideran aceptables los valores de los parámetros de iluminación que definen la calidad de las instalaciones de iluminación, dispuestos en la siguiente normativa:

- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma EN 12.464 y ha sido elaborada en virtud de lo dispuesto en el artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero y en la disposición final primera del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, que desarrollan la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Norma UNE EN 12193: Iluminación. Alumbrado de instalaciones deportivas.
- Norma UNE EN 12464-2: 2008. Iluminación. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores.

18.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) de la instalación de iluminación no superará el valor límite (VEEI_{lim}) establecido en la tabla 3.1 del HE 3.

El valor de VEEI vendrá establecido según la fórmula siguiente:

$$VEEI = \frac{100 \times P}{S \times E_m}$$

Siendo:

VEEI, valor de eficiencia energética de la instalación (W/m²lux)

P, potencia instalada (W)

E_m, iluminancia media en el plano horizontal (lux)

En la tabla siguiente se reflejan los valores característicos de proyecto, así como en la última columna el valor máximo establecido por el CTE.

ESTANCIA	SITUACIÓN DE PROYECTO						VALOR LIMITE CTE	
	Superficie (m ²)	Potencia (W)	Em (lux)	Ra	Pot/sup (W/m ²)	VEEI	VEEI _{lim}	
Consulta 8	19,13	126	724	80	6,59	0,91	2,5	CUMPLE
Consulta 9	18,98	126	724	80	6,64	0,92	2,5	CUMPLE
Sala de espera	34	144	340	80	4,24	1,25	4	CUMPLE



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

POTENCIA INSTALADA

La potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada (P_{TOT}/S_{TOT}) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2 del HE 3.

Potencia media instalada (W/m^2).....**5,49 < 10**

18.2. SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN

Por ello se colocarán sistemas de regulación y control que mejorarán la eficiencia energética de la instalación de iluminación, entre ellos se encuentran:

- Toda zona dispondrá de sistemas de encendido y apagado manual, compuestos por interruptores, conmutadores, etc., no admitiéndose que estén situados en cuadros eléctricos.

18.3. SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO DE LA LUZ NATURAL

No se instalarán sistemas de aprovechamiento de luz natural ya que debido a la morfología arquitectónica del entrono en ángulo de incidencia de la luz natural sobre las fachadas acristaladas del local es inferior a 65° .

19. SECCIÓN HE 5 DEL CTE: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Según lo establecido las condiciones establecidas en el Documento Básico DB-HE, Sección HE 5 del CTE, Apartado 1 "Ámbito de aplicación", al tratarse de un edificio de menos de 1.000 m² de superficie construida no sería necesario dotar a éste de ningún sistema de producción eléctrica de fuentes renovables.

Tampoco sería de aplicación el artículo 39, de la Ley Foral 4/2022, de 22 de Marzo, de cambio climático y transición energética, al tratarse de un edificio dotacional cuya superficie de cubierta en proyección horizontal es inferior a 500 m².

20. SECCIÓN HE 6 DEL CTE: DOTACIÓN MÍNIMA INFRAESTRUCTURAS RECARGA V.E.

Al tratarse de un edificio sin plazas de aparcamiento adscritas a él, según el apartado 1 "Ámbito de aplicación", de la Sección HE 6 del CTE, no es exigible la previsión de infraestructuras par recarga de vehículo eléctrico.

21. SECCIÓN SUA 8 DEL CTE: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Según el Capítulo I, Artículo 2, Apartado 2 de la LOE (Ley de Ordenación de la Edificación), al que hace referencia el CTE (Artículo 2, Apartado 1) referente al ámbito de aplicación:

"Tendrán la consideración de edificación a los efectos de lo dispuesto en esta Ley, y requerirán un proyecto según lo establecido en el artículo 4. Las siguientes obras":

- Obras de edificación de nueva construcción, excepto aquellas construcciones de escasa entidad constructiva y sencillez técnica que no tengan, de forma eventual o permanente, carácter residencial ni público y se desarrollen en una sola planta.
- Obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que alteren la configuración arquitectónica de los edificios, entendiéndose por tales las que tengan carácter de intervención total o las parciales que produzcan una variación esencial de la composición general exterior, la volumetría, o el conjunto del sistema estructural, o tengan por objeto cambiar los usos característicos del edificio.
- Obras que tengan el carácter de intervención total en edificaciones catalogadas o que dispongan de algún tipo de protección de carácter ambiental o históricoartístico, regulada a través de norma legal o documento urbanístico y aquellas otras de carácter parcial que afecten a los elementos o partes objeto de protección."

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023
	VISADO

Por tanto, al tratarse de una reforma en un edificio existente en el que no se produce una alteración sustancial de la composición general del edificio, y del cual no se modifica su uso característico, por lo que no se considera de obligado cumplimiento el documento SUA 8 del CTE.

Cualquier consulta o aclaración sobre lo contenido en este Proyecto será gustosamente atendida por esta Oficina Técnica.

Pamplona, febrero 2.023
Los Ingenieros Técnicos Industriales



Juan Aicondo Echevarría



Fernando Macías Ilincheta

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	--	----------------------

ANEJO: CÁLCULOS



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

JUSTIFICACIÓN CTE-HE0 Y CTE-HE1

Edificio de nueva construcción o ampliación de edificio existente

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE OBJETO DEL PROYECTO:			
Nombre del edificio	AMPLIACIÓN CONSULTORIO MÉDICO DE CAPARROSO		
Dirección	PLAZA CUERNAVACA, 2		
Municipio	CAPARROSO	Código Postal	31380
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
Zona climática	D1	Año construcción	2023
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	310000000001618688TB		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
☐ Edificio de nueva construcción ☐ Vivienda ☐ Unifamiliar ☐ Bloque ☐ Bloque completo ☐ Vivienda individual	☒ Edificio Existente ☐ Terciario ☐ Edificio completo ☒ Local

Edificio Existente
☒ Ampliación ☒ Ampliación de más del 10% de la superficie ☐ Ampliación de menos del 10% de la superficie
☐ Cambio de uso característico ☐ Reforma ☐ Reforma de las instalaciones térmicas ☐ Reforma de la envolvente térmica ☐ Reforma de más del 25% de la envolvente ☐ Reforma de menos del 25% de la envolvente

Características del edificio o parte del edificio que se certifica:	
¿Existen persianas?	Sí, de utilización manual en verano
Color persianas	Blanco

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:			
Nombre y Apellidos	Fernando Macías Ilincheta	NIF(NIE)	33437084Y
Razón social	AM Ingenieros, S.L.	NIF	B31895105
Domicilio	C/Concejo de Sarriguren, 24 bajo		
Municipio	Pamplona	Código Postal	31016
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
e-mail:	am@amingenieros.com	Teléfono	948162931
Titulación habilitante según normativa vigente	ITI mecánica & Grado mecánica		
Procedimiento de cálculo utilizado y versión:	CEXv2.3		

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado el cálculo de la comprobación de los aspectos recogidos en este informe según lo indicado en las secciones HE0 y HE1 del CTE y en los 'Documentos de apoyo para la aplicación del DB HE' en función de los datos ciertos que ha definido del edificio o parte del mismo objeto de este análisis.

Fecha: 10/2/2023

Firma del técnico verificador



 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

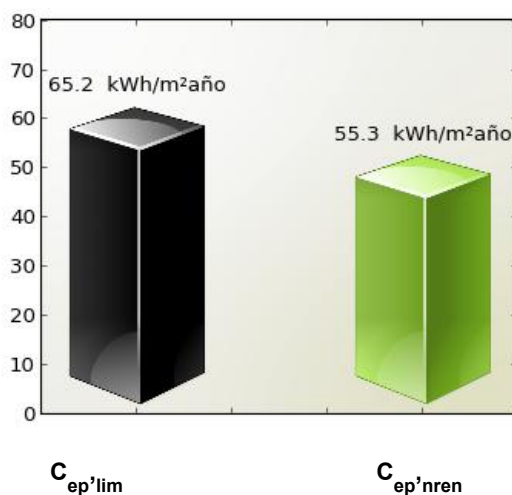
ANEXO I

Comprobación de la sección HE0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

El consumo de energía primaria no renovable ($C_{ep'nren}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte considerada, no superará el valor límite ($C_{ep'nren,lim}$) obtenido de la tabla 3.1.b-HE0.



$$C_{ep'nren,lim} = 65.2 \text{ kWh/m}^2\text{año}$$

$$C_{ep'nren} = 55.3 \text{ kWh/m}^2\text{año}$$

Cumple

Siendo:

$C_{ep'nren}$: consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o de la parte ampliada

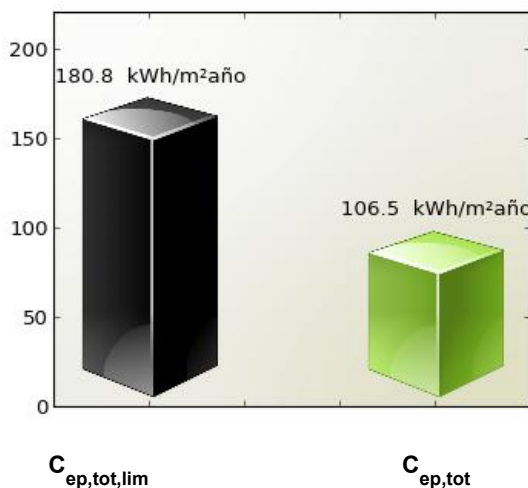
$C_{ep'nren,lim}$: valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para servicios de calefacción, refrigeración y ACS.

Zona climática de invierno					
ALPHA	A	B	C	D	E
$70 + 8 \cdot C_{Fi}$	$55 + 8 \cdot C_{Fi}$	$50 + 8 \cdot C_{Fi}$	$35 + 8 \cdot C_{Fi}$	$20 + 8 \cdot C_{Fi}$	$10 + 8 \cdot C_{Fi}$

C_{Fi} : Carga interna media [W / m^2]

1.2. CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA TOTAL

El consumo de energía primaria total ($C_{ep,tot}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ($C_{ep,tot,lim}$) obtenido de la tabla 3.2.b-HE0.



$$C_{ep,tot,lim} = 180.8 \text{ kWh/m}^2\text{año}$$

$$C_{ep,tot} = 106.5 \text{ kWh/m}^2\text{año}$$

Cumple

Siendo:

$C_{ep,tot}$: consumo energético de energía primaria total del edificio o de la parte ampliada

$C_{ep,tot,lim}$: valor límite del consumo energético de energía primaria total para servicios de calefacción, refrigeración y ACS.

Zona climática de invierno					
ALPHA	A	B	C	D	E
$165 + 9 \cdot C_{FI}$	$155 + 9 \cdot C_{FI}$	$150 + 9 \cdot C_{FI}$	$140 + 9 \cdot C_{FI}$	$130 + 9 \cdot C_{FI}$	$120 + 9 \cdot C_{FI}$

C_{FI} : Carga interna media [W / m²]



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE/>

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para la comprobación del cumplimiento del edificio según el CTE 2019.

2.a. Definición de la localidad y de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE 1

Localidad	CAPARROSO
Zona climática según el DB HE1	D1

2.b. Definición de la envolvente térmica y sus componentes

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Suelo con terreno	Suelo	69.16	0.57	Estimadas
Cubierta con aire	Cubierta	69.16	0.21	Conocidas
Fachada NO	Fachada	19.37	0.16	Conocidas
Fachada SE	Fachada	28.87	0.16	Conocidas
Partición vertical	Partición Interior	28.12	0.47	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco SE	Hueco	4.80	1.68	1.00	Conocido	Conocido
Hueco NO	Hueco	14.30	1.68	1.00	Conocido	Conocido

2.c. El perfil de uso, nivel de acondicionamiento (acondicionado o no acondicionado), nivel de ventilación de cálculo y condiciones operacionales de los espacios habitables y de los espacios no habitables

Tipo de edificio	Local
Perfil de uso	Intensidad Media - 8h
	1.12

2.d. Procedimiento empleado para el cálculo del consumo energético

Procedimiento utilizado y versión	CEXv2.3
-----------------------------------	---------

2.e. Demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS)

Nombre	kWh/m²año
Demanda de calefacción	53.05
Demanda de refrigeración	0.07
Demanda de ACS	10.62



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://leado.edi.navarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

2.f. Consumo energético (energía final consumida por vector energético) de los distintos servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS, ventilación, control de la humedad)

2.g. La energía producida y la aportación de energía procedente de fuentes renovables

2.h. Descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor	424.0	Electricidad

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor	727.0	Electricidad

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía
Acumulador ACS	Efecto Joule	100.0	Electricidad

Instalación de iluminación

Espacio	Potencia instalada [W/m ²]	VEEI [W/m ² ·100lux]	Iluminación media [lux]
Edificio Objeto	5.48	1.10	500.00

Instalación de solar térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	-	-	60.0	-

2.i. Rendimientos considerados para los distintos equipos y servicios técnicos

2.j. Factores de conversión de energía final a primaria

Tipo de Energía	Coefficiente de paso de energía final a primaria no renovable
Gas Natural	1.19
Gasóleo-C	1.179
Electricidad	1.954



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isardo.cit.navarra.es/cv/4KB2PN48F5V/N2CE4

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

Tipo de Energía	Coefficiente de paso de energía final a primaria no renovable
GLP	1.201
Carbón	1.082
Biocarburante	0.085
Biomasa no densificada	0.034
Biomasa densificada (pelets)	0.085

2.k. Consumo de energía primaria no renovable ($C_{ep,nren}$) del edificio y el valor límite aplicable ($C_{ep,nren, lim}$)

Consumo energía primaria no renovable [$C_{ep,nren}$]	55.29
Valor límite del consumo energía primaria no renovable [$C_{ep,nren, lim}$]	65.19

2.l. Consumo de energía primaria total ($C_{ep,tot}$) del edificio y el valor límite aplicable ($C_{ep,tot, lim}$)

Consumo energía primaria total [$C_{ep,tot}$]	106.52
Valor límite del consumo energía primaria total [$C_{ep,tot, lim}$]	180.84

2.m. Número de horas fuera de consigna y el valor límite aplicable

3. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

El procedimiento de cálculo utilizado ha sido CEXv2.3

Este procedimiento de cálculo permite desglosar el consumo energético de energía final en función del vector energético utilizado (tipo de combustible o electricidad) para satisfacer la demanda energética de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación).

La siguiente tabla recoge el consumo energético de energía final en función del vector energético.

Combustible	Calefacción (kWh/m ² año)	Refrigeración (kWh/m ² año)	ACS (kWh/m ² año)	Iluminación (kWh/m ² año)
Electricidad	12.51	0.01	4.25	13.72

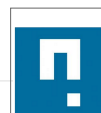
El cálculo de los indicadores de eficiencia energética, producción y consumo de energía se realizará empleando un intervalo de tiempo mensual.

Los coeficientes de paso empleados para la conversión de energía final a energía primaria (sea total, procedente de fuentes renovables o procedente de fuentes no renovables) serán los publicados oficialmente.

El total de horas fuera de consigna no excederá el 4% del tiempo total de ocupación.

Los espacios del modelo tendrán asociadas unas condiciones operacionales y perfiles de uso de acuerdo al Anejo D del CTE 2019.

Los valores de la demanda de referencia de ACS se fijarán de acuerdo al Anejo F del CTE 2019. El Anejo G incluye valores de temperatura del agua de red para el cálculo del consumo de ACS.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4>

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

En aquellos aspectos no definidos por el CTE 2019, el cálculo de las necesidades de energía, consumo energético e indicadores energéticos estará de acuerdo con el documento reconocido Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios.

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

El procedimiento de cálculo CEXv2.3 considera los siguientes aspectos:

- El diseño, emplazamiento y orientación del edificio.
- La evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos.
- El acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas.
- Las solicitaciones exteriores, las solicitaciones interiores y las condiciones operacionales, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre.
- Las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales.
- Las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear la radiación.
- Las ganancias y pérdidas producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.
- Las necesidades de los servicios de calefacción, refrigeración ACS y ventilación, control de la humedad y, en usos distintos al residencial, de iluminación.
- El dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS, ventilación, control de la humedad e iluminación.
- La contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela o procedentes de biomasa sólida, biogás o gases renovables.

4. SOLICITACIONES EXTERIORES

Se consideran solicitaciones exteriores las acciones del clima sobre el edificio con efecto sobre su comportamiento térmico.

A efectos de cálculo, se establece un conjunto de zonas climáticas para las que se especifica un clima de referencia que define las solicitaciones exteriores en términos de temperatura y radiación solar.

La zona climática de cada localidad, así como su clima de referencia, se determina a partir de los valores tabulados recogidos en el Anejo B del CTE 2019, o de documentos reconocidos elaborados por las Comunidades Autónomas.

5. SOLICITACIONES INTERIORES Y CONDICIONES OPERACIONALES

Se consideran solicitaciones interiores las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debidas a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación. Se caracterizan mediante un perfil de uso que describe las cargas internas para cada tipo de espacio. Estos espacios tendrán asociado un perfil de uso de acuerdo con el Anejo D del CTE 2019.

Las condiciones operacionales para espacios en uso residencial privado, se definen por los siguientes parámetros que se recogen en los perfiles de uso del Anejo D del CTE 2019.

- Temperaturas de consigna alta.
- Temperaturas de consigna baja.



c) Distribución horaria del consumo de ACS.

6. MODELO TÉRMICO: ENVOLVENTE TÉRMICA Y ZONIFICACIÓN

El modelo térmico del edificio estará compuesto por una serie de espacios conectados entre sí y con el exterior del edificio mediante la envolvente térmica del edificio, definida según los criterios del Anejo C del CTE 2019.

La definición de las zonas térmicas podrá diferir de la real siempre que refleje adecuadamente el comportamiento térmico del edificio. En particular, podrá integrarse una zona térmica en otra mayor adyacente cuando no supere el 10% de la superficie útil de esta.

Los espacios del modelo térmico se clasificarán en espacios habitables y espacios no habitables. Los espacios habitables se clasificarán según su carga interna (baja, media, alta o muy alta), en su caso, y según su necesidad de mantener determinadas condiciones de temperatura para el bienestar térmico de sus ocupantes (espacios acondicionados o espacios no acondicionados).

7. SUPERFICIE PARA EL CÁLCULO DE INDICADORES DE CONSUMO

La superficie considerada en el cálculo de los indicadores de consumo se obtendrá como suma de las superficies útiles de los espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica.

Se podrá excluir de la superficie de cálculo la de los espacios que deban mantener unas condiciones específicas determinadas no por el confort de los ocupantes sino por la actividad que en ellos se desarrolla (laboratorios con condiciones de temperatura, cocinas industriales, salas de ordenadores, piscinas...)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isando.cifnava.com/icsv/000270048F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

ANEXO II

Comprobación de la sección HE1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1 Transmitancia de la envolvente térmica

La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (U_{lim}) de la 3.1.1.a de la sección HE1 del CTE.

Cerramientos opacos

	$U(W/m^2K)$	$U_{limite}(W/m^2K)$	Cumple
Suelo con terreno	0.57	0.65	Sí
Cubierta con aire	0.21	0.35	Sí
Fachada NO	0.16	0.41	Sí
Fachada SE	0.16	0.41	Sí

Huecos

	$U(W/m^2K)$	$U_{limite}(W/m^2K)$	Cumple
Hueco SE	1.68	1.8	Sí
Hueco NO	1.68	1.8	Sí



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

1.2 Coeficiente global de transmisión de calor

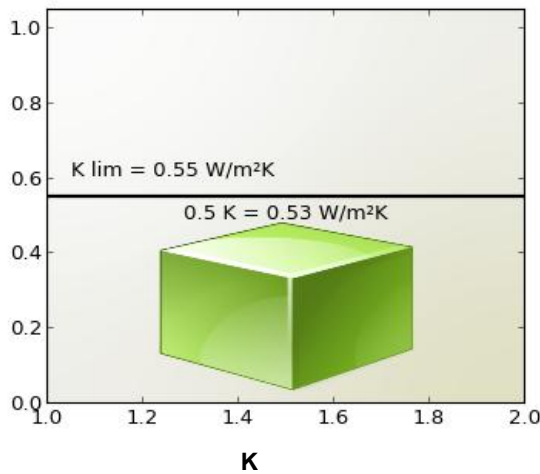
El coeficiente global de la transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso distinto residencial privado, no superará el valor límite (K_{lim}) obtenido de la tabla 3.1.1.c-HE1

Los valores límite de las compacidades intermedias ($1 < V/A < 4$) se obtienen por interpolación.

Compacidad [m]	1.24
----------------	------

Se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.

Las unidades de uso con actividad comercial cuya compacidad V/A sea mayor que 5 se eximen del cumplimiento de la tabla 3.1.1.c-HE1.



$K = 0.53 \text{ W/m}^2\text{K}$

$K_{lim} = 0.55 \text{ W/m}^2\text{K}$

Cumple

Siendo:

K: coeficiente global de transmisión de calor de la envolvente térmica o parte del mismo.

k_{lim} : valor límite coeficiente global de transmisión de calor de la envolvente térmica o parte del mismo expresado en $\text{W/m}^2\text{K}$.

Los elementos con soluciones constructivas diseñadas para reducir la demanda energética, tales como invernaderos adosados, muros parietodinámicos cuyas prestaciones o comportamiento térmicos no se describen adecuadamente mediante la transmitancia térmica, están excluidos de las comprobaciones relativas a la transmitancia térmica (U) y no se contabilizan para el coeficiente global de transmisión de calor (K).



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4>

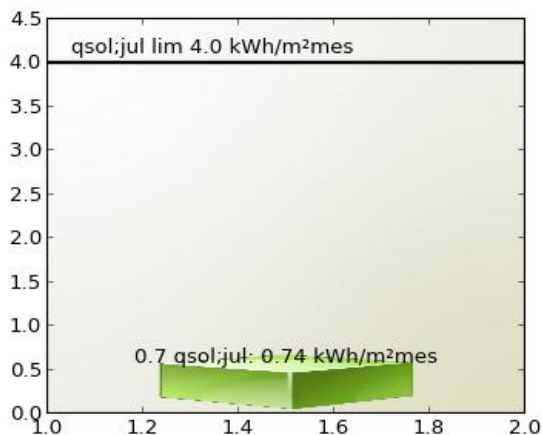
Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

1.3 Control solar

En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, el parámetro de control solar ($q_{sol;jul}$) no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1.

Este parámetro cuantifica una prestación del edificio que consiste en su capacidad para bloquear la radiación solar y presupone la activación completa de los dispositivos de sombra móviles. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que para el cálculo del consumo energético del edificio, el valor efectivo del control solar dependerá en menor medida de la eficacia de las protecciones solares móviles, debido al régimen efectivo de activación y desactivación de las mismas y más del resto de elementos que intervienen en el control solar (sombras fijas, características de los huecos...) que deben, por tanto proyectarse adecuadamente.



$q_{sol;jul}$: 0.74 kWh/m²mes

$q_{sol;jul}$ lim 4.0 kWh/m²mes

Cumple

Siendo:

$q_{sol;jul}$: parámetro de control solar

$q_{sol;jul}$ valor límite del parámetro de control solar expresado en kWh/m²mes.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	---	----------------------

1.4 Permeabilidad al aire

Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.

La permeabilidad al aire (Q_{100}) de los huecos que pertenezcan a la envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1

Huecos

	Permeabilidad(m^3/hm^2)	Permeabilidad límite(m^3/hm^2)	Cumple	 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4
Hueco SE	9.0	9.0	Sí	
Hueco NO	9.0	9.0	Sí	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023 VISADO

2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para la comprobación del cumplimiento del edificio según el CTE 2019.

2.a. Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE 1

Localidad	CAPARROSO
Zona climática según el DB HE1	D1

2.b. Descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios

Superficie habitable [m ²]	69.16
--	-------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/m ² K)
Suelo con terreno	Suelo	69.16	0.57
Cubierta con aire	Cubierta	69.16	0.21
Fachada NO	Fachada	33.67	0.16
Fachada SE	Fachada	33.67	0.16
Partición vertical	Partición Interior	28.12	0.47

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	U (W/m ² K)	Factor solar
Hueco SE	Conocido	4.8	1.6	0.63
Hueco NO	Conocido	14.3	1.6	0.63

2.c. Condiciones de funcionamiento y ocupación

Superficie (m ²)	Perfil de uso
69.16	Intensidad Media - 8h

2.d. Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético

Procedimiento utilizado y versión

CEXv2.3

2.e. Demanda energética

Nombre	kWh/m ² año
Demanda de calefacción	53.05
Demanda de refrigeración	0.07
Demanda de ACS	10.62



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

3. DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA

3.1 SOLICITACIONES EXTERIORES

Se consideran solicitudes exteriores las acciones del clima sobre el edificio, tomando como zona climática la de referencia a la localidad según el CTE 2019.

3.2 SOLICITACIONES INTERIORES Y CONDICIONES OPERACIONALES

Las solicitudes interiores son las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debido a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación.

Las condiciones operacionales se definen por los siguientes parámetros que se recogen en los perfiles de uso del Apéndice del DB HE del CTE 2019.

- a) Temperatura de consigna de calefacción
- b) Temperatura de consigna de refrigeración
- c) Carga interna debida a la ocupación
- d) Carga interna debida a la iluminación
- e) Carga interna debida a los equipos.

Se especifica el nivel de ventilación de cálculo para los espacios habitables y no habitables.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

4. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE LA DEMANDA

El procedimiento de cálculo utilizado ha sido CEXv2.3

El procedimiento de cálculo permite determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración necesaria para mantener el edificio por periodo de un año en las condiciones operacionales definidas en el apartado 4.2 de la sección HE1 del CTE cuando este se somete a las solicitaciones interiores y exteriores descritas en los apartados 4.1 y 4.2 del mismo documento. El procedimiento de cálculo puede emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes.

El procedimiento de cálculo permite obtener separadamente la demanda energética de calefacción y de refrigeración.

4.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

El procedimiento de cálculo considera los siguientes aspectos:

- El diseño, emplazamiento y orientación del edificio
- La evolución hora a hora en régimen transitorio del proceso térmico
- El acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas
- Las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de la sección HE1 del CTE.
- Las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales
- Las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de los elementos opacos de la envolvente térmica considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación.
- Las ganancias y pérdidas producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones, teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

4.2 MODELO DEL EDIFICIO

4.2.1 Envolvente térmica del edificio

Son todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior.

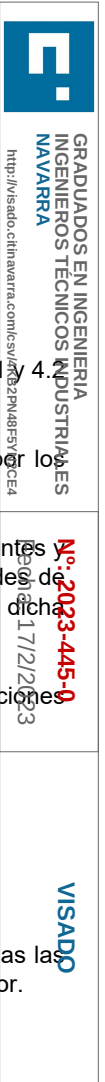
4.2.2 Cerramientos opacos

Se han definido las características geométricas de los cerramientos de espacios habitables y no habitables, así como de particiones interiores que estén en contacto con el aire o el terreno o se consideren adiabáticos a efectos de cálculo.

Se han definido los parámetros de los cerramientos, definiendo sus prestaciones térmicas, espesor, densidad, conductividad y calor específico de las capas.

Se han tenido en cuenta las sombras que pueden arrojar los obstáculos en los cerramientos exteriores.

4.2.3 Huecos



Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

Se han definido características geométricas de huecos y protecciones solares, sean fijas o móviles y otros elementos que puedan producir sombras o disminuir la captación solar de los huecos.

Se ha definido transmitancia térmica del vidrio y el marco, la superficie de ambos, el factor solar del vidrio y la absorptividad de la cara exterior del marco.

Se ha considerado la permeabilidad al aire de los huecos para el conjunto de marco vidrio.

Se ha tenido en cuenta las sombras que pueden arrojar los obstáculos de fachada, incluyendo retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales o cualquier elemento de control solar.

4.2.4 Puentes térmicos

Se han considerado los puentes térmicos lineales del edificio, caracterizados mediante su tipo, la transmitancia térmica obtenida en relación con los cerramientos contiguos y su longitud.

El presente documento, tiene naturaleza meramente informativa, el contenido que aparece en el mismo, es consecuencia de los datos proporcionados por el usuario, la información contenida en el mismo tiene carácter meramente orientativo y en ningún caso es de naturaleza vinculante, por ello SAINT- GOBAIN ISOVER IBÉRICA S.L. así como cualquiera de las restantes empresas que formen parte del mismo grupo empresarial de aquella, declinan cualquier responsabilidad, en particular por daños indirectos, lucro cesante, salvo en casos de fraude o dolo imputable, y no garantizan el contenido de este documento en cuanto a su exactitud, fiabilidad exhaustividad. Cualquier uso que pueda hacerse de dicha información es responsabilidad exclusiva del usuario.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isardo.citnavarra.com/cit/41621648817/N2CE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	---	----------------------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	---	----------------------

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	AMPLIACIÓN CONSULTORIO MÉDICO DE CAPARROSO		
Dirección	PLAZA CUERNAVACA, 2		
Municipio	CAPARROSO	Código Postal	31380
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
Zona climática	D1	Año construcción	2023
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	310000000001618688TB		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

☐ Edificio de nueva construcción	☒ Edificio Existente
☐ Vivienda ☐ Unifamiliar ☐ Bloque ☐ Bloque completo ☐ Vivienda individual	☒ Terciario ☐ Edificio completo ☒ Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Fernando Macías Ilincheta	NIF(NIE)	33437084Y
Razón social	AM Ingenieros, S.L.	NIF	B31895105
Domicilio	C/Concejo de Sarriguren, 24 bajo		
Municipio	Pamplona	Código Postal	31016
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Comunidad Foral de Navarra
e-mail:	am@amingenieros.com	Teléfono	948162931
Titulación habilitante según normativa vigente	ITI mecánica & Grado mecánica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]
< 102.0 A 102.0-165.9 B 165.9-255.1 C 255.1-331.6 D 331.6-408.2 E 408.2-510.2 F ≥ 510.2 G	< 22.7 A 22.7-36.9 B 36.9-56.8 C 56.8-73.8 D 73.8-90.9 E 90.9-113.6 F ≥ 113.6 G
59.6 A	10.1 A

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 10/02/2023

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	69.16
---------------------------	-------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Suelo con terreno	Suelo	69.16	0.57	Estimadas
Cubierta con aire	Cubierta	69.16	0.21	Conocidas
Fachada NO	Fachada	19.37	0.16	Conocidas
Fachada SE	Fachada	28.87	0.16	Conocidas
Partición vertical	Partición Interior	28.12	0.47	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco SE	Hueco	4.8	1.68	0.52	Conocido	Conocido
Hueco NO	Hueco	14.3	1.68	0.52	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		424.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		727.0	Electricidad	Conocido
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	36.0
---	------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Acumulador ACS	Efecto Joule		100.0	Electricidad	Estimado
TOTALES	ACS				

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	5.48	1.10	500.00	Conocido
TOTALES	5.48			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	69.16	Intensidad Media - 8h

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	-	-	60.0	-
TOTAL	-	-	60.0	-



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isando.cit.navarra.es/sv/4KB2PN48F5VNZCE4>

No: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	Intensidad Media - 8h
----------------	----	-----	-----------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
< 22.7 A 22.7-36.9 B 36.9-56.8 C 56.8-73.8 D 73.8-90.9 E 90.9-113.6 F ≥ 113.6 G	10.1 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]	A	Emisiones ACS [kgCO2/m² año]	A
		4.14		1.41	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones globales [kgCO2/m² año]	A	Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]	A
		0.00		4.54	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	10.09	697.98
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
< 102.0 A 102.0-165.1 B 165.8-255.1 C 255.1-331.6 D 331.6-408.2 E 408.2-510.2 F ≥ 510.2 G 59.6 A		CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria calefacción [kWh/m² año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m² año]	A
		24.45		8.30	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]		Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m² año]	A
		0.02		26.81	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
< 34.2 A 34.2-55.5 B 55.5-85.4 C 85.4-111.1 D 111.1-136.7 E 136.7-170.8 F ≥ 170.8 G	53.0 B	< 1.7 A 1.7-2.7 B 2.7-4.2 C 4.2-5.5 D 5.5-6.8 E 6.8-8.4 F ≥ 8.4 G	0.1 A
Demanda de calefacción [kWh/m² año]		Demanda de refrigeración [kWh/m² año]	

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Apartado no definido

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	10/02/2023
--	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	------------------------------------	--------



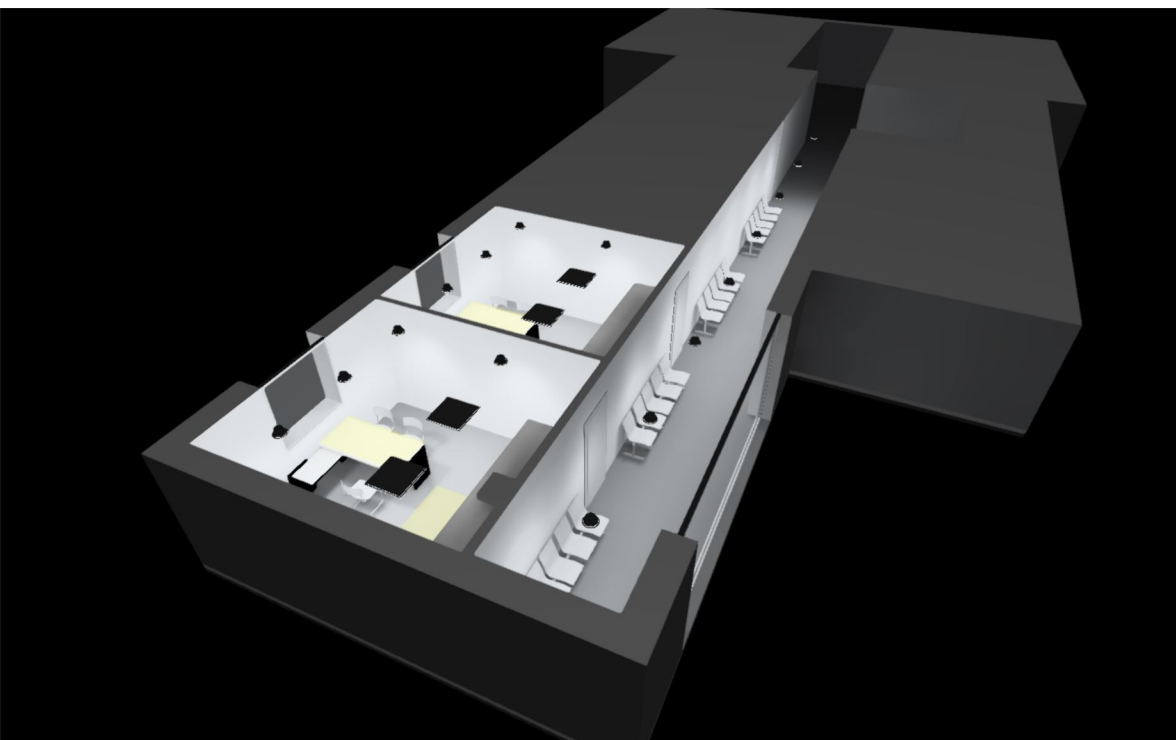
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

JUSTIFICACIÓN DEL DB-HE3



AM23-014 CALCULOS LUMÍNICOS

AMPLIACIÓN COSNULTORIO MÉDICO CAPARROSO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5YN2CE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------



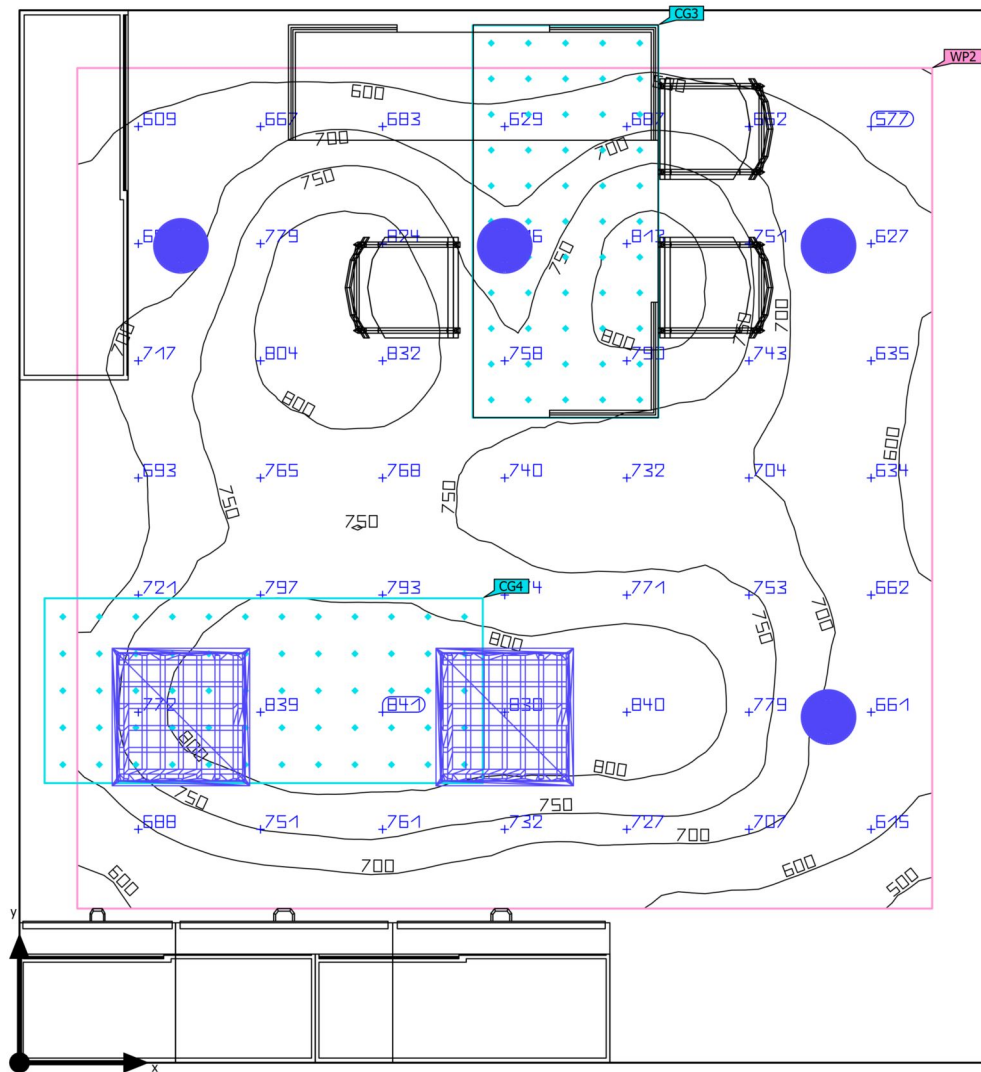
Cosnultorio médico · Planta baja · Consulta 8

Descripción

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

Cosnultorio médico · Planta baja · Consulta 8 (Escena de luz 1)

Resumen



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isando.cifinavarra.com/icsv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

Base	19.13 m ²	Altura interior del local	2.500 m
Grado de reflexión	Techo: 85.0 %, Paredes: 85.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	2.499 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura Plano útil	0.800 m
		Zona marginal Plano útil	0.250 m

Cosultorio médico · Planta baja · Consulta 8 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	724 lx	≥ 500 lx	✓	W
	g_1	0.65	≥ 0.60	✓	WP2
	Potencia específica de conexión	9.36 W/m ²	-		
		1.29 W/m ² /100 lx	-		
Evaluación del deslumbramiento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	17	≤ 19	✓	
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	[302.45 - 453.60] kWh/a	máx. 700 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	6.59 W/m ²	-		
		0.91 W/m ² /100 lx	-		

(1) Basado en un espacio rectangular de 4.555 m x 4.200 m y SHR de 0.25.

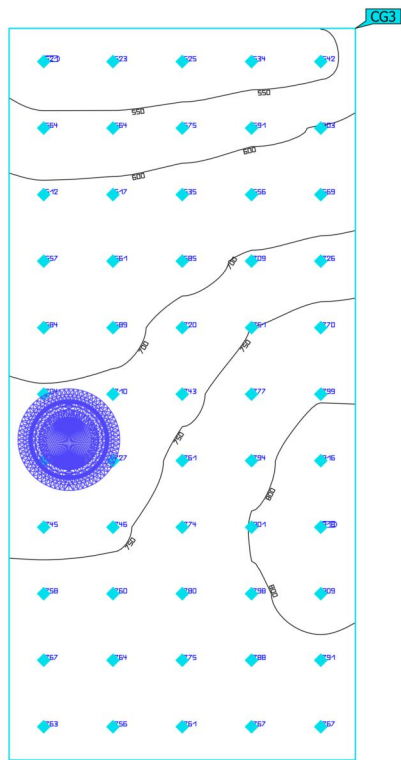
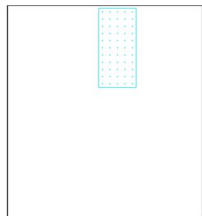
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	TRILUX	6866840;	InperlaL G2 C07 BR19 1800-840 03 ET	17	16.0 W	1800 lm	112.5 lm/W
2	TRILUX	7662551;	Siella G7 M73 PW19 36-840 ETDD	16	31.0 W	3599 lm	116.1 lm/W

Cosnultorio médico · Planta baja · Consulta 8 (Escena de luz 1)
Mesa 8



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1	g_2	Índice
Mesa 8 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	706 lx	521 lx	818 lx	0.74	0.64	CG3

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)

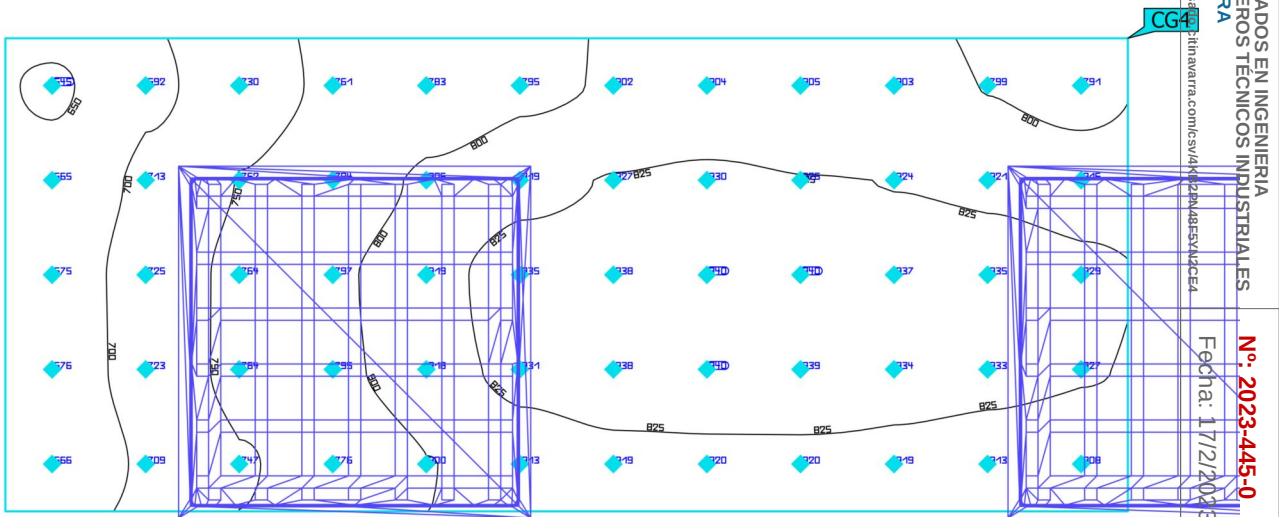
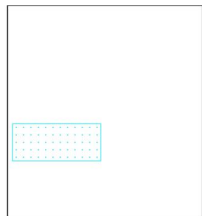


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isando.cifinavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

Cosnultorio médico · Planta baja · Consulta 8 (Escena de luz 1)
Camilla 8



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1	g_2	Índice
Camilla 8 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	789 lx	645 lx	840 lx	0.82	0.77	CG4

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://itnavarra.com/cv/4K12PA48F5V4ZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO



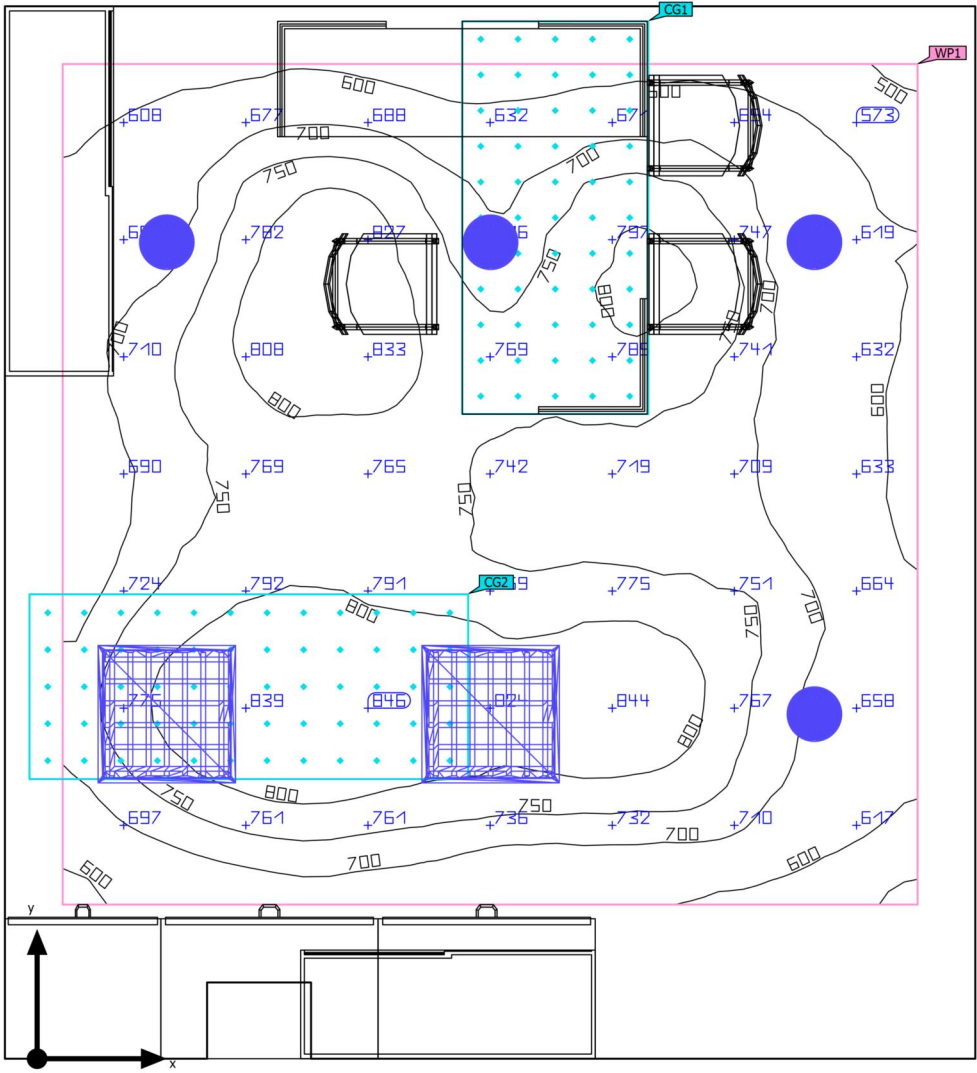
Cosnultorio médico · Planta baja · Consulta 9

Descripción

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

Cosultorio médico · Planta baja · Consulta 9 (Escena de luz 1)

Resumen



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isando.cifinavarra.com/icsv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

Base	18.98 m ²
Grado de reflexión	Techo: 85.0 %, Paredes: 85.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	2.500 m
Altura de montaje	2.499 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.250 m

Cosultorio médico · Planta baja · Consulta 9 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	724 lx	≥ 500 lx	✓	W
	g_1	0.66	≥ 0.60	✓	WP1
	Potencia específica de conexión	9.36 W/m ²	–		
		1.29 W/m ² /100 lx	–		
Evaluación del deslumbramiento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	17	≤ 19	✓	
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	[302.45 - 453.60] kWh/a	máx. 700 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	6.64 W/m ²	–		
		0.92 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 4.555 m x 4.200 m y SHR de 0.25.

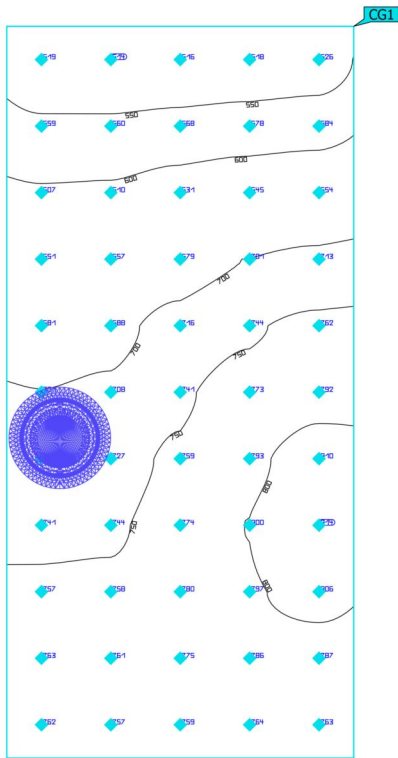
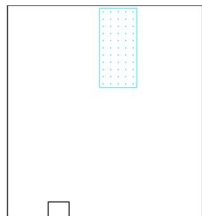
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	TRILUX	6866840;	InperlaL G2 C07 BR19 1800-840 03 ET	17	16.0 W	1800 lm	112.5 lm/W
2	TRILUX	7662551;	Siella G7 M73 PW19 36-840 ETDD	16	31.0 W	3599 lm	116.1 lm/W

Cosnultorio médico · Planta baja · Consulta 9 (Escena de luz 1)
Mesa 9



Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1	g_2	Índice
Mesa 9 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	701 lx	514 lx	814 lx	0.73	0.63	CG1

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)



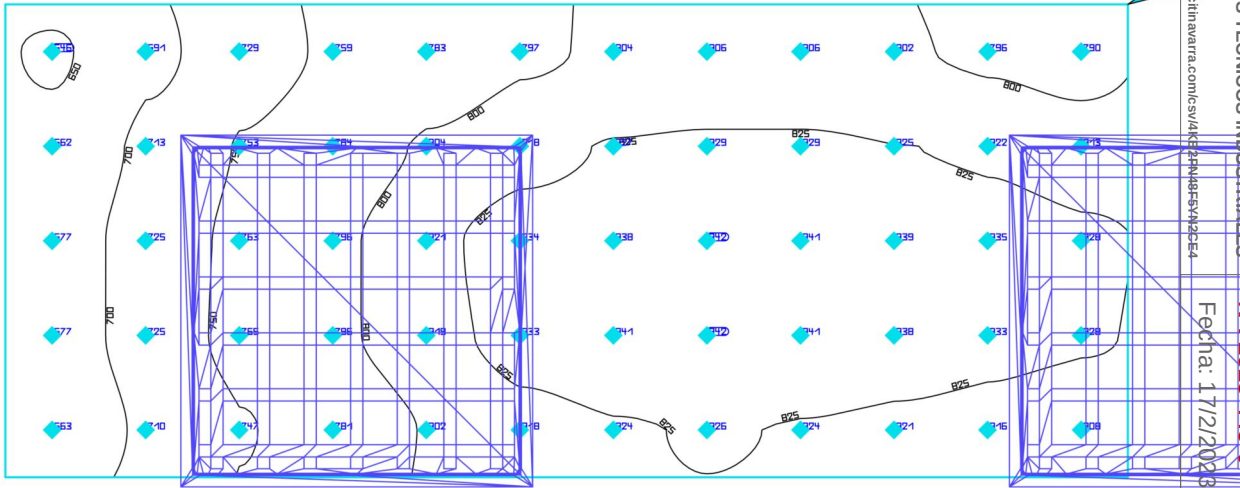
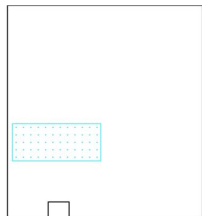
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isando.cifinavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

Cosnultorio médico · Planta baja · Consulta 9 (Escena de luz 1)

Camilla 9





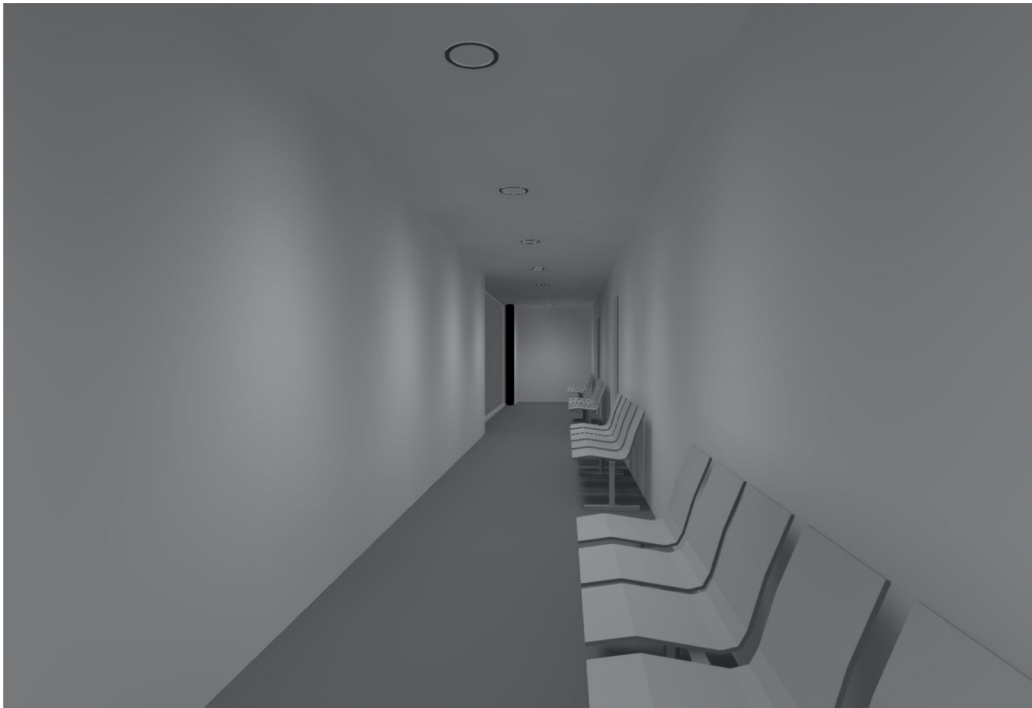
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://itnavarra.com/cv/4/K32PN48F5V4NCE4>

Nº. 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

Propiedades	$\bar{E}$	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Camilla 9 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	790 lx	646 lx	842 lx	0.82	0.77	CG2

Perfil de uso: Instalaciones de sanidad - Salas de reconocimiento (general) (5.40.1 Iluminación general)



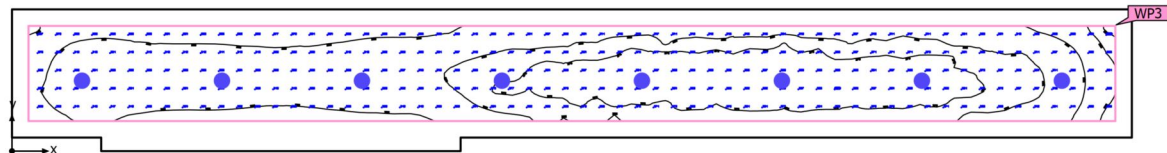
Cosnultorio médico · Planta baja · Zona espera

Descripción

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

Cosnultorio médico · Planta baja · Zona espera (Escena de luz 1)

Resumen



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isando.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

Base	34.00 m ²	Altura interior del local	2.500 m
Grado de reflexión	Techo: 85.0 %, Paredes: 85.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	2.499 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura Plano útil	0.000 m
		Zona marginal Plano útil	0.250 m

Cosnultorio médico · Planta baja · Zona espera (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	340 lx	≥ 200 lx	✓	W
	g_1	0.63	≥ 0.40	✓	WP3
	Potencia específica de conexión	6.08 W/m ²	–		
		1.79 W/m ² /100 lx	–		
Evaluación del deslumbramiento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	18	≤ 22	✓	
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	[225.93 - 277.20] kWh/a	máx. 1200 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.24 W/m ²	–		
		1.25 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 16.950 m x 2.145 m y SHR de 0.25.

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas públicas - Áreas generales (5.28.3 Salas de espera)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	TRILUX	7633940;	Amatris G3 C07 WR 2000-840 01 ET	18	18.0 W	2000 lm	111.1 lm/W

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.ctinavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

DOCUMENTACIÓN ANEJA

Aplicaciones de modelos Multi Technical data book 3MXM-N9



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cch.navarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO



3MXM40N2V1B9
3MXM52N2V1B9
3MXM68N2V1B9

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	---	----------------------

2 Specifications

1 - 1 3MXM-N9

Technical Specifications				3MXM40N9	3MXM52N9	3MXM68N9
Casing	Color			Blanco marfil		
Dimensiones	Unidad	Altura	mm	734		
		Anchura	mm	958		
		Profundidad	mm	340		
	Unidad con embalaje	Altura	mm	820		
		Anchura	mm	1,050		
		Profundidad	mm	480		
Peso	Unidad		kg	57.0		62.0
	Unidad con embalaje		kg	61.0		66.0
Intercambiador de calor	Longitud		mm	920		
	Filas	Cantidad		2		
	Separación entre aletas		mm	1.40		
	Etapas	Cantidad		32		
	Passes	Quantity		6.4		
	Tube type			Hi-XA		
	Diámetro de tubo		mm	8		
	Aleta	Tipo		Aleta hidrofílica WHS8		
Ventilador		Tratamiento		Tratamiento anticorrosivo		
	Type			Helicoidal		
	Caudal de aire	Refrigeración	Alto	m³/min	42.0	46.5
				cfm	1,483	1,642
		Nom.		m³/min	42.0	42.5
				cfm	1,483	1,501
	Funcionamiento silencioso	Calefacción		m³/min	24.0	24.1
				cfm	847	851
		Alto		m³/min	41.0	43.8
				cfm	1,447	1,547
		Nom.		m³/min	41.0	43.8
				cfm	1,447	1,547
Motor del ventilador	Cantidad	Model	Capacidad	W	1	
					D55F-31	
					55	
					700	
Compresor	Velocidad	Refrigeración	Alta	rpm	700	760
			Media	rpm	700	
			Súper baja	rpm	420	
	Calefacción	Alta		rpm	680	720
			Súper baja	rpm	420	
			Media	rpm	680	720
Compresor	Cantidad	Model	Cantidad de aceite	cm³	1	
					2YC40JXD#C	
					650	
					900	
					Compresor swing herméticamente sellado	
					1,300	
Límites de funcionamiento	Refrigeración	Ambiente	Mín.	°CDB	FW68DA	
					-10	
					46	
	Calefacción	Ambiente	Mín.	°CDB	-15	
					24	
Nivel de potencia sonora	Refrigeración	Heating	Nom.	dBA	59.0	61.0
					59.0	61.0
Nivel de presión sonora	Refrigeración	Nom.		dBA	46.0	48.0
Refrigerante	Type				R-32	
	Carga		kg		1.80	2.00
	Carga		TCO2Eq		1.22	1.35
	GWP				675.0	



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isafdo.citnavarra.com/cv/4K82PN48F5V/NZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/12/2023

VISADO

2 Specifications

1 - 1 3MXM-N9

Technical Specifications				3MXM40N9	3MXM52N9	3MXM68N9
Conexiones de tubería	Liquid	Cantidad			3	
		OD	mm		6,35	
	Gas	Cantidad			1	
		D.E.	mm		9.50	
	Drain	Cantidad			1	
		OD	mm		16	
	Gas 2	Cantidad			2	
		D.E.	mm		12.70	
	Longitud de tubería	Máx.	Ud. ext. – Ud. int. m		3 (1)	
			m		25 (1)	
		Sistema	Sin carga	m	30	
Carga de refrigerante adicional.				0,02 (para longitud de tubería superior a 30 m)		
	Diferencia de nivel	Ud. int. – Máx.	m		15.0	
		Ud. ext.				
		Ud. int. – Ud. int.	m		7.5	
	Longitud de tubería total	Sistema	Real	m	50	
Control de capacidad	Método			Variable (inverter)		

Standard accessories: Manual de instalación; Quantity: 1;

Standard accessories: Bolsa de tornillos; Quantity: 1;

Standard accessories: Tapón de drenaje; Quantity: 1;

Standard accessories: Conjunto reductor; Quantity: 1;

Standard accessories: Tapón de drenaje (1); Quantity: 6;

Standard accessories: Tapón de drenaje (2); Quantity: 3;

Electrical Specifications				3MXM40N9	3MXM52N9	3MXM68N9
Alimentación eléctrica	Fase				1~	
	Frecuencia		Hz		50	
	Tensión		V		220-240	
Conexiones de cableado	For power supply	Quantity			3	
		Remark			Cable de tierra incluido	
	For connection with indoor	Cantidad			4	
		Remark			Cable de tierra incluido	

(1) Para una habitación |

Consulte la ilustración por separado para el rango de funcionamiento |

Consulte en el plano independiente con los datos eléctricos. |

Contiene gases fluorados de efecto invernadero



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isidoro.cifnavarra.com/cv/4KB2PNJ8F5V/NZCE4

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

3 Datos eléctricos

3 - 1 Datos eléctricos

2MXM68N / 3MXM-N9 / 3AMXM-N9 / 3AMXF-A9 / 3MXF-A9 / 4MXM-N9 / 5MXM-N9

Unidad exterior	Suministro eléctrico			Unidades interioresRA (factor de seguridad de10%) Consulte la nota 5.		Unidades interioresRA (factor de seguridad de10%) Consulte la nota 5.		COMP		OFM	
Nombre del modelo	Hz	Tensión	Rango de tensión	MCA	MFA	MCA	MFA	RHz	RLA	kW	FLA
2MXM68N2V1B	50	220	MAX. 50Hz 264V MIN. 50Hz 198V	16,94	20	19,80	20	-	7,8	0,056	0,37
	50	230							7,5		
	50	240							8,7		
3MXM40N2V1B9	50	220	MAX. 50Hz 264V MIN. 50Hz 198V	14,31	16	15,97	16	-	2,9	0,056	0,37
	50	230							3,0		
	50	240							3,1		
3MXM52N2V1B9	50	220	MAX. 50Hz 264V MIN. 50Hz 198V	14,59	20	16,27	20	-	4,5	0,056	0,37
	50	230							4,7		
	50	240							4,9		
3MXM68N2V1B9	50	220	MAX. 50Hz 264V MIN. 50Hz 198V	17,19	20	19,81	20	-	8,0	0,056	0,37
	50	230							8,4		
	50	240							8,7		
4MXM68N2V1B9	50	220	MAX. 50Hz 264V MIN. 50Hz 198V	17,36	20	19,81	20	-	7,0	0,056	0,37
	50	230							7,3		
	50	240							7,6		
4MXM80N2V1B9	50	220	MAX. 50Hz 264V MIN. 50Hz 198V	17,04	25	20,36	25	-	8,5	0,075	0,50
	50	230							8,9		
	50	240							9,3		
5MXM90N2V1B9	50	220	MAX. 50Hz 264V MIN. 50Hz 198V	21,70	32	25,88	32	-	9,2	0,075	0,50
	50	230							9,6		
	50	240							10,0		
3AMXM52N2V1B9	50	220	MAX. 50Hz 264V MIN. 50Hz 198V	18,19	20	16,27	20	-	4,5	0,056	0,37
	50	230							4,7		
	50	240							4,9		
3MXF52A2V1B9	50	220	MAX. 50Hz 264V MIN. 50Hz 198V	14,59	20	16,27	20	-	4,5	0,056	0,37
	50	230							4,7		
	50	240							4,9		
3AMXF52A2V1B9	50	220	MAX. 50Hz 264V MIN. 50Hz 198V	14,59	20	16,27	20	-	4,5	0,056	0,37
	50	230							4,7		
	50	240							4,9		
3MXF68A2V1B9	50	220	MAX. 50Hz 264V MIN. 50Hz 198V	17,19	20	19,81	20	-	8,0	0,056	0,37
	50	230							8,4		
	50	240							8,7		

Notas

- 1) RLA se basa en las siguientes condiciones.
Temperatura exterior 35°C DB
Temperatura interior 27°C DB / 19°C WB
- 2) Seleccione el tamaño del cable de acuerdo en AMC.
- 3) La tensión máxima permitida que se desequilibra entre fases es 2%.
- 4) En vez de un fusible, utilice un disyuntor de circuito.
- 5) Only for wall-mounted ·FVXM· units.

Símbolos

- MCA: Amperios de circuito mín. [A]
MFA: Amperios de fusible máx. [A]
RLA: Amperios de carga nominal [A]
OFM: Motor del ventilador exterior
MSC: Corriente máxima de arranque
FLA: Amperaje con carga plena [A]
kW: Potencia nominal del motor del ventilador [kW]

3D129421A

3



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://isado.cifnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/12/2023

VISADO

4 Tabla de combinaciones

4 - 1 Tabla de combinaciones

3MXM-N9

En la tabla de combinaciones, el generador de ACS para sistemas múltiples o la unidad Hybrid para sistemas múltiples se identifican por un índice de capacidad.

En el caso del generador de ACS para sistemas múltiples, el índice de capacidad es "2.0". En el caso de la unidad Hybrid para sistemas múltiples, el índice de capacidad correspondiente (Note 7) se indica en la ficha de especificaciones técnicas

Si el generador de ACS para sistemas múltiples o la unidad Hybrid para sistemas múltiples está presente en el sistema, solo se permiten combinaciones que contengan su respectivo índice de capacidad. Las demás combinaciones no deben tenerse en cuenta.

Ejemplo: generador de ACS para sistemas múltiples

Ejemplo: combinaciones permitidas con generador de ACS para sistemas múltiples	
2.0 + 2.5 + 2.5	Generador de ACS para sistemas múltiples + unidad interior de 2.5 kW + unidad interior de 2.5 kW
1.5 + 1.5 + 2.0	Unidad interior de 1.5 kW + unidad interior de 1.5 kW + generador de ACS para sistemas múltiples
2.0 + 2.0	Unidad interior de 2.0 kW + generador de ACS para sistemas múltiples
...	...

Ejemplo: unidad Hybrid para sistemas múltiples

Ejemplo: combinaciones permitidas con unidad Hybrid para sistemas múltiples	
1.5+1.5+5.0	Unidad interior de 1.5 kW + unidad interior de 1.5 kW + unidad Hybrid para sistemas múltiples de 5.0 kW
2.0+5.0	Unidad interior de 2.0 kW + unidad Hybrid para sistemas múltiples de 5.0 kW
1.5+1.5+7.1	Unidad interior de 1.5 kW + unidad interior de 1.5 kW + unidad Hybrid para sistemas múltiples de 7.1 kW
...	...

Para determinar la capacidad de refrigeración del sistema, debe tener en cuenta solo la clase de capacidad de las unidades interiores de aire acondicionado. Omite el índice de capacidad de la unidad Hybrid para sistemas múltiples.

Para determinar la capacidad de calefacción/refrigeración del sistema, debe tener en cuenta solo la clase de capacidad de las unidades interiores de aire acondicionado. Omite el índice de capacidad del generador ACS para sistemas múltiples.

Combinación de unidades Hybrid para sistemas múltiples y unidades interiores de aire acondicionado

Si las unidades interiores de aire acondicionado son solo de refrigeración (y la calefacción se obtiene solo de la unidad híbrida para sistemas múltiples), la capacidad de calefacción es igual al índice de capacidad de la unidad híbrida para sistemas múlt

Si tanto las unidades Hybrid para sistemas múltiples como las unidades interiores de aire acondicionado proporcionan calefacción, calcule la capacidad de calefacción sumando el índice de capacidad de la unidad Hybrid para sistemas múltiples y las clases d

Precaución Si no se incluyen las clases de capacidad de las unidades interiores de aire acondicionado en el cálculo se producirá una falta de capacidad, lo que puede traducirse en problemas de corrientes de aire frío y/o una falta de refrigerante en el sistema.

Ejemplo

Unidad interior de 1.5 kW + unidad interior de 1.5 kW + generador de ACS para sistemas múltiples
= 1.5 + 1.5 + 2.0

Capacidad de calefacción (Nota 1) = 1.5 + 1.5
ón/refrigeración

Tabla de combinaciones

OUTDOOR UNIT	INDOOR UNIT	COOLING CAPACITY (kW)			TOTAL CAPACITY (kW)			POWER INPUT COOLING (kW)			TOTAL CURRENT (A)			POWER FACTOR (%)
		A ROOM	B ROOM	C ROOM	Min.	Nom.	Max.	Min.	Nom.	Max.	Min.	Nom.	Max.	
		1.50	1.50	—	—	1.40	1.50	2.20	0.32	0.35	0.46	1.52	1.63	2.2
3MXM-N9*	2.00	2.00	—	—	1.40	2.00	2.90	0.32	0.48	0.71	1.52	2.28	3.4	91
	2.50	2.50	—	—	1.40	2.50	3.10	0.32	0.64	0.82	1.52	3.05	3.9	91
	3.50	3.50	—	—	1.40	3.50	4.10	0.32	0.98	1.19	1.52	4.68	5.7	91
	1.5+1.5	1.50	1.50	—	1.60	3.00	4.20	0.34	0.59	1.14	1.63	2.82	5.44	91
	1.5+2.0	1.50	2.00	—	1.60	3.50	4.20	0.34	0.71	1.12	1.63	3.40	5.33	91
	1.5+2.5	1.50	2.50	—	1.60	4.00	4.20	0.34	0.86	1.10	1.63	4.11	5.33	91
	1.5+3.5	1.50	3.50	—	1.60	4.50	4.20	0.34	1.08	1.08	1.63	4.07	5.33	91
	2.0+2.0	2.00	2.00	—	1.60	4.00	4.50	0.34	0.84	1.09	1.63	4.02	5.22	91
	2.0+2.5	2.00	2.50	—	1.60	4.50	4.50	0.34	0.83	1.07	1.63	3.97	5.22	91
	2.0+3.5	2.00	3.50	—	1.60	4.50	4.50	0.34	0.83	1.03	1.63	3.97	5.22	91
	2.5+2.5	2.50	2.50	—	1.60	4.00	4.50	0.34	0.83	1.05	1.63	3.97	5.22	91
	2.5+3.5	2.50	3.50	—	1.60	4.00	4.50	0.34	0.82	1.01	1.63	3.92	5.22	91
	3.5+3.5	3.50	3.50	—	1.60	4.00	4.50	0.34	0.82	0.99	1.63	3.92	5.11	91
	1.5+1.5+1.5	1.50	1.50	1.50	1.60	4.50	4.50	0.36	0.78	0.98	1.74	3.73	4.68	91
	1.5+1.5+2.0	1.50	1.50	2.00	1.70	4.00	4.60	0.36	0.77	0.96	1.74	3.68	4.68	91
	1.5+1.5+2.5	1.50	1.50	2.50	1.70	4.00	4.60	0.36	0.77	0.94	1.74	3.68	4.68	91
	1.5+1.5+3.5	1.50	1.50	3.50	1.70	4.00	4.60	0.36	0.76	0.90	1.74	3.64	4.68	91
	1.5+2.0+2.0	1.50	2.00	2.00	1.70	4.00	4.60	0.36	0.77	0.92	1.74	3.68	4.68	91
	1.5+2.0+2.5	1.50	2.00	2.50	1.70	4.00	4.60	0.36	0.76	0.91	1.74	3.64	4.68	91
	1.5+2.0+3.5	1.50	2.00	3.50	1.70	4.00	4.60	0.36	0.76	0.89	1.74	3.64	4.68	91
	1.5+2.5+2.5	1.50	2.50	2.50	1.70	4.00	4.60	0.36	0.76	0.87	1.74	3.64	4.68	91
	2.0+2.0+2.0	2.00	2.00	2.00	1.70	4.00	4.60	0.36	0.76	0.85	1.74	3.64	4.68	91
	2.0+2.0+2.5	2.00	2.00	2.50	1.70	4.00	4.60	0.36	0.76	0.83	1.74	3.64	4.68	91
	2.0+2.5+2.5	2.00	2.50	2.50	1.70	4.00	4.60	0.36	0.75	0.81	1.74	3.59	4.68	91

Notas

- Los datos de capacidad de calefacción SOLO son válidos para el funcionamiento de calefacción mediante unidades interiores de aire acondicionado si el generador ACS para sistemas múltiples NO utiliza agua caliente sanitaria.
- El generador ACS para sistemas múltiples o la unidad Hybrid para sistemas múltiples no pueden utilizarse como unidades independientes.
- El sistema solo puede incluir el generador ACS para sistemas múltiples o la unidad Hybrid para sistemas múltiples.
- El sistema solo puede incluir un generador ACS para sistemas múltiples o unidad Hybrid para sistemas múltiples.
- La unidad Hybrid para sistemas múltiples solo puede combinarse con unidades exteriores 3MXM52/68N2V1B, 4MXM68/80N2V1B, 5MXM90N2V1B.
- El uso de la unidad Hybrid para sistemas múltiples combinada con una unidad exterior múltiple es únicamente de calefacción (calefacción de habitaciones y ACS (solo con caldera)). En este sistema, el uso de la unidad interior de aire acondicionado es única
La combinación de una unidad Hybrid y una unidad interior de aire acondicionado funcionando en modo de calefacción NO es el principal objetivo de este sistema. Por tanto, no es posible garantizar el confort térmico ni el funcionamiento continuo de la unidad interior de aire acondicionado en todo el rango de funcionamiento.
- En el caso de la unidad Hybrid para sistemas múltiples, el índice de capacidad 5 corresponde a la unidad interior CHYHBH05*.
En el caso de la unidad Hybrid para sistemas múltiples, el índice de capacidad 7.1 corresponde a la unidad interior CHYHBH08*.

3D106169D

4



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NCE4

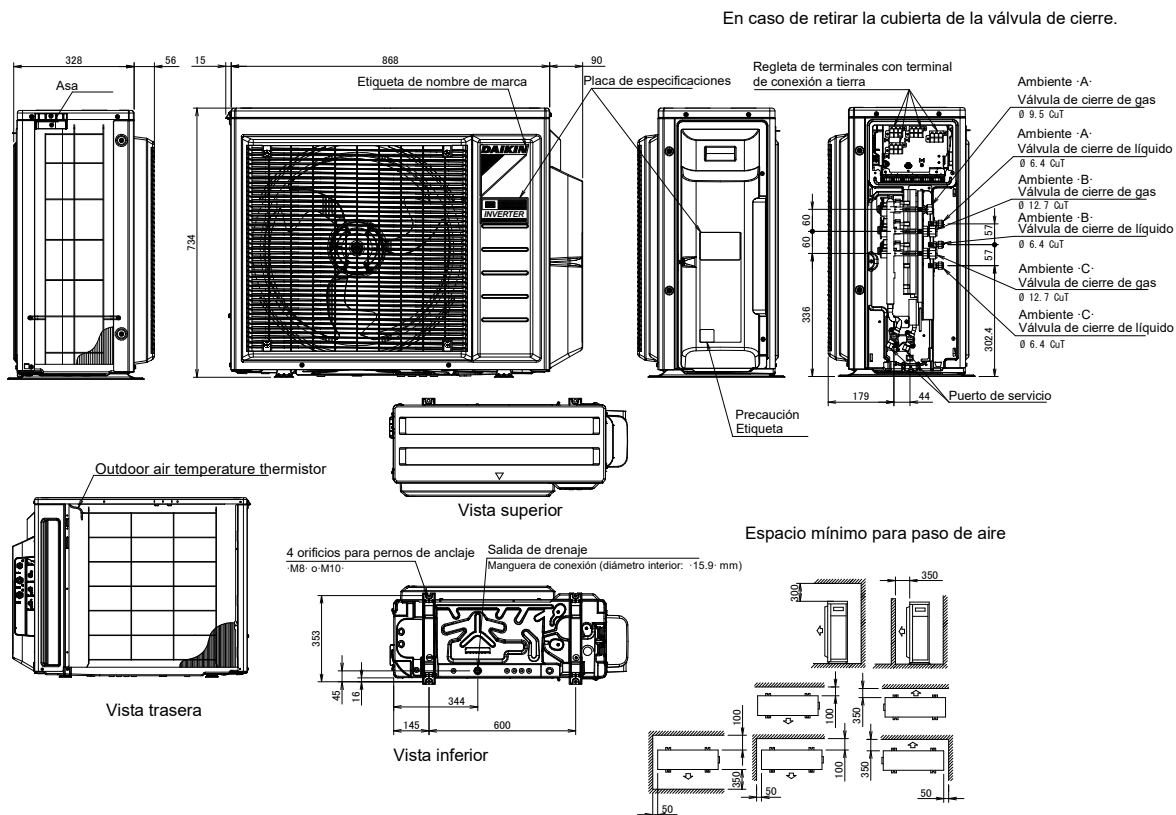
Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

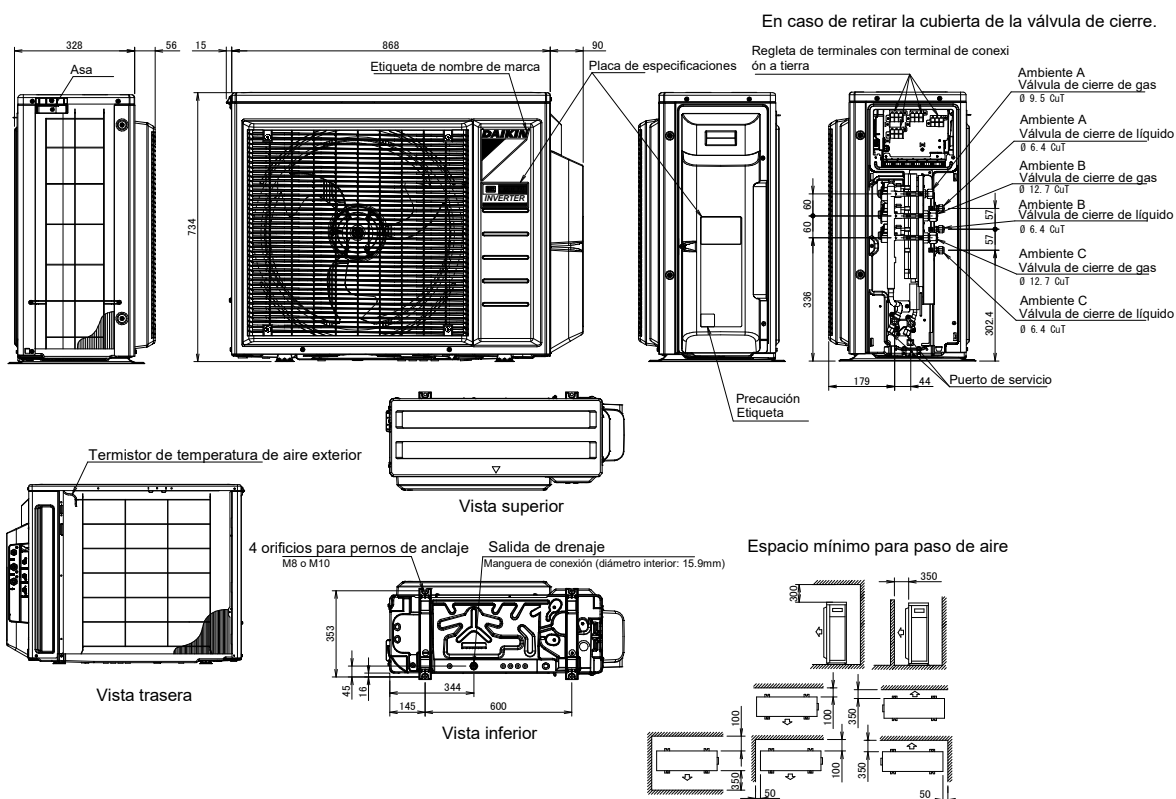
6 Planos de dimensiones

6 - 1 Planos de dimensiones

3MXM40-52N9



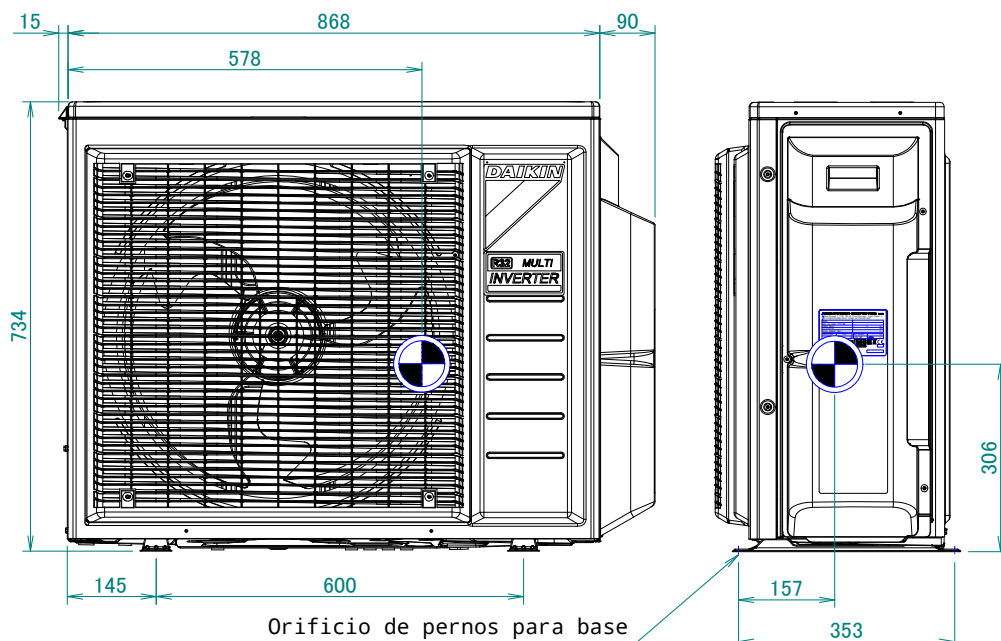
3MXM68N9



7 Centro de gravedad

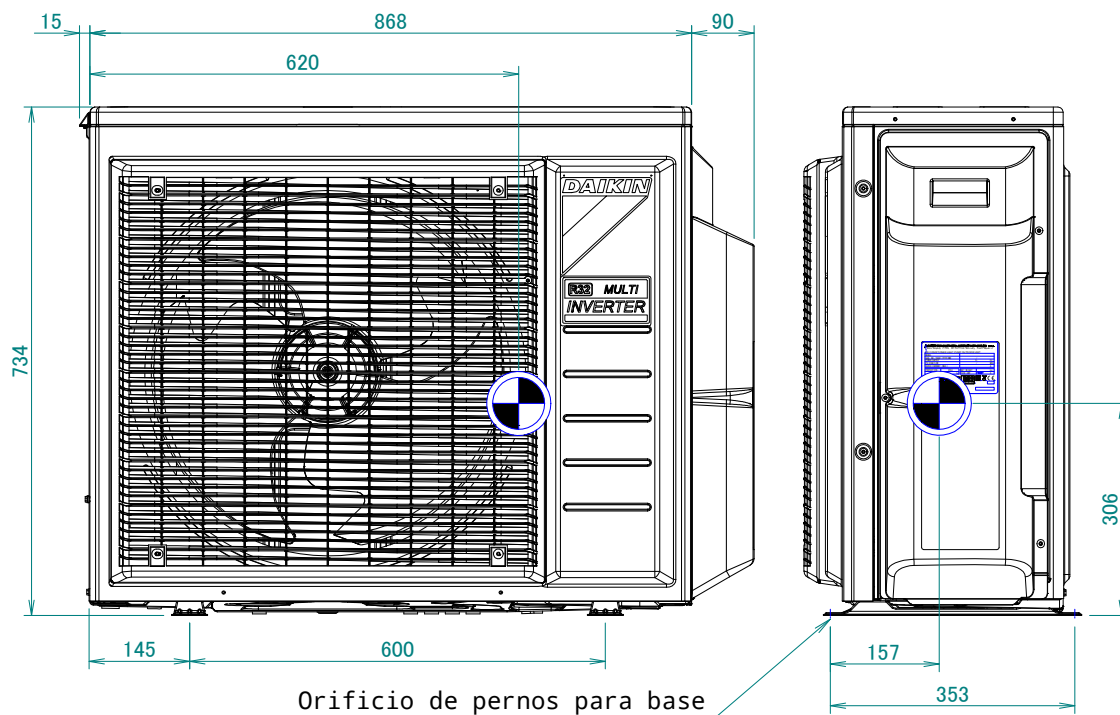
7 - 1 Centro de gravedad

3MXM40-52N9



4D102202B

3MXM68N9



4D102822B

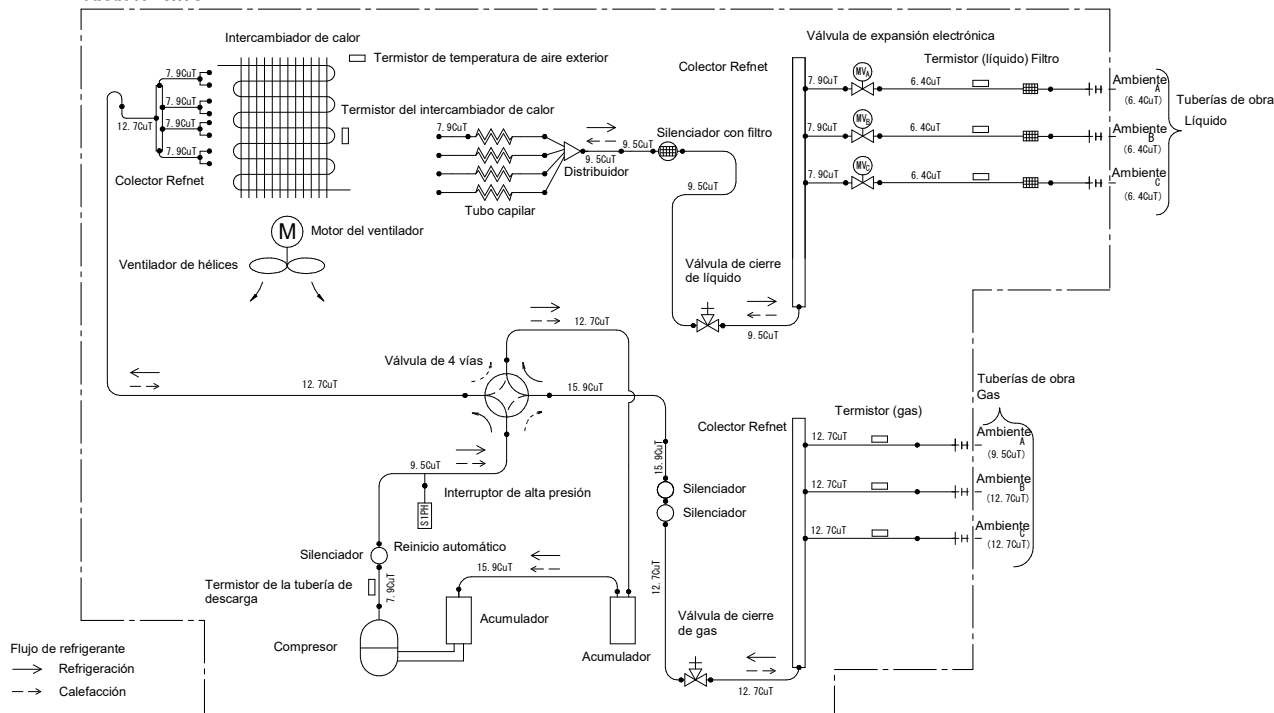
	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isardo.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4
Nº: 2023-445-0 Fecha 17/2/2023	VISADO

8 Diagramas de tuberías

8 - 1 Diagramas de tuberías

3MXM40-52N9

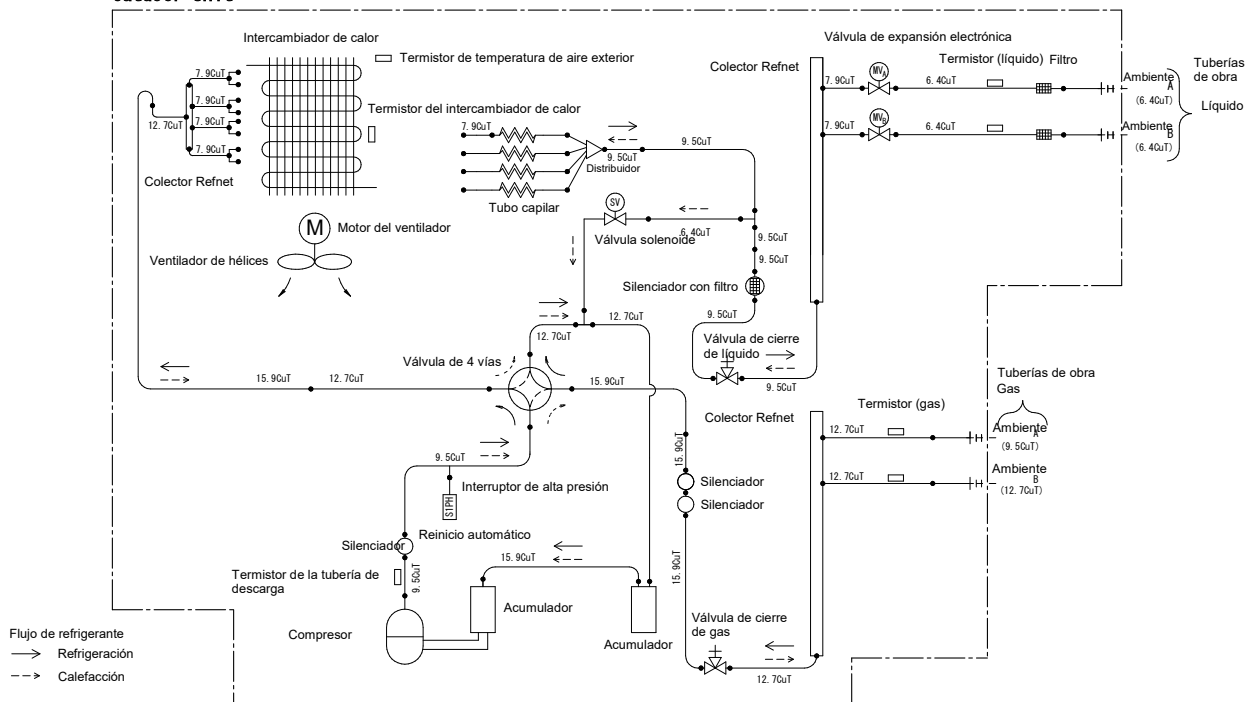
Outdoor Unit



3D097989C

3MXM68N9

Outdoor Unit



3D100777D

8



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4>

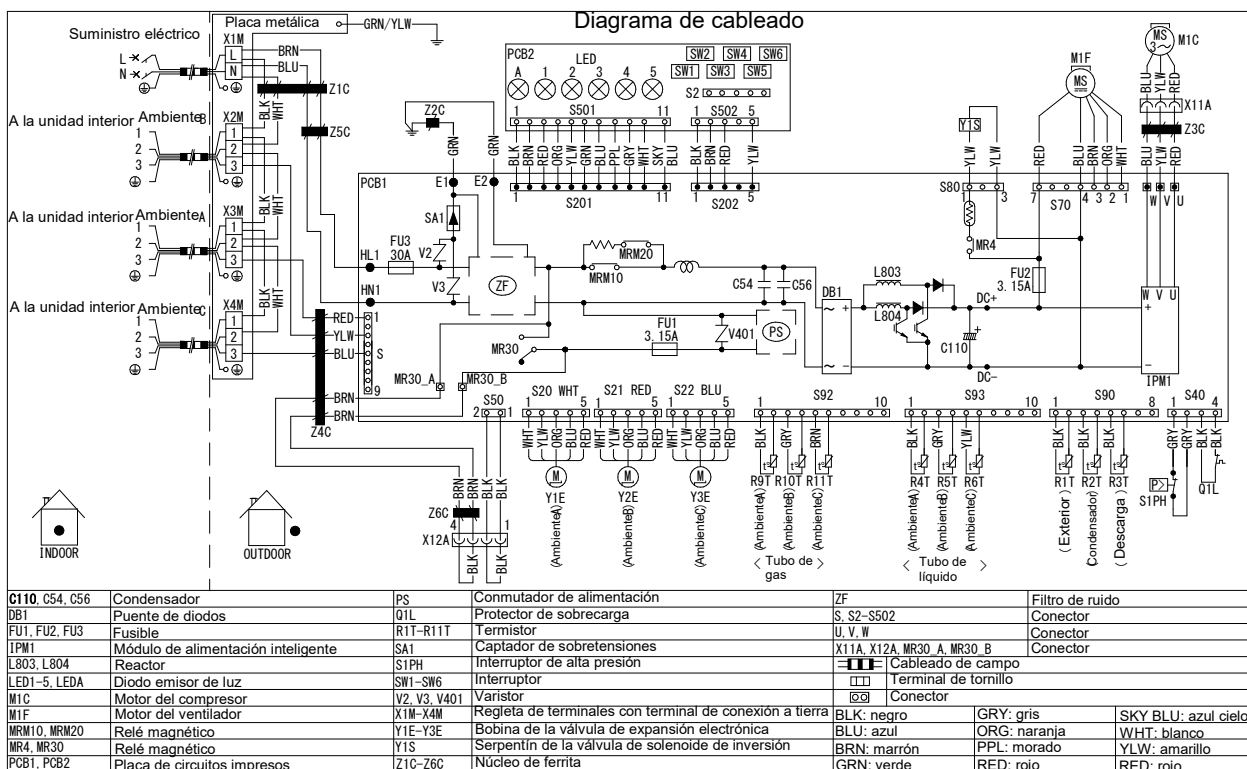
Nº: 2023-445-0
 Fecha 17/12/2023

VISADO

9 Diagramas de cableado

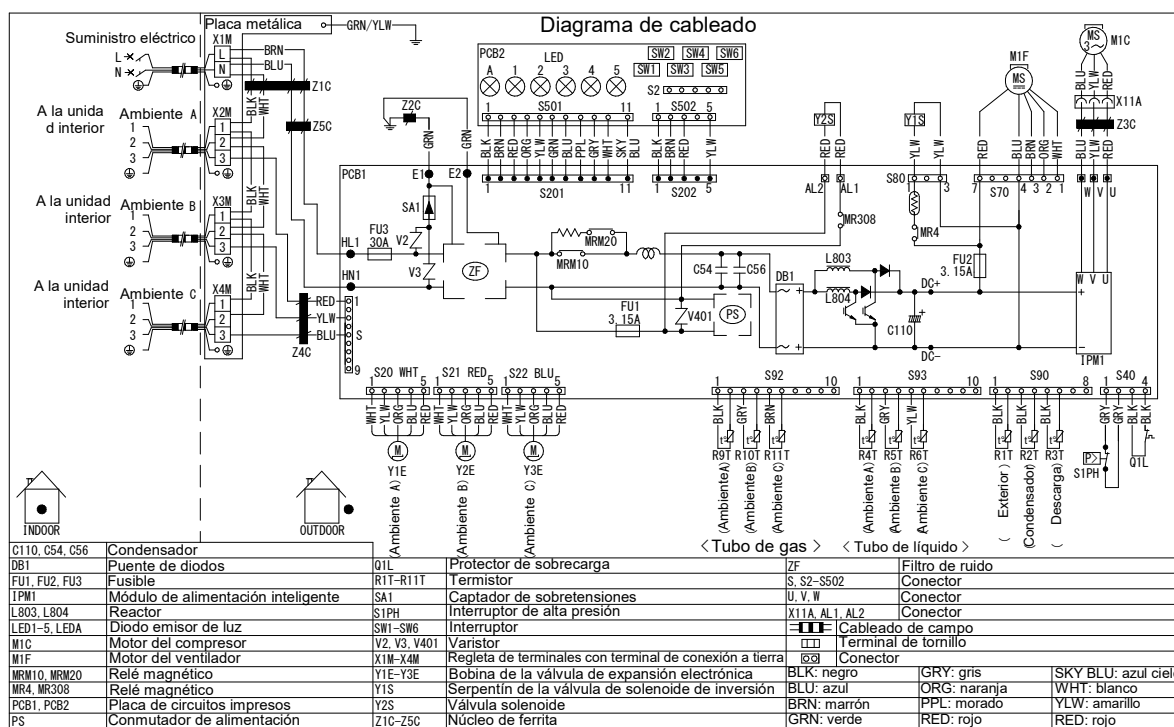
9 - 1 Diagramas de cableado para sistemas monofásicos

3MXM40-52N9



3D106247B

3MXM68N9

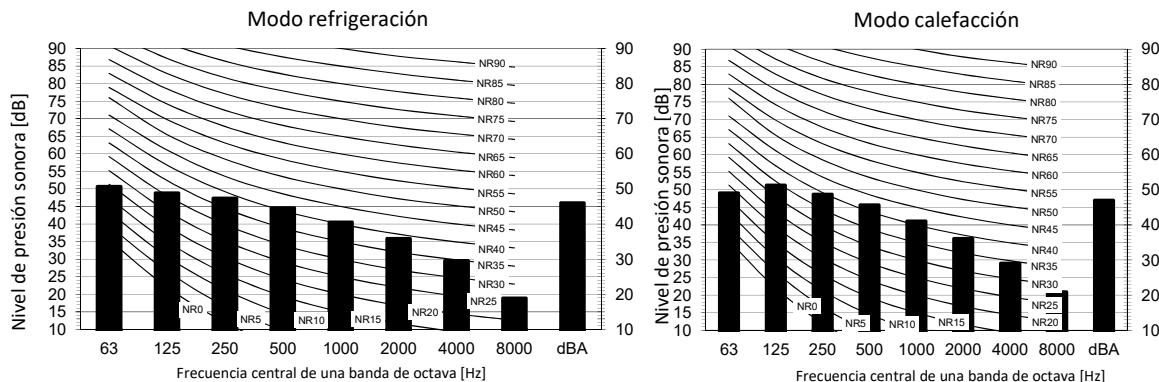


3D106248B

10 Datos acústicos

10 - 1 Espectro de presión sonora

3MXM40-52N9



Designación

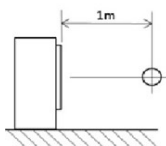
dBA = Nivel de presión sonora ponderado A (escala de A de acuerdo con IEC).

A Incrustación

B

Velocidad del ventilador: Alta

Posición del micrófono



Refrigeración dB totales

A	B
dBA	46

Calefacción dB totales

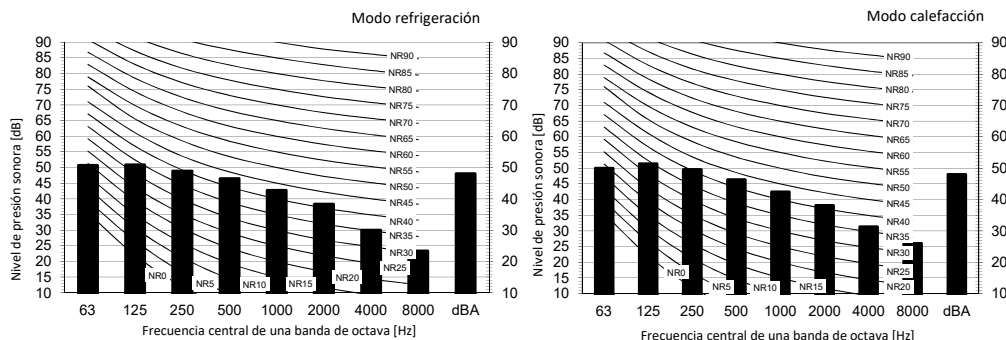
A	B
dBA	47

Notas

- Condiciones de funcionamiento: fuente de alimentación 220-240 V/220 V 50/60 Hz; norma JIS
- El nivel sonoro de fondo ya se ha tenido en cuenta.
- El ruido de funcionamiento varía en función de las condiciones ambientales y de funcionamiento.
- Método de medición del sonido de funcionamiento conforme a JISC9612.
- Ubicación de medición: cámara anecoica
- Los valores anteriores corresponden a la conexión con los siguientes tipos de unidad interior:
1.5, 2.0, 2.5, 3.5, 4.2, 5.0 kW Clase

3D106222B

3MXM68N9



Designación

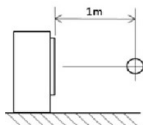
dBA = Nivel de presión sonora ponderado A (escala de A de acuerdo con IEC).

A Incrustación

B

Velocidad del ventilador: Alta

Posición del micrófono



Refrigeración dB totales

A	B
dBA	48

Calefacción dB totales

A	B
dBA	49

Notas

- Condiciones de funcionamiento: fuente de alimentación 220-240 V/220 V 50/60 Hz; norma JIS
- El nivel sonoro de fondo ya se ha tenido en cuenta.
- El ruido de funcionamiento varía en función de las condiciones ambientales y de funcionamiento.
- Método de medición del sonido de funcionamiento conforme a JISC9612.
- Ubicación de medición: cámara anecoica

3D106223B

10



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://isando.cifnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4

Nº: 2023-445-0
Fecha 17/2/2023

VISADO

11 Límites de funcionamiento

11 - 1 Límites de funcionamiento

11

3MXM52-68N9 Solo funcionamiento con unidad Hybrid

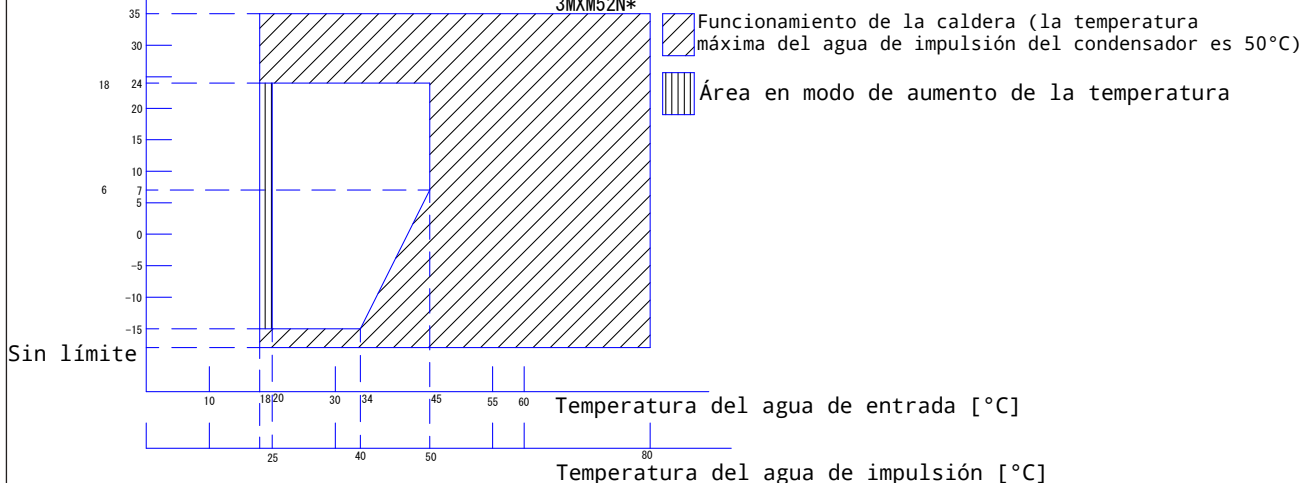
Consulte la nota 2.

Temperatura exterior

[°C WB] [°C DB]

Modelos aplicables

3MXM52N*



Temperatura exterior

[°C WB] [°C DB]

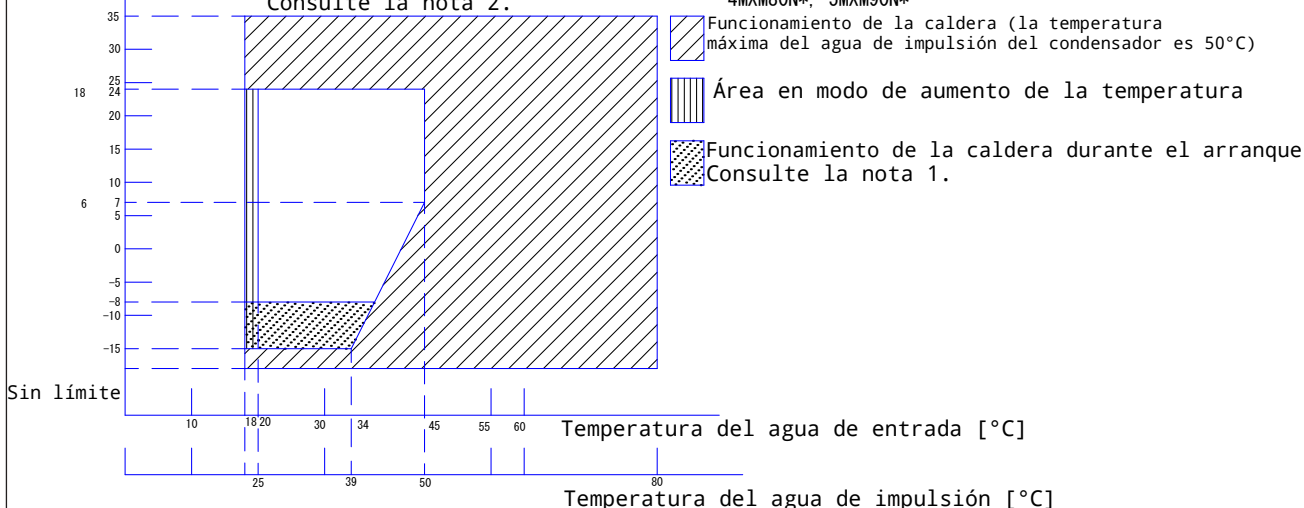
Solo funcionamiento con unidad Hybrid

Consulte la nota 2.

Modelos aplicables

3MXM68N*, 4MXM68N*,

4MXM80N*, 5MXM90N*



Modo de calefacción de agua caliente sanitaria

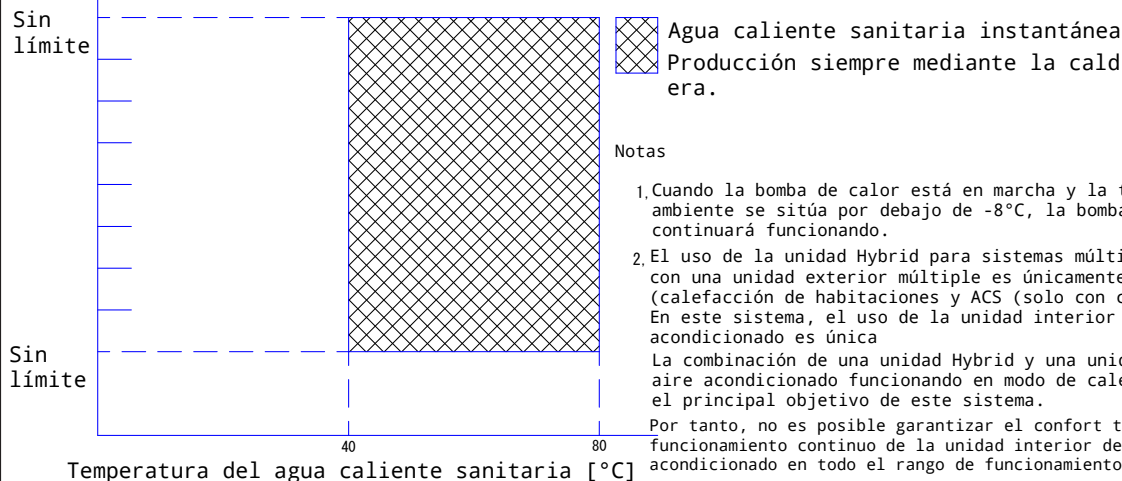
Temperatura exterior

[°C DB]

Modelos aplicables

3MXM52N*, 3MXM68N*, 4MXM68N*,

4MXM80N*, 5MXM90N*



Notas

1. Cuando la bomba de calor está en marcha y la temperatura ambiente se sitúa por debajo de -8°C, la bomba de calor continuará funcionando.
2. El uso de la unidad Hybrid para sistemas múltiples combinada con una unidad exterior múltiple es únicamente de calefacción (calefacción de habitaciones y ACS (solo con caldera)). En este sistema, el uso de la unidad interior de aire acondicionado es única. La combinación de una unidad Hybrid y una unidad interior de aire acondicionado funcionando en modo de calefacción NO es el principal objetivo de este sistema. Por tanto, no es posible garantizar el confort térmico ni el funcionamiento continuo de la unidad interior de aire acondicionado en todo el rango de funcionamiento.

3D109333

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isardo.cifnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

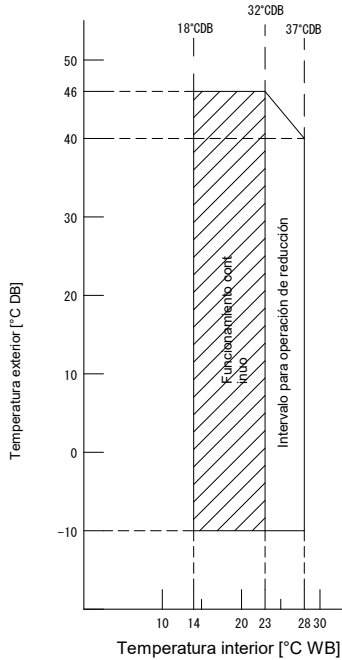
VISADO

11 Límites de funcionamiento

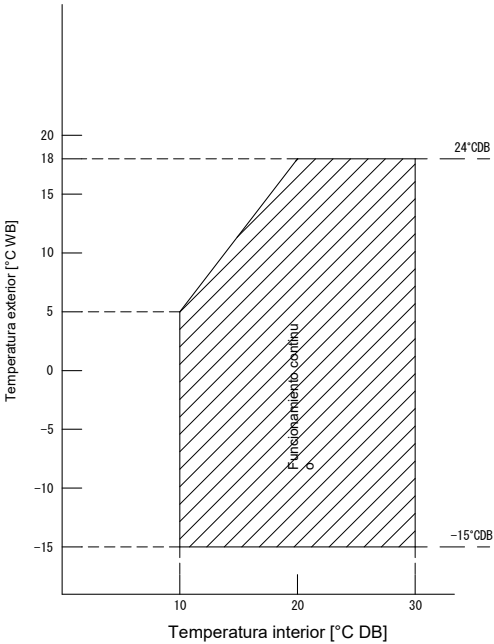
11 - 1 Límites de funcionamiento

3MXM-N9

Refrigeración



Calefacción



Notas
1. graph se basa en las siguientes condiciones.
Longitud de tubería de refrigerante correspondiente: 5 m
Diferencia de nivel: 0m
Caudal de aire Alta

3D101376D



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isardo.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isando.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

Daikin Europe N.V. Naamloze Vennootschap · Zandvoordestraat 300 · 8400 Oostende · Belgium · www.daikin.eu · BE 0412 120 336 · RPR Oostende (Responsible Editor)



EEDES20



08/2020



Daikin Europe N.V. participa en el Programa de Certificación Eurovent para unidades fan coil y sistemas de flujo de refrigerante variable. Compruebe la validez en curso del certificado en línea: www.eurovent-certification.com

El presente documento tiene solamente finalidades informativas y no constituye ningún tipo de oferta vinculante a Daikin Europe N.V. Daikin Europe N.V. ha recopilado el contenido del presente documento utilizando la información más fiable que le ha sido posible. No se da ninguna garantía, ya sea explícita o implícita, de la integridad, precisión, fiabilidad o adecuación para casos concretos de sus contenidos y de los productos y servicios en ella contenidos. Las especificaciones están sujetas a posibles cambios sin previo aviso. Daikin Europe N.V. rechaza de manera explícita cualquier responsabilidad por cualquier tipo de daño directo o indirecto, en el sentido más amplio, que se derive de o esté relacionado con el uso y/o la interpretación de este documento. Daikin Europe N.V. posee los derechos de autor de todos los contenidos de esta publicación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

PLIEGO DE CONDICIONES

SUMARIO

Índice:

1.ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN.....2

1.1.MOVIMIENTO DE TIERRAS2

1.1.1.ZANJAS Y POZOS.....2

2.INSTALACIONES.....11

2.1.ACONDICIONAMIENTO DE RECINTOS- CONFORT.....11

2.1.1.AIRE ACONDICIONADO.....11

2.1.2.INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN21

2.2.INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA30

2.3.INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.....46

2.3.1.ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....46

2.4.INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN54

2.4.1.INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....54



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

1. ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN

1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.1.1. ZANJAS Y POZOS

Descripción

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

ð Condiciones previas

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1

m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Proceso de ejecución

ð Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Pozos y zanjas:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	--	---------------

ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

- Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores

desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

ø Tolerancias admisibles

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ± 5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

ø Condiciones de terminación

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

ø Control de ejecución

Puntos de observación:

- Replanteo:

Cotas entre ejes.

Dimensiones en planta.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO

Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm.

- Durante la excavación del terreno:

Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.

Identificación del terreno de fondo en la excavación.

Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones.

Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Agresividad del terreno y/o del agua freática.

Pozos. Entibación en su caso.

- Entibación de zanja:

Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.

Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

- Entibación de pozo:

Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caídas al mismo y distinto nivel.

Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.

Caídas de objetos durante su manipulación, y por desprendimiento.

Contactos con elementos móviles de equipos.

Proyección de fragmentos y partículas.

Vuelco y caída de máquinas.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

Vibraciones por conducción de máquinas o manejo de martillo rompedor.

Riesgos derivados de interferencias con servicios (riesgos eléctricos, explosión, inundaciones, etc.).

Ruido.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Se dispondrá de herramientas manuales para caso de tener que realizar un rescate por derrumbamiento.

Se vigilará la adecuada implantación de las medidas preventivas, así como la verificación de su eficacia y mantenimiento permanente en sus condiciones iniciales.

Evitar cargas estáticas o dinámicas aplicadas sobre el borde o macizo de la excavación (acumulación de tierras, productos construcción, cimentaciones, vehículos, etc.).

En caso necesario proteger los taludes mediante mallas fijas al terreno, o por gunitado.

Revisar diariamente las entibaciones a fin de comprobar su perfecto estado.

Efectuar el levantamiento y manejo de cargas de forma adecuada, tal y como señala el Anejo 2.

En caso de descubrir conducción subterránea alguna, paralizar los trabajos hasta la determinación de las medidas oportunas.

Señalización de riesgos en el trabajo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

Señalización de la obra contra riesgos frente a terceros.

Los productos de la excavación se acopiarán de forma que el centro de gravedad de la carga, esté a una distancia igual a la profundidad de la zanja más 1 m.

En zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

En los trabajos de entibación, se acotarán las distancias mínimas entre operarios, en función de las herramientas que empleen.

Diariamente, y antes de iniciar los trabajos, se revisarán las entibaciones, tensando los codales que estén flojos.

Se evitará golpear las entibaciones durante los trabajos de excavación.

No se utilizarán las entibaciones como escalera para ascender o descender al fondo de la excavación, ni se suspenderán de los codales cargas.

La entibación sobresaldrá como mínimo 20 cm, de la rasante del terreno.

Las entibaciones se quitarán solo cuando dejen de ser necesarias, por franjas horizontales, de la parte inferior del corte hacia la superior.

Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las zanjas, se instalarán topes de seguridad a base de tablones de madera embutidos en el terreno.

Nunca se entibará sobre superficies inclinadas realizándolo siempre sobre superficies verticales y en caso necesario se rellenará el trasdós de la entibación para asegurar un perfecto contacto entre ésta y el terreno.

Protecciones colectivas

Las zanjas deben poseer pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesarlas sin riesgo. Además deben existir escaleras de mano metálicas en número suficiente para permitir salir de las mismas en caso de emergencia con suficiente rapidez, estando las vías de salida libres de obstáculos.

La entibación se realizará con tablas horizontales cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia de excavación y entibación (0,80 m a 1,30 m), se alcanza la profundidad total de la zanja.

Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales de máximo 4 m; y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación.

Vallas de 2 m de altura de cerramiento de la obra y barandillas de 1 m de protección del borde de la excavación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

Disposición de escaleras de acceso al fondo de la excavación y de pasarelas provistas de barandillas para el cruzamiento de la zanja.

Siempre que la excavación no se realice con taludes naturales, se dispondrá de entibaciones según especificaciones del proyecto de ejecución y en su defecto de acuerdo a las características del terreno y de la excavación.

En caso de inundación se deberá disponer de bombas de achique.

Protección personal (con marcado CE)

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad contra caída de objetos.
- Botas de seguridad contra el agua.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Faja antivibratoria contra sobreesfuerzos.
- Auriculares antirruído.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

2. INSTALACIONES

2.1. ACONDICIONAMIENTO DE RECINTOS- CONFORT

2.1.1. AIRE ACONDICIONADO

Descripción

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican las características de los recintos interiores, (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

- Centralizados:

Todos los componentes están agrupados en una sala de máquinas.

En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.

- Unitarios y semi-centralizados:

Acondicionadores de ventana.

Unidades autónomas de condensación: por aire o por agua.

Unidades tipo consola de condensación: por aire o por agua.

Unidades tipo remotas de condensación por aire.

Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar.

En estos sistemas se le hace absorber calor (mediante una serie de dispositivos) a un fluido refrigerante en un lugar, transportarlo, cederlo en otro lugar.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventiloconvectores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En general un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

- Bloque de generación:

Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:

Compresor.

Evaporador.

Condensador.

Sistema de expansión.

- Bloque de control:

Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación. (ITE 02.11, ITE 04.12).

- Bloque de transporte:

Según el CTE DB HS 4, apartado 4.3, los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán como mínimo en instalaciones entre 250 - 500 kW para tuberías de cobre o plástico, y 2,50 cm y 3,20 cm para instalaciones superiores. En el caso en que los tramos sean de acero, para instalaciones entre 250 -500 kW el mínimo estará en 1" y para instalaciones superiores el mínimo será de 1 ¼".

Conductos y accesorios. Podrán ser de chapa metálica o de fibra (ITE 02.9):

De chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias y su cara

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

De fibras. Estarán formados por materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

Tuberías y accesorios de cobre. (ITE 02.8, ITE 04.2, ITE 05.2). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

- Bloque de consumo:

Unidades terminales. Ventilconvectores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores, etc.

Otros componentes de la instalación son:

Filtros, ventiladores, compuertas, etc.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

ø Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada. En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías serán tacos y tornillos, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales. En tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho inferior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

ø **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc., (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre, etc.).

Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo.

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no atravesará chimeneas ni conductos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 2.1.2, se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo antes de los aparatos de refrigeración o climatización

Proceso de ejecución

ø **Ejecución**

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. La distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

- Tuberías:

De agua:

Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto. El paso por elementos estructurales se realizará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos. Los dispositivos de sujeción estarán situados de forma que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería. Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo.

Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados; si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión. La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

Para refrigerantes:

Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión. Las tuberías serán cortadas según las dimensiones establecidas en obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación. Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos por forjados y tabiques llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación. Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso de 1,30 cm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

- Conductos:

Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad. Las uniones entre conductos de chapa

galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto, y se engatillarán haciendo un pliegue en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán

hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos. Según el CTE DB HS 5, apartado 3.3.3.1, la salida de la ventilación primaria no deberá estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y deberá sobrepasarla en altura. Según el CTE DB HS 5, apartado 4.1.1.1, para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., deberá tomarse 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

- Rejillas y difusores:

Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración. Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local, y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal. Las rejillas de impulsión podrán ser de aluminio anodizado extruido, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de retorno podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de extracción podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de descarga podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas; su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica para evitar la entrada de aves. Las bocas de extracción serán de diseño circular, contruidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.

Se comprobará que la situación, espacio y recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con los de proyecto, y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición de acuerdo con el criterio de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por el Instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación. Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base de pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas; asimismo se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	---	----------------------

- Equipos de aire acondicionado:

Los conductos de aire quedarán fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente. El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación.

Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, con objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será mayor o igual a 1 m. Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica, y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

ð Condiciones de terminación

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista. Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

ð Control de ejecución

La instalación se rechazará en caso de:

Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.

Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.

Los materiales que no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.

Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	--	---------------

No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.

El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.

El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.

El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.

ð Ensayos y pruebas

Prueba hidrostática de redes de tuberías (ITE 06.4.1 del RITE).

Pruebas de redes de conductos (ITE 06.4.2 del RITE).

Pruebas de libre dilatación (ITE 06.4.3 del RITE).

Eficiencia térmica y funcionamiento (ITE 06.4.5 del RITE).

Conservación y mantenimiento

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel por suelo sucio, resbaladizo o con objetos que dificultan el paso.

Caídas a distinto nivel o de altura (escaleras, tejados, andamios, aberturas en pisos y paredes, etc.).

Cortes por manejo de herramientas, chapas metálicas o fibra de vidrio.

Pisadas sobre objetos y pinchazos.

Atrapamiento entre piezas pesadas.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Quemaduras.

Dermatosis por contacto con fibras.

Los inherentes a trabajos de soldadura (Radiaciones, contacto con objetos muy calientes, proyección de partículas, inhalación de sustancias peligrosas, etc.).

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Se habilitarán zonas adecuadas para la recepción y almacenamiento de todos los elementos de la instalación. Su almacenamiento se realizará de forma estable.

Todos los elementos se izarán a planta perfectamente eslingados, utilizando los equipos de elevación y medios auxiliares precisos para su transporte seguro, depositándose en lugares de resistencia adecuada y previamente habilitados para ello. Su reparto en planta o su ubicación definitiva se realizará preferentemente con medios mecánicos. En caso de tener que realizarse manualmente se establecerá el procedimiento más adecuado, los medios auxiliares a utilizar y número de operarios necesarios para que dichas operaciones no supongan riesgos de caída o atrapamiento de o por la pieza o la necesidad de que los operarios realicen sobreesfuerzos o tengan que adoptar posturas forzadas.

Todas las máquinas y equipos a utilizar deberán poseer marcado CE o adaptados a la normativa referente a "Equipos de Trabajo" (R.D. 1215/97) y utilizarlas según dicha norma, únicamente para la finalidad indicada por el fabricante y según sus instrucciones de uso, revisión y almacenamiento.

Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, preferentemente estarán dotadas de doble aislamiento, o estarán alimentadas por tensiones igual o inferior a 24 voltios, mediante transformadores de seguridad. En caso contrario estarán conectadas a la red general de tierra y protegidas mediante interruptores diferenciales.

Deberán eliminarse suciedades por las que puedan resbalar y obstáculos contra los que se pueda tropezar. Asimismo todas las zonas de trabajo deberán estar suficientemente iluminadas debiendo existir un nivel mínimo de 100-150 lux. La iluminación portátil se efectuará preferentemente mediante receptores alimentados a 24 voltios.

Todas las zonas de trabajo dispondrán de adecuada protección contra caídas de altura, adoptándose las medidas siguientes:

No se efectuará la instalación de equipo alguno sobre cubiertas hasta que ésta disponga del peto o protección definitiva contra el riesgo de caída de altura.

Instalar protecciones en los bordes de las superficies elevadas, escaleras, huecos de luz y aperturas en la pared.

Poner barreras en zonas próximas a lugares elevados donde no se realicen trabajos.

En caso de uso de escaleras manuales se extremarán las medidas de utilización tales como: asegurarlas contra hundimientos y deslizamientos; prestar atención al ángulo de colocación; abrir completamente la escalera de tijera; no enganchar la extensión de la escalera en el peldaño más alto, etc.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

Todas las plataformas de trabajo y andamio se montarán correctamente dotándose de barandillas y plintos.

Utilizar protección individual contra caída si fuese necesario.

Anclar el equipo de parada de caída (cuerdas, cinturones, etc.), en la forma adecuada y a un punto de anclaje seguro.

No posicionarse ni circular por tejados o superficies no resistentes.

Los conductos de chapa se cortarán y montarán en lugares previamente determinados para ello. El manejo de chapas metálicas se realizará preferentemente por dos operarios y siempre utilizando guantes de cuero de protección contra riesgos mecánicos. El corte de chapas mediante cizalla se realizará estando éstas bien apoyadas y sujetas al banco de trabajo.

Los recortes sobrantes de los conductos se irán retirando al vertedero al efecto conforme se produzcan.

Los operarios extremarán las medidas de utilización de las herramientas para la conformación de los conductos (cuchillas, cortadoras, grapadoras, remachadoras, etc.). Estas nunca deberán dejarse en el suelo o sobre elementos no apropiados.

Se tomarán las precauciones adecuadas para evitar los riesgos derivados de las operaciones de soldadura especialmente los correspondientes a contactos eléctricos, incendio o explosión, exposición a radiaciones no ionizantes, quemaduras, proyección de partículas e inhalación de sustancias peligrosas.

Para la manipulación de sustancias y productos peligrosos (decapantes, disolventes, adhesivos. Fibras artificiales, etc.), se tomarán precauciones tales como:

Exigir del fabricante la "Ficha de datos de Seguridad" del producto.

Seguir las instrucciones de uso indicadas en la ficha de seguridad.

Si se usan en espacios cerrados, prever ventilación y/o extracción.

Utilizar protección respiratoria, guantes y/o ropa de trabajo según las instrucciones.

Exigir etiquetado adecuado a los productos.

Antes de la puesta en marcha de la instalación:

Se instalarán las protecciones de las partes móviles.

Se eliminarán todas las herramientas que se hayan utilizado, especialmente sobre máquinas y elementos móviles.

Se notificará al personal las pruebas en carga.

Durante las pruebas de funcionamiento, en caso de tener que realizar operaciones de ajuste o mantenimiento, éstas se realizarán cortando el suministro eléctrico, enclavando dicho corte y en su defecto señalizándolo adecuadamente para que ningún operario pueda conectar inadvertidamente

la instalación con el consiguiente riesgo para los operarios que están realizando las pruebas.

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad.

Cinturón de protección contra caída.

Ropa de trabajo.

Mascarilla autofiltrante.

Equipo de soldador (Gafas y pantalla, manoplas, mandil y polainas).

2.1.2. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

Descripción

Instalación para la renovación de aire de los diferentes locales de edificación de acuerdo con el ámbito de aplicación del CTE DB HS 3.

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Los conductos de la instalación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas y capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

El aislamiento térmico se medirá y valorará por metro cuadrado.

El resto de elementos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por unidad, totalmente colocados y conectados.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Conductos (colector general y conductos individuales):
 - Piezas prefabricadas, de arcilla cocida, de hormigón vibrado, fibrocemento, etc.
 - Elementos prefabricados, de fibrocemento, metálicas (conductos flexibles de aluminio y poliéster, de chapa galvanizada, etc.), de plástico (P.V.C.), etc.
 - Rejillas: tipo. Dimensiones.
 - Equipos de ventilación: extractores, ventiladores centrífugos, etc.
 - Aspiradores estáticos: de hormigón, cerámicos, fibrocemento o plásticos. Tipos. Características. Certificado de funcionamiento.
 - Sistemas para el control de humos y de calor, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.1): cortinas de humo, aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor, aireadores extractores de humos y calor mecánicos; sistemas de presión diferencial (equipos) y suministro de energía.
 - Alarmas de humo autónomas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17).
 - Chimeneas: conductos, componentes, paredes exteriores, terminales, etc., (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.2).
 - Aislante térmico, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3). Tipo. Espesor.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2 los productos tendrán las siguientes características:

Conductos de admisión: los conductos tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido. Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.4, los conductos de extracción para ventilación mecánica cumplirán:

Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, deberá disponer en la boca de expulsión de un aspirador

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

mecánico, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico.

Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque de los tramos verticales.

Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deberán aislarse térmicamente de tal forma que se evite la producción de condensación. Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deberán cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 del DB SI 1.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

ø Condiciones previas: soporte

El soporte de la instalación de ventilación serán los forjados, sobre los que arrancará el elemento columna hasta el final del conducto, y donde se habrán dejado previstos los huecos de paso con una holgura para poder colocar alrededor del conducto un aislamiento térmico de espesor mínimo de 2 cm, y conseguir que el paso a través del mismo no sea una unión rígida.

Cada tramo entre forjados se apoyará en el forjado inferior.

ø Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

ø Ejecución

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.1 Aberturas:

Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro deberá colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las

dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el muro. Los elementos de protección de las aberturas deberán colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Cuando los elementos de protección de las aberturas de extracción dispongan de lamas, éstas deberán colocarse inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.2 Conductos de extracción:

Deberá preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deberán proporcionar una holgura perimétrica de 2 cm que se rellenará con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta deberá apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

En caso de conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deberán colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15° con transiciones suaves.

Cuando las piezas sean de hormigón en masa o de arcilla cocida, se recibirán con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, se realizarán las uniones previstas en el sistema, cuidando la estanquidad de sus juntas.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción se taparán para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor deberá conectarse al mismo mediante un ramal que desembocará en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos:

Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deberán disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.

Previo a los extractores de las cocinas se colocará un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.

Se dispondrá un sistema automático que actúe de forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o bien adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, deberá colocarse aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.

El sistema de ventilación mecánica deberá colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.

Los empalmes y conexiones serán estancos y estarán protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

ø Condiciones de terminación

Se revisará que las juntas entre las diferentes piezas están llenas y sin rebabas, en caso contrario se rellenarán o limpiarán.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

ø Control de ejecución

- Conducciones verticales:

Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.

Aplomado: comprobación de la verticalidad.

Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado.

Sistema de apoyo.

Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.

Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos.

Fijación. Arriostramiento, en su caso.

- Conexiones individuales:

Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación.

Correcta colocación de la rejilla.

Aberturas y bocas de ventilación:

Ancho del retranqueo (en caso de estar colocadas en éste).

Aberturas de ventilación en contacto con el exterior: disposición para evitar la entrada de agua.

Bocas de expulsión. Situación respecto de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación, del linde de

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.

- Bocas de expulsión: disposición de malla antipájaros.
- Ventilación híbrida: altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.
- Medios de ventilación híbrida y mecánica:

Conductos de admisión. Longitud.

Disposición de las aberturas de admisión y de extracción en las zonas comunes.

- Medios de ventilación natural:

Aberturas mixtas en la zona común de trasteros: disposición.

Número de aberturas de paso en la partición entre trastero y zona común.

Aberturas de admisión y extracción de trasteros: comunicación con el exterior y separación vertical entre ellas.

Aberturas mixtas en almacenes: disposición.

Aireadores: distancia del suelo.

Aberturas de extracción: conexión al conducto de extracción.

Distancia a techo. Distancia a rincón o esquina.

ð **Ensayos y pruebas**

Prueba de funcionamiento: por conducto vertical, comprobación del caudal extraído en la primera y última conexión individual.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel por suelo sucio, resbaladizo o con objetos que dificultan el paso.

Caídas a distinto nivel y de altura (escaleras, tejados, andamios, aberturas en pisos o paredes, etc).

Golpes y cortes por objetos o herramientas.

Pisadas sobre objetos y pinchazos.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Los inherentes a trabajos de soldadura (radiaciones, contacto con objetos calientes, proyección de partículas, inhalación de sustancias peligrosas, etc.).

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Todos los elementos se izarán a planta perfectamente eslingados, utilizando los equipos de elevación y medios auxiliares precisos para su transporte seguro, depositándose en lugares de resistencia adecuada y previamente habilitados para ello. Su reparto en planta o su ubicación definitiva se realizará preferentemente con medios mecánicos. En caso de tener que realizarse manualmente se establecerá el procedimiento más adecuado, los medios auxiliares a utilizar y número de operarios necesarios para que dichas operaciones no supongan riesgos de caída o atrapamiento de o por la pieza o la necesidad de que los operarios realicen sobreesfuerzos o tengan que adoptar posturas forzadas.

Todas las máquinas y equipos a utilizar deberán poseer marcado CE o adaptados a la normativa referente a "Equipos de Trabajo" (R.D. 1215/97) y utilizarlas según dicha norma, únicamente para la finalidad indicada por el fabricante y según sus instrucciones de uso, revisión y almacenamiento.

Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, preferentemente estarán dotadas de doble aislamiento, o estarán alimentadas por tensiones igual o inferior a 24 voltios, mediante transformadores de seguridad. En caso contrario estarán conexas a la red general de tierra y protegidas mediante interruptores diferenciales.

Deberán eliminarse suciedades por las que puedan resbalar y obstáculos contra los que se pueda tropezar. Asimismo todas las zonas de trabajo deberán estar suficientemente iluminadas debiendo existir un nivel mínimo de 100-150 lux. La

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

iluminación portátil se efectuará preferentemente mediante receptores alimentados a 24 voltios.

Los conductos de chapa se cortarán y montarán en lugares previamente determinados para ello. El manejo de chapas metálicas se realizará preferentemente por dos operarios y siempre utilizando guantes de cuero de protección contra riesgos mecánicos. El corte de chapas mediante cizalla se realizará estando éstas bien apoyadas y sujetas al banco de trabajo.

Los recortes sobrantes de los conductos se irán retirando al vertedero al efecto conforme se produzcan.

Los operarios extremarán las medidas de utilización de las herramientas para la conformación de los conductos (cuchillas, cortadoras, grapadoras, remachadoras, etc.). Estas nunca deberán dejarse en el suelo o sobre elementos no apropiados.

Se tomarán las precauciones adecuadas para evitar los riesgos derivados de las operaciones de soldadura especialmente los correspondientes a contactos eléctricos, incendio o explosión, exposición a radiaciones no ionizantes, quemaduras, proyección de partículas e inhalación de sustancias peligrosas.

Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso. Los recortes sobrantes se irán retirando a vertedero conforme se vayan produciendo.

No se soldará con plomo en lugares cerrados. En cualquier caso estas operaciones se efectuarán estableciendo la ventilación y captación adecuadas.

Nunca se utilizará acetileno para soldar cobre o elementos que lo contengan, para evitar la generación de productos peligrosos como lo es el acetiluro de cobre.

Para la manipulación de sustancias y productos peligrosos (decapantes, disolventes, adhesivos, etc.), se tomarán precauciones tales como:

Exigir del fabricante la "Ficha de datos de Seguridad" del producto.

Seguir las instrucciones de uso indicadas en la ficha de seguridad.

Si se usan en espacios cerrados, prever ventilación y/o extracción.

Utilizar protección respiratoria, guantes y/o ropa de trabajo según las instrucciones.

Exigir etiquetado adecuado a los productos.

Antes de la puesta en marcha de la instalación:

Se instalarán las protecciones de las partes móviles.

Se eliminarán todas las herramientas que se hayan utilizado, especialmente sobre máquinas y elementos móviles.

Se notificará al personal las pruebas en carga.

Durante las pruebas de funcionamiento, en caso de tener que realizar operaciones de ajuste o mantenimiento, éstas se realizarán cortando el suministro eléctrico, enclavando dicho corte y en su defecto señalizándolo adecuadamente para que ningún operario pueda conectar inadvertidamente

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

la instalación con el consiguiente riesgo para los operarios que están realizando las pruebas.

Protecciones colectivas

Todas las zonas de trabajo dispondrán de adecuada protección contra caídas de altura, adoptándose las medidas siguientes:

No se efectuará la instalación de equipo alguno sobre cubiertas hasta que ésta disponga del peto o protección definitiva contra el riesgo de caída de altura.

Instalar protecciones en los bordes de las superficies elevadas, escaleras, huecos de luz y aperturas en la pared.

Poner barreras en zonas próximas a lugares elevados donde no se realicen trabajos.

En caso de uso de escaleras manuales se extremarán las medidas de utilización tales como: asegurarlas contra hundimientos y deslizamientos; prestar atención al ángulo de colocación; abrir completamente la escalera de tijera; no enganchar la extensión de la escalera en el peldaño más alto, etc.

Todas las plataformas de trabajo y andamio se montarán correctamente dotándose de barandillas y plintos.

Utilizar protección individual contra caída si fuese necesario.

Anclar el equipo de parada de caída (cuerdas, cinturones, etc.), en la forma adecuada y a un punto de anclaje seguro.

No posicionarse ni circular por tejados o superficies no resistentes.

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad.

Cinturón de protección contra caída.

Ropa de trabajo.

Equipo de soldador (Gafas y pantalla, manoplas, mandil y polainas).

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

2.2. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA

Descripción

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Criterios de medición y valoración de unidades

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora, que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

- Contadores.

Colocados en forma individual.

Colocados en forma concentrada (en armario o en local).

- Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

derivaciones individuales serán de 3,20 cm.

- Interruptor de control de potencia (ICP).
- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:

Interruptores diferenciales.

Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.

Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

- Instalación interior:

Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.

Puntos de luz y tomas de corriente.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.

El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.

- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.

No procede la realización de ensayos.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

Instalación de puesta a tierra:

Conductor de protección.

Conductor de unión equipotencial principal.

Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.

Conductor de equipotencialidad suplementaria.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.

Masa.

Elemento conductor.

Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

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

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

÷ Condiciones previas: soporte

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas

de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

ð **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

En general:

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

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

Proceso de ejecución

• Ejecución

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedos aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores

se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envoltentes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.

La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos.

Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

ø Condiciones de terminación

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Caja general de protección:

Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).

Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

- Línea general de alimentación (LGA):

Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales.
Sección de los conductores.

Dimensión de patinillo para línea general de alimentación.
Registros, dimensiones.

Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.

- Recinto de contadores:

Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego).

Ventilación. Desagüe.

Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad.

Conexiones.

Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

- Derivaciones individuales:

Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

- Canalizaciones de servicios generales:

Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

- Tubo de alimentación y grupo de presión:

Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

- Cuadro general de distribución:

Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

- Instalación interior:

Dimensiones, trazado de las rozas.

Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

Acometidas a cajas.

Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

- Cajas de derivación:

Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

- Mecanismos:

Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Instalación de puesta a tierra:

- Conexiones:

Punto de puesta a tierra.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4
Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO

- Borne principal de puesta a tierra:
Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.
- Línea principal de tierra:
Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.
- Picas de puesta a tierra, en su caso:
Número y separaciones. Conexiones.
- Arqueta de conexión:
Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.
- Conductor de unión equipotencial:
Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.
- Línea de enlace con tierra:
Conexiones.
- Barra de puesta a tierra:
Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

ð **Ensayos y pruebas**

Instalación de baja tensión.

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:

La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	--	----------------------

Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

Conservación y mantenimiento

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Cortes y golpes producidos por maquinaria.

Golpes y tropiezos contra objetos por falta de iluminación.

Caídas al mismo nivel por suelos sucios, resbaladizos o con deformaciones.

Caídas a distinto nivel o de altura por uso de escaleras, andamios o existencia de aberturas en suelos o paredes.

Contactos eléctricos directos o indirectos, por carencia o inadecuabilidad de equipos o herramientas, o por uso de métodos de trabajo inadecuados.

Ruido y proyección de partículas en ojos, por uso de taladros, picadoras o rozadoras.

Cortes y golpes por el manejo de herramientas, guías y elementos de instalación.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Electrocución durante la realización de trabajos de puesta en servicio y conexionado.

Golpes en manos y pies en el hincado de la piqueta.

Riesgos específicos derivados de la ejecución de la arqueta de conexión en el caso de construcción de la misma.

Cortes en las manos por no utilización de guantes en el manejo de cables.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Se dispondrá de los esquemas o planos necesarios que permita trazar en obra y desde el cuadro general, la distribución de circuitos y líneas, ubicación de cajas de empalmes y derivación, mecanismos, puntos de luz, etc.

Antes de comenzar un trabajo deberá informarse a los trabajadores de las características y problemática de la instalación.

Todos los operarios poseerán la cualificación adecuada y estarán instruidos en los métodos y procesos de trabajo más adecuados. Dicha medida se extremará en trabajos en tensión o en proximidad a elementos con tensión.

En caso que las operaciones de montaje de la instalación eléctrica y las operaciones de ayuda de albañilería (sujeción de tubos, cerramiento de rozas, cuadros, mecanismos, etc.), no sean realizadas por la misma empresa, deberá existir una total coordinación entre ella y el resto de empresas intervinientes en la construcción, para un total control entre ellas de los riesgos y medidas preventivas.

En la apertura y cierre de rozas y tendido de líneas, se extremará el orden y la limpieza de la obra para evitar golpes y tropiezos.

Todas las operaciones se efectuarán con una adecuada iluminación de los tajos, la cual nunca será inferior a 100-150 lux. La iluminación portátil se efectuará preferentemente mediante receptores alimentados a 24 voltios.

Todas las máquinas y equipos a utilizar deberán poseer el marcado CE o adaptados a la normativa referente a "Equipos de Trabajo" (R.D. 1215/97) y utilizarlos según dicha norma, únicamente para la finalidad indicada por el fabricante y según sus instrucciones de uso, revisión y almacenamiento.

Deberán eliminarse suciedades con las que se puede resbalar y obstáculos contra los que se puede tropezar. Todas las zonas de trabajo dispondrán de adecuada protección contra caídas de altura adoptándose las medidas siguientes:

Todas las plataformas y lugares de trabajo que lo precisen se dotarán de barandillas y plintos.

En caso de utilizar escaleras manuales se extremarán las medidas tendentes a garantizar su apoyo y estabilidad.

Si los equipos de protección colectiva no resultasen suficientes, se utilizarán equipos de protección individual amarrados a puntos de anclaje seguros.

Todos los trabajos se realizarán sin tensión en la instalación. Para trabajos en tensión se tomarán las precauciones para evitar contactos eléctricos directos tales como: apantallamiento y aislamiento; limitación de distancia y campo de

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

acción; restricción de acceso; señalización; utilización de herramientas y prendas de protección aislantes.

Para la utilización de taladros, picadoras, y rozadoras, los operarios deberán:

Utilizar protectores de los oídos (tapones de protección en orejeras).

Gafas de protección contra impactos.

Mascarilla autofiltrante para las operaciones de producción de polvo.

El conexionado y puesta en servicio de la instalación, se efectuará tras la total finalización de la instalación, midiendo los cuadros generales y secundarios, protecciones, mecanismos, y en su caso luminarias. Las pruebas de funcionamiento se efectuarán con los equipos adecuados, y en caso de tener que efectuar algún tipo de reparación, conexionado o cualquier otra operación en carga, se efectuará tras la desconexión total de la alimentación eléctrica y verificación en la zona de actuación de la ausencia de tensión mediante comprobador de tensión. Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, preferentemente estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad, o estarán alimentadas a tensiones igual o inferior a 24 voltios, mediante transformadores de seguridad, y en caso contrario estarán conexionadas a la red general de tierra y protegidas mediante interruptores diferenciales.

Previamente a la apertura de la zanja para enterramiento del conductor de puesta a tierra, se verificará la ausencia en dicho trazado de otras posibles líneas o conducciones que puedan interferir en la apertura de la misma.

En la apertura de zanjas y líneas empotradas, se extremará el orden y la limpieza de la obra para evitar golpes y tropiezos.

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero contra riesgos mecánicos.

Calzado de seguridad.

Cinturones de protección contra caídas.

Gafas de protección.

Auriculares o tapones antirruido.

Mascarilla autofiltrante.

Guantes y herramientas aislantes de la electricidad.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

2.3. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

2.3.1. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Descripción

Instalación de iluminación que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Instalación de alumbrado de emergencia:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.3:

La instalación será fija, con fuente propia de energía, con funcionamiento automático en caso de fallo de la instalación de alumbrado normal. (Se considerará 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 deberá alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

Durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo la instalación cumplirá las condiciones de servicio indicadas en el CTE DB SU 4, apartado 2.3.

Según el apartado 3.4 DE ITC-BT28:

Según el apartado 3.4 de ITC-BT28, la alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (es decir, disponible en 0,5 segundos). Se incluyen dentro de este alumbrado el de seguridad y el de reemplazamiento.

- Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 - 2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

- Luminaria alimentada por fuente central:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente, o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria. Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60.598 - 2-22.

Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos; se dispondrán en un cuadro único; situado fuera de la posible intervención del público.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- 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:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.4:

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 L_{blanca}, y la luminancia L_{color} >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 60s.

- Luminaria:

Tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones.

Clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes.

Indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.

Gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.

Flujo luminoso.

- Equipos de control y unidades de mando:

Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.

Características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.

Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.

Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

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

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

ø Condiciones previas: soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

ø Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Proceso de ejecución

ø Ejecución

En general:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.1, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos indicados en mismo.

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.2, las luminarias de emergencia se colocarán del siguiente modo; una en cada puerta de salida, o para destacar un peligro potencial, o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en puertas existentes en los recorridos de evacuación, escaleras, para que cada tramo reciba iluminación directa, cualquier cambio de nivel, cambios de dirección e intersecciones de pasillos.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Alumbrado de seguridad:

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tengan que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación deberá proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. El alumbrado ambiente o anta-pánico deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, cómo mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajara en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Alumbrado de reemplazamiento:

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

ð Tolerancias admisibles

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques no metálicos.

ð Condiciones de terminación

El instalador autorizado deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

ð Control de ejecución

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	--	---------------

Luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra: deben coincidir en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

Luminarias, lámparas: número de estas especificadas en proyecto.

Fijaciones y conexiones.

Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

ð Ensayos y pruebas

Alumbrado de evacuación:

La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:

Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Alumbrado ambiente o anti pánico:

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 40.

Proporcionará la iluminancia prevista durante al menos una hora.

Alumbrado de zonas de alto riesgo:

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal (el mayor de los dos valores).

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 10.

Proporcionará la iluminancia prevista, cuando se produzca el fallo del suministro normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caídas a distinto nivel por utilización de escaleras de mano y/o plataformas de trabajo sin la debida protección.

Contactos eléctricos directos e indirectos por efectuar trabajos con tensión o por falta de aislamiento en las herramientas.

Golpes en las manos por el uso de herramientas de mano.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Utilizar escaleras manuales estables, bien por su imposibilidad a abrirse en el caso de tijera, o a deslizarse por falta de tacos de goma en sus patas.

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

Las herramientas eléctricas estarán debidamente aisladas y/o alimentadas con tensión inferior a 24 voltios.

En caso de utilizar andamios o plataformas de trabajo en altura, se tendrán en cuenta el Anejo 3.

Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Calzado aislante de la electricidad.

Guantes de cuero.

Cinturón anticaída en aquellos trabajos que se requiera trabajar en altura y los medios de protección colectivos sean insuficientes en lo que a protección se refiere.

2.4. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN

2.4.1. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Descripción

Equipos e instalaciones destinados a reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, de acuerdo con el CTE DB SI, como consecuencia de las características de su proyecto y su construcción.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo completamente recibida y/o terminada en cada caso; todos los elementos específicos de las instalaciones de protección contra incendios, como detectores, centrales de alarma, equipos de manguera, bocas, etc.

El resto de elementos auxiliares para completar dicha instalación, ya sea instalaciones eléctricas o de fontanería se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería.

Los elementos que no se encuentren contemplados en cualquiera de los dos casos anteriores se medirán y valorarán por unidad de obra proyectada realmente ejecutada.

Prescripciones sobre los productos

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento empleados en la protección contra incendios, cumplirán las condiciones especificadas en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios RD 1942/ 1993.

Existen diferentes tipos de instalación contra incendios:

- Extintores portátiles o sobre carros.
- Columna seca (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería).
- Bocas de incendio equipadas.
- Grupos de bombeo.
- Sistema de detección y alarma de incendio, (activada la alarma automáticamente mediante detectores y/o manualmente mediante pulsadores).
- Instalación automática de extinción, (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería, con toma a la red general independiente de la de fontanería del edificio).
- Hidrantes exteriores.
- Rociadores.
- Sistemas de control de humos.
- Sistemas de ventilación.
- Sistemas de señalización.
- Sistemas de gestión centralizada.

Las características mínimas se especifican en cada una de las normas UNE correspondientes a cada instalación de protección de incendios.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Productos con marcado CE:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

- Productos de protección contra el fuego (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.1).
- Hidrantes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.2).
- Sistemas de detección y alarma de incendios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.3):

Dispositivos de alarma de incendios acústicos.

Equipos de suministro de alimentación.

Detectores de calor puntuales.

Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.

Detectores de llama puntuales.

Pulsadores manuales de alarma.

Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz.

Seccionadores de cortocircuito.

Dispositivos entrada/ salida para su uso en las vías de transmisión de detectores de fuego y alarmas de incendio.

Detectores de aspiración de humos.

Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo.

- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.4):

Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas.

Bocas de incendio equipadas con mangueras planas.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.5):

Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo.

Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo.

Dispositivos manuales de disparo y de paro.

Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores.

Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO₂.

Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO₂.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023
	VISADO

Difusores para sistemas de CO2.

Conectores.

Detectores especiales de incendios.

Presostatos y manómetros.

Dispositivos mecánicos de pesaje.

Dispositivos neumáticos de alarma.

Válvulas de retención y válvulas antirretorno.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.6):

Rociadores automáticos.

Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.

Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca.

Alarmas hidromecánicas.

Detectores de flujo de agua.

- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción por polvo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.7).
- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas de espuma, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.8).

De acuerdo con el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, la recepción de estos se hará mediante certificación de entidad de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas.

No será necesaria la marca de conformidad de aparatos, equipos u otros componentes cuando éstos se diseñen y fabriquen como modelo único para una instalación determinada. No obstante, habrá de presentarse ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, antes de la puesta en funcionamiento del aparato, el equipo o el sistema o componente, un proyecto firmado por técnico titulado competente, en el que se especifiquen sus características técnicas y de funcionamiento y se acredite el cumplimiento de todas las prescripciones de seguridad exigidas por el citado Reglamento, realizándose los ensayos y pruebas que correspondan de acuerdo con él.

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.

Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características mínimas técnicas prescritas en proyecto.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los productos se protegerán de humedad, impactos y suciedad, a ser posible dentro de los respectivos embalajes originales. Se protegerán convenientemente todas las roscas de la instalación.

No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

ø Condiciones previas: soporte

El soporte de las instalaciones de protección contra incendios serán los paramentos verticales u horizontales, así como los pasos a través de elementos estructurales, cumpliendo recomendaciones de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería según se trate de instalación de fontanería o eléctrica. Quedarán terminadas las fábricas, cajeados, pasatubos, etc., necesarios para la fijación, (empotradas o en superficie) y el paso de los diferentes elementos de la instalación. Las superficies donde se trabaje estarán limpias y niveladas.

El resto de componentes específicos de la instalación de la instalación de protección contra incendios, como extintores, B.I.E., rociadores, etc., irán sujetos en superficie o empotrados según diseño y cumpliendo los condicionantes dimensionales en cuanto a posición según el CTE DB SI. Dichos soportes tendrán la suficiente resistencia mecánica para soportar su propio peso y las acciones de su manejo durante su funcionamiento.

ø Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En el caso de utilizarse en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

Cuando las canalizaciones sean superficiales, nunca se soldará el tubo al soporte.

Proceso de ejecución

• Ejecución

La instalación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes, con excepción de los extintores portátiles, se realizará por instaladores debidamente autorizados.

La Comunidad Autónoma correspondiente, llevará un libro de Registro en el que figurarán los instaladores autorizados.

Durante el replanteo se tendrá en cuenta una separación mínima entre tuberías vecinas de 25 cm y con conductos eléctricos de 30 cm. Para las canalizaciones se limpiarán las roscas y el interior de estas.

Además de las condiciones establecidas en la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se realizará la instalación ya sea eléctrica o de fontanería.

Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, con ayuda de pasahilos impregnados con sustancias para hacer fácil su paso por el interior.

Para las canalizaciones el montaje podrá ser superficial u empotrado. En el caso de canalizaciones superficiales las tuberías se fijarán con tacos o tornillos a las paredes con una separación máxima entre ellos de 2 m; entre el soporte y el tubo se interpondrá anillo elástico. Si la canalización es empotrada está ira recibida al paramento horizontal o vertical mediante grapas, interponiendo anillo elástico entre estas y el tubo, tapando las rozas con yeso o mortero.

El paso a través de elementos estructurales será por pasatubos, con holguras rellenas de material elástico, y dentro de ellos no se alojará ningún accesorio.

Todas las uniones, cambios de dirección, etc., serán roscadas asegurando la estanquidad con pintura de minio y empleando estopa, cintas, pastas, preferentemente teflón.

Las reducciones de sección de los tubos, serán excéntricas enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Cuando se interrumpa el montaje se taparán los extremos.

Una vez realizada la instalación eléctrica y de fontanería se realizará la conexión con los diferentes mecanismos, equipos y aparatos de la instalación, y con sus equipos de regulación y control.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

ð Tolerancias admisibles

Extintores de incendio: se comprobará que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m sobre el suelo.

Columna seca: la toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 90 cm sobre el nivel del suelo.

Bocas de incendio: la altura de su centro quedará, como máximo, a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 2,5 cm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, si existen, estén situadas a la altura citada.

ð Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

ð Control de ejecución

Extintores de incendios

Columna seca:

Unión de la tubería con la conexión siamesa.

Fijación de la carpintería.

Toma de alimentación:

Unión de la tubería con la conexión siamesa.

Fijación de la carpintería.

Bocas de incendio, hidrantes:

Dimensiones.

Enrase de la tapa con el pavimento.

Uniones con la tubería.

Equipo de manguera:

Unión con la tubería.

Fijación de la carpintería.

Extintores, rociadores y detectores:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

La colocación, situación y tipo.

Resto de elementos:

Comprobar que la ejecución no sea diferente a lo proyectado.

Se tendrán en cuenta los puntos de observación establecidos en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, según sea el tipo de instalación de protección contra incendios.

ð Ensayos y pruebas

Columna seca (canalización según capítulo Electricidad, baja tensión y puesta a tierra y Fontanería).

El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.

Bocas de incendio equipadas, hidrantes, columnas secas.

Los sistemas se someterán, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.

Rociadores.

Conductos y accesorios.

Prueba de estanquidad.

Funcionamiento de la instalación:

Sistema de detección y alarma de incendio.

Instalación automática de extinción.

Sistemas de control de humos.

Sistemas de ventilación.

Sistemas de gestión centralizada.

Instalación de detectores de humo y de temperatura.

Conservación y mantenimiento

Se vaciará la red de tuberías y se dejarán sin tensión todos los circuitos eléctricos hasta la fecha de la entrega de la obra.

Se repondrán todos los elementos que hayan resultado dañados antes de la entrega.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Previas las pruebas y comprobaciones oportunas, la puesta en funcionamiento de las instalaciones precisará la presentación, ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, de un certificado de la empresa instaladora visado por un técnico titulado competente designado por la misma.

Seguridad y salud

1. Riesgos laborales

Caídas al mismo y distinto nivel por falta de orden y limpieza y uso incorrecto de escaleras manuales o plataformas de trabajo.

Golpes y cortes por la incorrecta utilización de las herramientas manuales, mal estado de conservación y métodos de trabajo inadecuados.

Las operaciones de serrado de tubos y roscado con la terraja, comportan habitualmente el manejo de la tubería en bancos, con herramienta manual y recubrimiento antioxidante (minio) y de estopa.

En las fases de montaje definitivo de las tuberías, los riesgos vienen dados por posturas difíciles y por la utilización de andamios en altura.

2. Planificación de la prevención

Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, estarán dotados de grado de aislamiento II o estar alimentados a tensión inferior a 24 voltios, mediante transformador de seguridad.

Durante la fase de ejecución de la instalación, los trabajos se efectuarán sin tensión alguna en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.

En caso de utilización de andamios para trabajos en altura, se tendrán en cuenta las medidas preventivas y de protección señaladas en el Anejo 3.

Protección personal (con marcado CE)

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

- Casco de seguridad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	---	---------------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.ctinavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

PLANOS



SITUACIÓN 1:5000



EMPLAZAMIENTO 1:1000



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isando.cifmanavara.com/sv/4K82N48E5VNCFA>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO



AM INGENIEROS
C/Concejo de Sarriñena, 24 bajo
31016 Pamplona
Tfno. 948 162 931 / Fax. 948 162 932
am@amingenieros.com
www.amingenieros.com

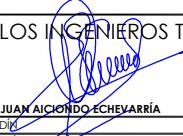
PROYECTO
AMPLIACIÓN CONSULTORIO MÉDICO EN PLAZA DE CUERNAVACA S/N, CAPARROSO (NAVARRA).

DESCRIPCIÓN
SITUACIÓN Y
EMPLAZAMIENTO.

FECHA: 2023/02

AM23-014

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES



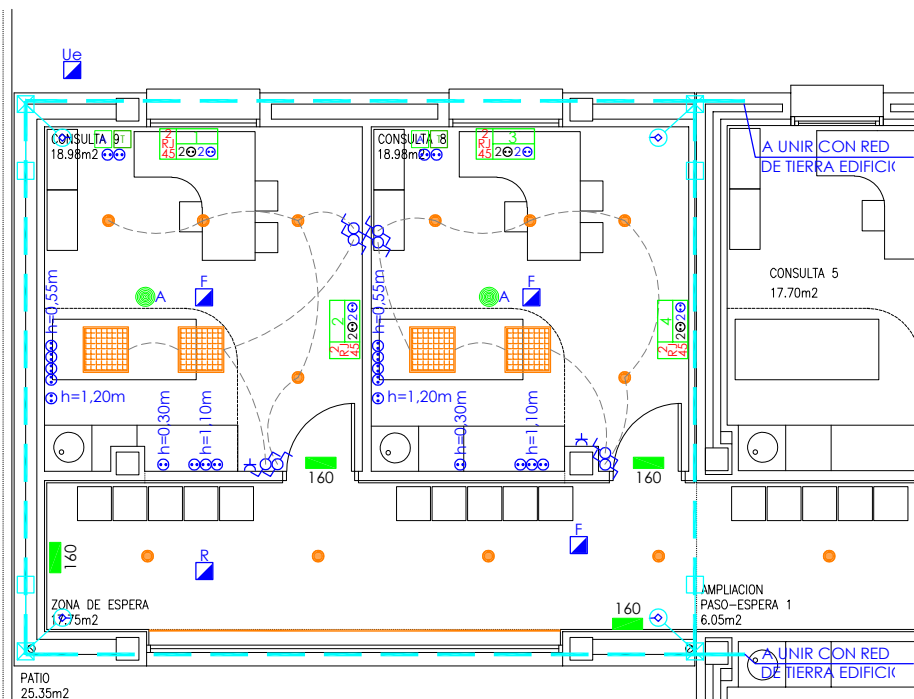
JUAN AICARDO ECHEVARRÍA



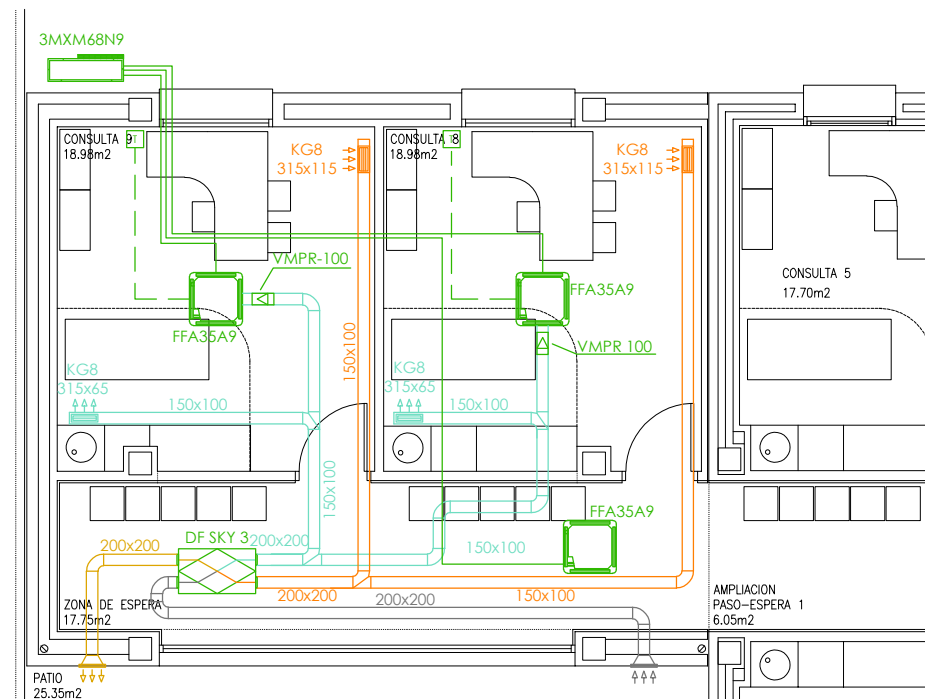
FERNANDO MACÍAS ILUNCHEA

Nº DE PLANO:
IX-00-00 (A4)
E=1:100

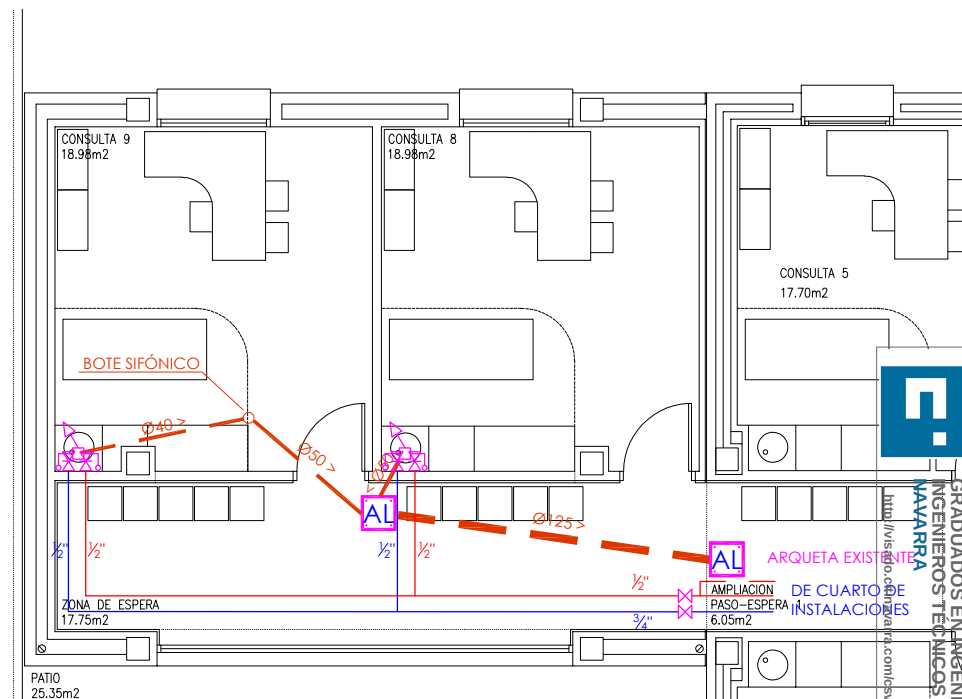
COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGÜETA REDA
FECHA REFERENCIA EXTERNA: FICHERO: AM23-014 SITUACIÓN Y EMLAZAMIENTO.DWG
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.



INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD



INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN



INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

LEYENDA DE ELECTRICIDAD: ILUMINACIÓN.

- LUMINARIA DE DOWNLIGHT EMPOTRADO.
- LUMINARIA DE EMPOTRAR DE 60x60cm.
- TIRA LED EMPOTRADA.

LEYENDA DE ELECTRICIDAD: MECANISMOS.

- CONMUTADOR EMPOTRADO.
- ENCHUFE EMPOTRADO A 0.2m DEL SUELO.
- ENCHUFE EMPOTRADO A DISTINTA ALTURA DE 0.2m.
- CAJA EMPOTRADA VACÍA CON TAPA MECANISMO:
 - F: Fancoil
 - R: Recuperador
 - Ue: Unidad exterior
- CAJA PORTAMECANISMOS PARA EMPOTRAR EN PARED CON 4 MECANISMOS TMR 300/6 COMPUESTO POR:
 - 2-L2: 2 TOMAS DE CORRIENTE 10/16 A II +TT LINEA 2
 - 2-LO: 2 TOMA DE CORRIENTE 10/16 A II +TT LINEA ORDENADORES.
 - 2 RJ45: 2 TERMINALES DE RJ-45 CATEGORÍA 6

LEYENDA DE ELECTRICIDAD: MEGAFONÍA.

- REGULADOR DE SONIDO ZONA A.
- ALTAVOZ EMPOTRADO.

LEYENDA DE ELECTRICIDAD: EMERGENCIAS.

- EMERGENCIA EMPOTRADA DE 160 LUMENES.

LEYENDA DE ELECTRICIDAD: RED DE PUESTA A TIERRA.

- RED DE TIERRA MEDIANTE CONDUCTOR Cu-35mm DESNUDO COLOCADO SEGUN DETALLE EN PLANO
- CONEXION DE TIERRA A ESTRUCTURA SEGUN DETALLE EN PLANOS.

LEYENDA DE CLIMATIZACIÓN, MAQUINARIA, CONDUCTOS Y REJILLAS.

- UNIDAD EXTERIOR CON VENTILADORES AXIALES FLUJO HORIZONTAL. MODELO SEGÚN PLANO.
- LÍNEA GAS-LÍQUIDO CALORIFUGADA.
- UNIDAD INTERIOR DE TIPO CASSETTE. MODELO SEGÚN PLANO.
- RECUPERADOR DE CALOR SENSIBLE, DE FLUJO CRUZADO. MODELO SEGÚN PLANO.
- CONDUCTO RECTANGULAR. DIMENSIONES INTERIORES SEGUN PLANO. PERTENECIENTE AL CIRCUITO:
 - CIRCUITO DE IMPULSIÓN.
 - CIRCUITO DE EXTRACCIÓN.
 - CIRCUITO DE DESCARGA.
 - CIRCUITO DE TOMA DE AIRE.
- REJILLA MODELO SEGÚN PLANO. PERTENECIENTE AL CIRCUITO:
 - CIRCUITO DE IMPULSIÓN.
 - CIRCUITO DE DESCARGA.
 - CIRCUITO DE EXTRACCIÓN.
 - CIRCUITO DE TOMA DE AIRE.
- COMPUERTA DE REGULACIÓN DE CAUDAL. MODELO SEGÚN PLANO.
- TERMOSTATO.

NOTAS:

- EL CONTROL DE LA ZONA DE ESPERA Y DEL RECUPERADOR DE CALOR SE UBICARÁN EN LA ACTUAL ADMINISTRACIÓN.
- LA UBICACIÓN DEFINITIVA DE LOS ELEMENTOS EN TECHO SE REALIZARÁ EN OBRA JUNTO A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
- LA UBICACIÓN DEFINITIVA DE LOS MECANISMOS EN PAREDES SE REALIZARÁ EN OBRA JUNTO A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
- LA DISTRIBUCIÓN DEFINITIVA DE LA RED DE PLUVIALES SE REALIZARÁ EN OBRA JUNTO A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

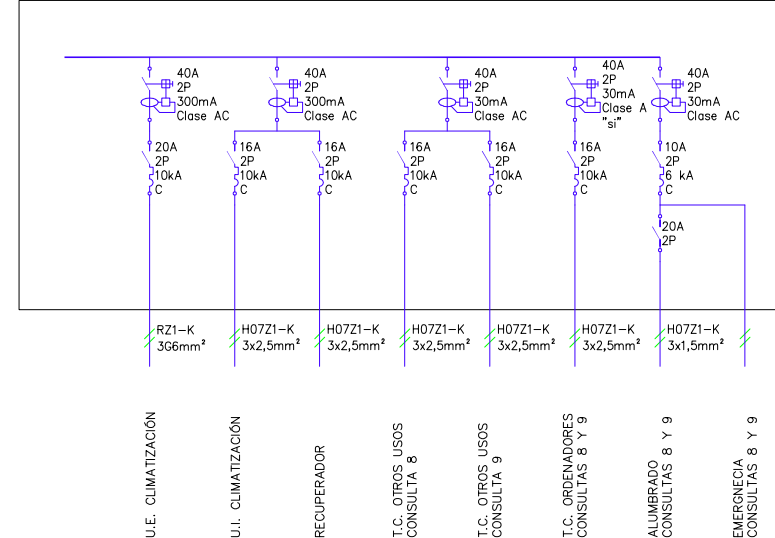
LEYENDA DE FONTANERÍA.

- TUBERÍA DE POLIETILENO RETICULADO DE ALTA DENSIDAD (PEX) UNE EN ISO 15875. CALORIFUGADA. RED DE AGUA FRÍA Ø ACOTACIÓN EN PLANO.
- TUBERÍA DE POLIETILENO RETICULADO DE ALTA DENSIDAD (PEX) UNE EN ISO 15875. CALORIFUGADA. RED DE ACS. IDA. Ø ACOTACIÓN EN PLANO.
- TUBERÍA DE POLIETILENO RETICULADO DE ALTA DENSIDAD (PEX) UNE EN ISO 15875. CALORIFUGADA. RED DE ACS. RECIRCULACIÓN. Ø ACOTACIÓN EN PLANO.
- GRIFERÍA MONOMANDO PARA FREGADERO.
- LLAVE DE CORTE PARA EMPOTRAR EN LOCALES HÚMEDOS.
- LLAVE DE CORTE AMPLIACIÓN.

LEYENDA DE SANEAMIENTO.

- CANALIZACIÓN PARA EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES CON TUBERÍA DE PVC SEGÚN NORMA UNE EN 1401 EN INSTALACIÓN ENTERRADA.
- ARQUETA DE REGISTRO CON MARCO Y TAPA DE ALUMINIO DE 40x40cm.

AMPLIACIÓN CUADRO GENERAL



PROYECTO AMPLIACIÓN CONSULTORIO MÉDICO EN PLAZA DE CUERNAVACA S/N, CAPARROSO (NAVARRA).
DESCRIPCIÓN INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD, CLIMATIZACIÓN, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO. PLANTA BAJA.

AM23-014

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ - INIGO ZARAGÜETA RED. FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2023-01-18 FICHERO: AM23-014 INS PLANOS DWG. EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL. DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES; QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

JUAN ALONSO ECHEVARRÍA FERNANDO MACÍAS ILINCHETA

INS-01-REV 00 (A3)

E=1:100

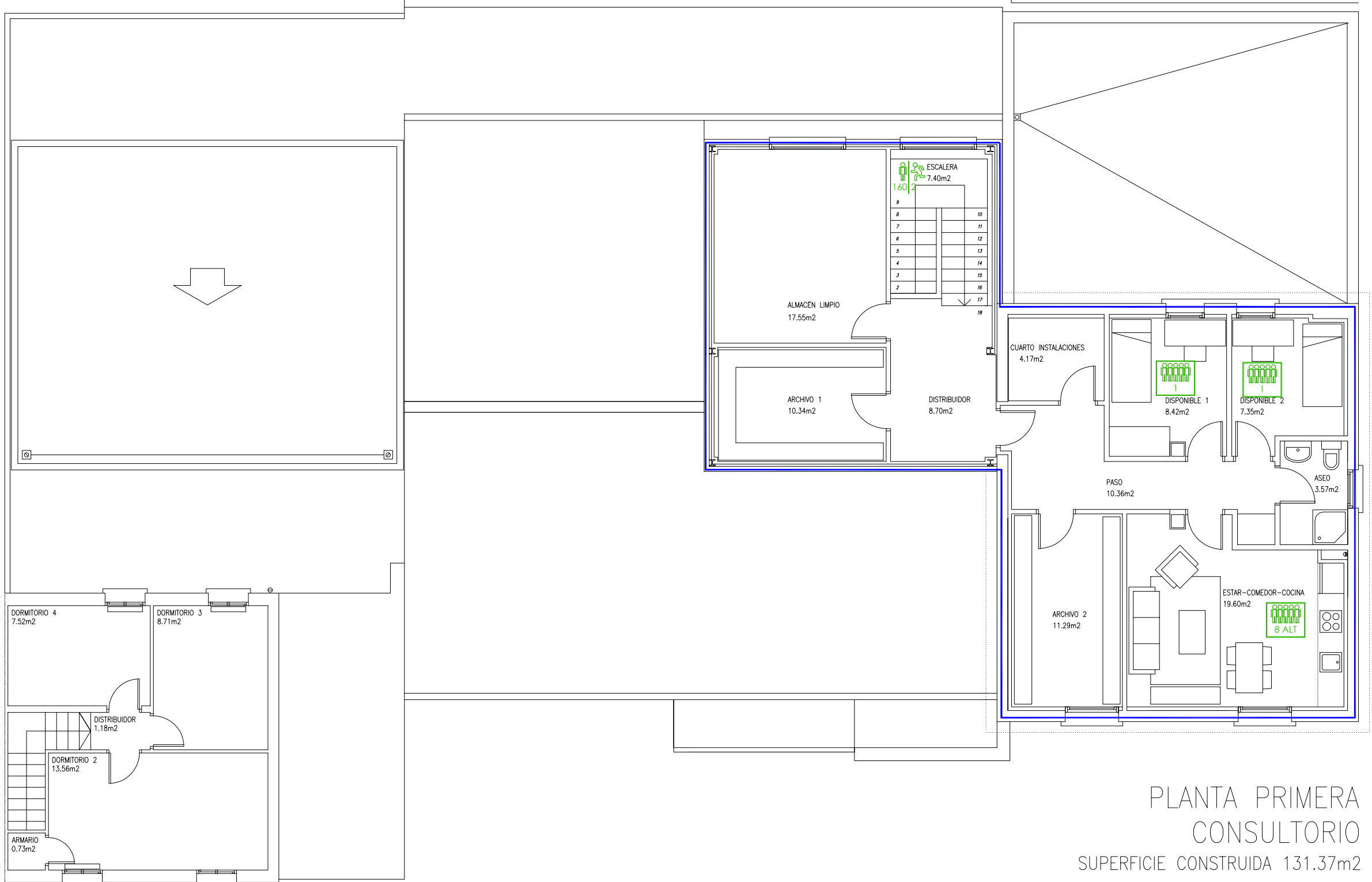
GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA

Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/12/2023

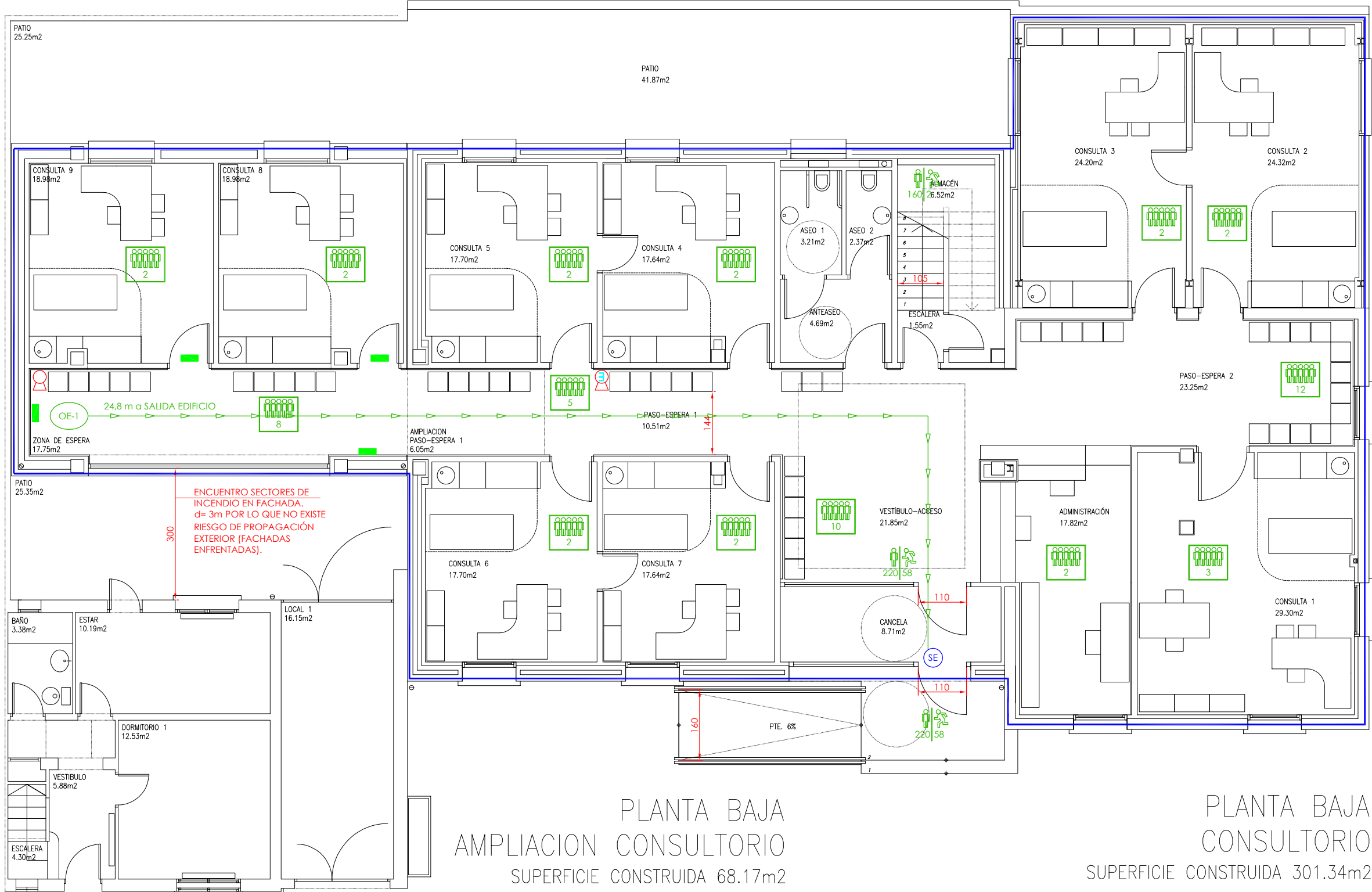
VISADO

FECHA: 2023/02

Nº DE PLANO:



PLANTA PRIMERA
CONSULTORIO
SUPERFICIE CONSTRUIDA 131.37m2



PLANTA BAJA
AMPLIACION CONSULTORIO
SUPERFICIE CONSTRUIDA 68.17m2

PLANTA BAJA
CONSULTORIO
SUPERFICIE CONSTRUIDA 301.34m2

- LEYENDA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:
- DELIMITACIÓN DE SECTOR DE INCENDIOS
 - SE SALIDA DE EDIFICIO
 - OE-1 ORIGEN DE EVACUACIÓN
 - OCUPACIÓN DEL LOCAL 2 PERSONAS
 - 220 58 CAPACIDAD DE EVACUACIÓN 220 PERSONAS/ EVACUACIÓN REAL 58 PERSONAS
 - EXTINTOR POLVO 6 KG POLIVANTE, EFICACIA 21A-113B
 - EXTINTOR POLVO 6 KG POLIVANTES, ERICACIA 21A-113B EXISTENTE
 - 160 EQUIPO AUTÓNOMO AUTOMÁTICO DE SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA, DE 160 LUMENES



PROYECTO AMPLIACIÓN CONSULTORIO MÉDICO EN PLAZA DE CUERNAVACA S/N, CAPARROSO (NAVARRA).
DESCRIPCIÓN SECTORIZACIÓN, EVACUACIÓN Y PCI.
PLANTAS BAJA Y ENTREPLANTA.

AM23-014

COLABORADORES: CAROLINA ALZUGARAY PÉREZ, INIGO ZARAGUETA REINZ, JUAN ALONSO RIVERA, FERNANDO MACÍAS LUNCHETA
FECHA REFERENCIA EXTERNA: 2023-01-18, DISEÑO: AM23-014 R2D PLANO: 01/02
EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE SON AUTORES LOS INGENIEROS TÉCNICOS ARRIBA FIRMANTES. SU UTILIZACIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SUS AUTORES, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

PRESUPUESTO

	AM23-014 INS PRESUPUESTO.	Pág.: 1
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

AM23-014 INS PRESUPUESTO.

AMPLIACIÓN CONSULTORIO MÉDICO EN PLAZA DE CUERNAVACA S/N, CAPARROSO (NAVARRA).

INSTALACIONES.

01 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

01.01	UD	EXTINTOR DE 6KG. DE POLVO ABC EFICACIA 21A-113B COFEM	1,00	28,94
1.1		Instalación de extintor de 6 Kg. de polvo polivalente "ABC" , eficiacia 21A-113B, marca COFEM o similar, incluso accesorios y mano de obra para colocación.		
01.02	UD	CARTEL DE SEÑALIZACIÓN FOTOLUMINISCENTE	4,00	8,96
1.2		Cartel de señalización fotoluminiscente en equipos de protección contra incendios, pulsadores de alarma , salidas y recorridos de evacuación, según normas UNE 23033, 23034 y 23035, y carteles SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la Movilidad) en itinerarios de evacuación accesibles.		

Total Capítulo 01

02 CLIMATIZACIÓN.

02.01 CLIMATIZACIÓN MAQUINARIA.

02.01.01	UD	3MXM68N U.E. MULTISPLIT INVERTER DAIKIN R32	1,00	2.319,85
2.1		Unidad exterior MULTISPLIT Inverter. Bomba de calor de 8,6 kW de potencia calorífica y 6,8 kW de potencia frigorífica, con refrigerante R410A marca DAIKIN modelo 3MXM68N9 ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.		
		Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.		
02.01.02	UD	BANDEJA RECOGIDA CONDENSADOS + RESIS	1,00	64,00
2.2		Bandeja para recogida de condensados realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor con pliegues hacia arriba de 5 cm de altura y con unas dimensiones de al menos 10 cm. en cada dirección que las dimensiones de la máquina que alberga. Con una salida de evacuación en uno de los laterales. Con resistencia de silicona incorporada una vez colocada la máquina de aire acondicionado, conectada a un termostato (incluido) para evitar la formación de hielo en la misma. Totalmente colocada, conexionado eléctrico del termostato y la resitencia y probada la evacuación de condensados.		
02.01.03	UD	FFA35A9 SPLIT INTERIOR DAIKIN R32 SM	3,00	923,91
2.3		Unidad interior tipo cassette de 4 vías SPLIT, Inverter de calor de 5.0 kW de potencia calorífica y 3.7 kW de potencia frigorífica para refrigerante R32, con dimensiones de 286x575x575 mm de maquina y 22x620x620 mm de panel decorativo.Peso=17,5Kg (unidad)/2,7 (Panel). 25 dB. marca DAIKIN modelo FFA35A9 ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.		
		Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.		
02.01.04	UD	MANDO DIST. BRC1H52W/S/K PROG SEM DAIKIN POR CABLE	3,00	163,40
2.4		Control remoto por cable para unidad interior, y programación semanal horaria, posibilidad de seleccionar modo standar o simplificado hoteles, marcha/paro, cambio de modo, punto de consigna, velocidad de ventilador, funciones avanzadaas a través de aplicación móvil gracias a la conectividad bluetoothd low energy (BLE). Marca DAIKIN modelo BRC1H52W/S/K color a elegir en obra y ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.		
		Totalmente colocada e instalada y cableada eléctricamente con unidad/es interiores, conexionada, incluso cableado, pequeño material y accesorios.		
02.01.05	UD	CONEXIONADO 2T DE MAQUINARIA R32 + BUS DAIKIN	3,00	209,58
2.5		Conexionado de circuito de gas, a dos tubos, entre máquinas de expansión directa, mediante tubería de cobre calorifugada y posterior llenado de gas R32, incluso kit de distribución, prueba de estanqueidad, pequeño material y accesorios.		
		Conexionado entre unidades a través de manguera de BUS de control (tipología según DAIKIN) protegido con protección plástico bajo tubo, incluso pequeño material y accesorios.		

Total Capítulo 02.01



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isando.c.navarra.com/csv/4KB2PN48F5VNA3E4>

Nº: 2023-445-0
 Fecha: 17/2/2023

VISADO

	AM23-014 INS PRESUPUESTO.	Pág.: 2
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	VENTILACIÓN. MAQUINARIA, CONDUCTOS Y REJILLAS.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	--	----------	--------	---------

02.02 VENTILACIÓN. MAQUINARIA, CONDUCTOS Y REJILLAS.

02.02.01 2.6	UD	GRUPO DF SIBER SKY3 2/2L CON AIR CONTROL Grupo de ventilación. Ventilación mecánica controlada. Doble Flujo de caudal constante. SIBER DF SKY3 2/2L CON AIR CONTROL Montaje en falso techo o muro. • Tecnología de ventilador de caudal constante. Capacidad máxima de ventilación: 300 m3/h. • Altura reducida (310 mm). - Tensión de alimentación: 230 v - 50 Hz - Potencia absorbida en uso: de 12,0W a 114,0W; • Peso: 37,0 kg • Dimensiones (L x l x H) en mm: 1.185 x 644 x 310 • Equipo provisto conexión evacuación condensados. Se ejecutará según las especificaciones del fabricante. Incluye: Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación. Pruebas y certificado de garantía de la instalación.	1,00	2.271,69	2.271,69
02.02.02 2.7	UD	AIR CONTROL EXCELLENT/SKY SIBER Mando multicontrol conexión RJ12 eBus con programación de hasta 8 franjas horarias de distintos niveles de ventilación. • Indicador limpieza filtros • Indicador temperaturas interior y exterior • Indicador averías • Selección modo ausencia • Programación refrescamiento nocturno • Variación de caudal en función de sonda exterior CO2. • Control de batería eléctrica de apoyo.	1,00	218,50	218,50
02.02.03 2.8	UD	REJ 250x250 DMT-X 250x250 MADEL Rejilla rectangular para toma de aire exterior con malla, construida en aluminio y lacado color a Definir en Obra, fijación con tornillos visibles (T). Marca MADEL. DMT-X 250x250 o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios, o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	2,00	16,61	33,22
02.02.04 2.9	UD	315x65 REJ COMP KG 8 Reja compacta para impulsión y retorno, con lamas aerodinámicas horizontales orientables, equipada con marco de montaje, marco decorativo y regulación de caudal tipo corredera.Unidad en color Ral a definir en obra., Marca LUFTEC-SCHAKO tipo KG 8 de 315x65 mm. sin plenum de conexión o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	2,00	80,51	161,02
02.02.05 2.10	UD	COMP. REG REC VMPPR-100 SCHAKO Compuerta de regulación circular para sistemas de baja velocidad de diámetro 100 mm, con escala de regulación de caudal. Regulada a la posición 72 m³/h. Marca SCHAKO modelo VMPPR-100 ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pequeño material y accesorios.	2,00	80,46	160,92
02.02.06 2.11	UD	315x115 REJ COMP KG 8 Reja compacta para impulsión y retorno, con lamas aerodinámicas horizontales orientables, equipada con marco de montaje, marco decorativo y regulación de caudal tipo corredera.Unidad en color Ral a definir en obra., Marca LUFTEC-SCHAKO tipo KG 8 de 315x115 mm. sin plenum de conexión o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	2,00	92,96	185,92
02.02.07 2.12	MI	COND. CIRC. ACERO GALV. D=100 HELICONORTE +AIS EXT MI. aproximado de conducto circular de diámetro 100 mm. realizado en chapa de acero galvanizada de 0.5 mm. de espesor realizados según norma UNE 100101, con su parte proporcional de registros según normas UNE 100030 y UNE 100101 para examen y limpieza cada menos de 10 m lineales de conducto según ITE 02.9.3. aislado exteriormente con expuma elastomérica o caucho sintético, tipo "ARMAFLEX/ARMADUCT" de espesor 19 mm o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado y embocado, incluso pequeño material de fijación, soportería y accesorios.	6,00	24,69	148,14
02.02.08 2.13	m2	CONDUCTO FIBRA VIDRIO CLIMAVER NETO M². aproximados de conducto de fibra de vidrio de 25 mm de espesor realizados según norma UNE 100105, con su parte proporcional de registros según normas UNE 100030 y UNE 100105 para examen y limpieza cada menos de 10 m lineales de conducto según ITE 02.9.3. Marca CLIMAVER modelo "CLIMAVER NETO" o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado y embocado, incluso pequeño material de fijación, soportería y accesorios. (Medición realizada según dimensión interior de conducto por longitud real. Se repercutirá en el precio, sobrecoste para compensar la merma de medición con respecto a la aplicación de la norma UNE 92315, ANDIMA o similares).	44,40	28,21	1.252,52

Total Capítulo 02.02 4.431,93



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isando.cifinavarra.es/indicv/4KB2PN48F5V/NZCEA

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

	AM23-014 INS PRESUPUESTO.	Pág.: 3
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	VENTILACIÓN. MAQUINARIA, CONDUCTOS Y REJILLAS.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	--	----------	--------	---------

Total Capítulo 02 10.706,45

03 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.

03.01 FONTANERÍA. TUBERÍA, VALVULERÍA Y CALORIFUGADOS.

03.01.01 3.1	MI	TUB POL/RET D= 16 LOC/HUM Y APA Tubería de polietileno reticulado (PEX-a), UNE EN ISO 15875. Aplicación Clase 2. PN 6. UPONOR AQUA PIPE. Diámetro DN 16 (16 x 1,8 mm) En derivaciones locales húmedos y acometidas a aparatos sanitarios, ó material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa, totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pp. de pequeño material, piezas especiales y accesorios.	12,00	3,98	47,76
03.01.02 3.2	MI	TUB POL/RET D= 16 Tubería de polietileno reticulado (PEX-a), UNE EN ISO 15875. Aplicación Clase 2. PN 6. UPONOR AQUA PIPE. Diámetro DN 16 (16 x 1,8 mm) O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa, totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pp. de pequeño material, piezas especiales y accesorios.	10,00	3,01	30,18
03.01.03 3.3	MI	TUB POL/RET D= 20 Tubería de polietileno reticulado (PEX-a), UNE EN ISO 15875. Aplicación Clase 2. PN 6. UPONOR AQUA PIPE. Diámetro DN 20 (20 x 1,9 mm) O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa, totalmente colocada e instalada y conexionada, incluso pp. de pequeño material, piezas especiales y accesorios.	15,00	3,43	51,45
03.01.04 3.4	MI	COQ FLEX SH/ARMAFLEX TUB DN=15=1/2" SH-24X015 Calorifugado de tubería de DN=15 mm. (1/2") a base de coquilla flexible de espesor nominal 25 mm., equivalente a los 30 mm. del RITE (Apéndice IT 1.2.4.2), para temperaturas de uso de +40 °C a 60 °C (ACS) y equivalente a los 25 mm del RITE para temperaturas de +60° C a 100°C (CALEFACCIÓN). Marca SH/ARMAFLEX ref. SH-24X015, incluso acabado mediante cinta especial o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	16,00	5,43	86,88
03.01.05 3.5	MI	COQ FLEX SH/ARMAFLEX TUB DN=18=3/4" SH-24X018 Calorifugado de tubería de DN=18 mm. (3/4") a base de coquilla flexible de espesor nominal 25 mm.,equivalente a los 30 mm. del RITE (Apéndice IT 1.2.4.2), para temperaturas de uso de +40 °C a 60 °C (ACS) y equivalente a los 25 mm del RITE para temperaturas de +60° C a 100°C (CALEFACCIÓN). Marca SH/ARMAFLEX ref. SH-24X018, incluso acabado mediante cinta especial o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	15,00	5,64	84,60
03.01.06 3.6	MI	PROT CON CORRU 29 TUB 1/2 D16 Canalización con tubo de PVC corrugado de 29 mm. de diámetro, para protección de tubería de 1/2" (D-16mm) en instalación empotrada.	6,00	1,22	7,32
03.01.07 3.7	UD	LLAVE EXT CORTE APARATO 1/2" Ud. de instalación de llave de corte exterior de D= 1/2", para toma aparato. Incluye llave tipo escuadra y embellecedor. Totalmente instalada y comprobada, con total rigidez tubo-llave.	4,00	20,60	82,40
03.01.08 3.8	UD	D=20=3/4" VAL ESF BRON R250 GIACOMINI Válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón de DN=20 mm. (3/4") marca GIACOMINI modelo R250 D de 3/4",con palanca, o material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa. Totalmente colocado e instalado y conexionado, incluso pequeño material y accesorios.	2,00	8,87	17,74
03.01.09 3.9	UD	CONEXIÓN RED FONTANERÍA Ud. de ejecución de conexión de red de fontanería de nueva ejecución con red existente, según se indica en planos.	2,00	64,91	129,82

Total Capítulo 03.01 538,07

03.02 SANEAMIENTO.

03.02.01 3.10	UD	CONEXIÓN RED ENTERRADA SANEAMIENTO Ud. de ejecución de conexión de red enterrada de nueva ejecución con red enterrada ejecutada, según se indica en planos.	1,00	142,30	142,30
03.02.02 3.11	UD	ARQ HOR ARM 40 X 40 TAPA ALUMINIO REB. CERÁMICA Ud. de arqueta de 0.40 x 0.40 m. y 0.50 m. de profundidad media, con paredes y solera de hormigón de 200 Kg/cm2 de R.C., de 15 cm de espesor, armadas con mallazo 15/15/8, incluso tapa de aluminio de cierre estanco de 40 x 40 cm. Incluye engrasado de tornillos de cierre. TAPA DE ARQUETA RELLENABLE	1,00	132,42	132,42



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
AVARRA
http://isando.cifma.es/tra.com/csv/4KBZPN6E5V/NZCE4

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

	AM23-014 INS PRESUPUESTO.	Pág.: 4
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	SANEAMIENTO.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
03.02.03 3.12	UD	BOTE SIFÓNICO D=110 (S-153) Bote sifónico de PVC de diámetro nominal 110 mm., tapa de expansión, embellecedor de acero inox., con 5 entradas de D=40 mm y 1 salida de D=50 mm., totalmente instalado y probado. Marca Jimtem, modelo S-153 (Bote sifónico corto), ref 09130., medida 110x40x50. Altura total del bote con tapa 94 mm. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	1,00	21,64	21,64
03.02.04 3.13	MI	TUB FEC PVC EN LOCALES D=40 Canalización para evacuación de aguas fecales de locales con tubería de P.V.C. según Norma UNE-EN 1329-1, tipo TERRAIN aplicación B, de 40 mm. de diámetro, incluso soportes, accesorios y material diverso. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	2,00	11,21	22,42
03.02.05 3.14	MI	TUB FEC PVC EN LOCALES D=50 Canalización para evacuación de aguas fecales de locales con tubería de P.V.C. según Norma UNE-EN 1329-1, tipo TERRAIN aplicación B, de 50 mm. de diámetro, incluso soportes, accesorios y material diverso. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	4,00	12,48	49,92
03.02.06 3.15	MI	TUB PVC D=125 CANALIZ. ENTERRADA C/O. CIVIL Tubería de PVC para canalización enterrada de aguas fecales o pluviales, según Norma UNE-EN 1401-1, y espesores según SDR (SN4). De 125 mm. de diámetro, unión por junta elástica. Incluso accesorios y material diverso. Color teja, tipo TERRAIN o similar. Incluye: - Apertura de zanjas cualquiera que sea la profundidad y naturaleza del terreno, realizada por medios mecánicos y refino final a mano. - Formación de solera de 10 cm., apoyo con material granular y cubrición de tubos hasta 10 cm. por encima de su generatriz superior con material granular. - Relleno posterior con zahorras naturales o artificiales, humectación y compactación vibratoria en tongadas de 0.30 m. como máximo, hasta conseguir una densidad igual o superior a la del terreno contiguo. - Transporte de productos de la excavación a vertedero, incluso canon de vertido. - Medios auxiliares y mano de obra para colocación y pruebas.	6,00	18,13	108,78
Total Capítulo 03.02					477,48
03.03	PLUVIALES.				
03.03.01 3.16	UD	SUM PLA PVC D=110 CUBIERTAS, PATIOS, TERRAZAS, GARAJES Instalación de sumidero plano para colocación en cubiertas, patios, terrazas o garajes, en PVC tipo TERRAIN de 110 mm. de diámetro, o similar, incluso accesorios y material diverso.	2,00	42,27	84,54
03.03.02 3.17	MI	TUB BAJ FEC/PLUV PVC D=90 Canalización para bajantes de aguas fecales o pluviales con tubería de P.V.C. según Norma UNE EN 1329, tipo TERRAIN aplicación B, de 90 mm. de diámetro, incluso soportes, accesorios y material diverso. O material de características técnicas similares a juicio de la dirección facultativa.	9,00	13,70	123,30
03.03.03 3.18	UD	ARQ HOR ARM 40 X 40 TAPA FUNDICIÓN Ud. de arqueta de 0.40 x 0.40 m. y 0.50 m. de profundidad media, con paredes y solera de hormigón de 200 Kg/cm2 de R.C., de 15 cm de espesor, armadas con mallazo 15/15/8, incluso tapa de fundición de 40 x 40 cm.	2,00	58,06	116,12
03.03.04 3.19	MI	TUB PVC D=160 CANALIZ. ENTERRADA C/O. CIVIL Tubería de PVC para canalización enterrada de aguas fecales o pluviales, según Norma UNE-EN 1401-1, y espesores según SDR (SN4). De 160 mm. de diámetro, unión por junta elástica. Incluso accesorios y material diverso. Color teja, tipo TERRAIN o similar. Incluye: - Apertura de zanjas cualquiera que sea la profundidad y naturaleza del terreno, realizada por medios mecánicos y refino final a mano. - Formación de solera de 10 cm., apoyo con material granular y cubrición de tubos hasta 10 cm. por encima de su generatriz superior con material granular. - Relleno posterior con zahorras naturales o artificiales, humectación y compactación vibratoria en tongadas de 0.30 m. como máximo, hasta conseguir una densidad igual o superior a la del terreno contiguo. - Transporte de productos de la excavación a vertedero, incluso canon de vertido. - Medios auxiliares y mano de obra para colocación y pruebas.	10,00	26,59	265,90
03.03.05 3.10	UD	CONEXIÓN RED ENTERRADA SANEAMIENTO Ud. de ejecución de conexión de red enterrada de nueva ejecución con red enterrada ejecutada, según se indica en planos.	1,00	142,30	142,30



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isando.cifnavarra.com/esv/4KB2PN48F5V/NZCE4

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/01/2023

VISADO

	AM23-014 INS PRESUPUESTO.	Pág.: 5
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	PLUVIALES.	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

Total Capítulo 03.03 732,16

Total Capítulo 03 1.747,71

04 ELECTRICIDAD.

04.01 AMPLIACIÓN CUADRO GENERAL

04.01.01 4.1	UD	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 20A / 2P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 20 A Polos: 2P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	1,00	56,86	
04.01.02 4.2	UD	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 16A / 2P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 16 A Polos: 2P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	5,00	56,26	281,30
04.01.03 4.3	UD	INT. MAGN. SCHNEIDER iC60N 10A / 2P / 10kA / CURVA C Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico modular. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Marca: SCHNEIDER Mod: iC60N Tensión: 230/400 V In: 10 A Polos: 2P Curva: C Poder de corte: 6 kA (UNE-EN 60898) 10 kA (UNE-EN 60947-2)	1,00	55,30	55,30
04.01.04 4.4	UD	INT DIFERENCIAL SCHNEIDER iID INST 30mA BI 40A CLASE AC Suministro e instalación de interruptor diferencial modular, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Serie: iID ACTI 9 Sensibilidad: 30mA. Clase: AC INSTANTANEO Polos: II Ia: 40A	2,00	56,41	112,82
04.01.05 4.5	UD	INT DIFERENCIAL SCHNEIDER iID INST 300mA BI 40A AC Suministro e instalación de interruptor diferencial modular, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: ID MULTI 9 Sensibilidad: 300mA Polos: II Ia: 40A Clase AC	2,00	142,05	284,10
04.01.06 4.6	UD	INT DIFERENCIAL SCHNEIDER iID INST 30mA BI 40A CLASE A "si" Suministro e instalación de interruptor diferencial modular, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: ID MULTI 9 Sensibilidad: 30mA Polos: II Ia: 40A Clase A - Superinmunizado	1,00	184,15	184,15



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.es/temas/sv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	--	----------	--------	---------

04.01.07 4.7	UD	CONT. MODULAR ICT SCHNEIDER 16A 2 NA Suministro e instalación de contactor modular de cuadro, según referencia o equivalente a juico de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: ICT tension: 230/240V CA Ia: 16A 2 NA	1,00	48,71	48,71
-----------------	----	--	------	-------	-------

04.01.08 4.8	UD	INT. HORARIO SCHNEIDER IHP M.G. SEMANAL 6AÑOS 2 CANALES 16A Suministro e instalación de interruptor horario digital modular de cuadro, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: SCHNEIDER Mod: IHP Tipo de programación: semanal Canales: 2 Reserva de marcha: 6 años Nº max. de con.: 56 Tiempo min. entre dos con.: 1min Calibre: 16A	1,00	168,98	168,98
-----------------	----	--	------	--------	--------

Total Capítulo 04.01 1.192,22

04.02 LÍNEAS Y CIRCUITOS

04.02.01 4.9	MI	LÍNEA 3G6 mm² Cu RZ1-K(AS) - TUBO POLIMERO F/F 0 HALÓGENOS Ø25 M Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de polietileno reticulado XLPE y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos AFUMEX, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 60754), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación empotrada bajo tubo de polímero flexible reforzado 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, bridas de sujeción y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje. CABLE: Tipo cable: RZ1-K (AS), 0,6/1 kV Sección: 3G6 mm² Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1 Norma constructiva UNE 21123-4 TUBO: Diámetro: Ø25 mm Resistencia a la compresión: Grado 2 (>320 N) Resistencia al Impacto: Grado 3 (>2J a -5°C) Temperatura de servicio: -5°C/+60°C Grado de protección: IP54 Clasificación según UNE-EN 61386-22	45,00	6,12	275,40
-----------------	----	--	-------	------	--------

04.02.02 4.10	MI	LÍNEA 2x2,5 mm²+TT Cu H07Z1-K - TUBO POLIMERO F/F 0 HALÓG. Ø20 M Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de poliolefina termoplastica libre de halogenos, tipo T17, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 50267), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación empotrada bajo tubo de polímero flexible reforzado 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, bridas de sujeción y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje. CABLE: Tipo cable: H07Z1-K Tipo 2 (AS), 450/750V Sección: 3x2,5 mm² Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1a,d1,a1 Norma constructiva UNE-EN 50525-3-31 (HD 21.15) TUBO: Diámetro: Ø20 mm Resistencia a la compresión: Grado 2 (>320 N) Resistencia al Impacto: Grado 3 (>2J a -5°C) Temperatura de servicio: -5°C/+60°C Grado de protección: IP54 Clasificación según UNE-EN 61386-22	185,00	4,00	740,00
------------------	----	---	--------	------	--------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://is.citnavarra.com/h/04KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

	AM23-014 INS PRESUPUESTO.	Pág.: 7
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	LÍNEAS Y CIRCUITOS	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

04.02.03 MI LÍNEA 2x1,5 mm²+TT Cu H07Z1-K - TUBO POLIMERO F/F 0 HALÓG. Ø20 M 80,00 3,69 295,20
4.11
Línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de poliolefina termoplastica libre de halógenos, tipo T17, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 50267), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación empotrada bajo tubo de polímero flexible reforzado 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, bridas de sujeción y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.

CABLE:
Tipo cable: H07Z1-K Tipo 2 (AS), 450/750V
Sección: 3x1,5 mm²
Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1a,d1,a1
Norma constructiva UNE-EN 50525-3-31 (HD 21.15)

TUBO:
Diámetro: Ø20 mm
Resistencia a la compresión: Grado 2 (>320 N)
Resistencia al Impacto: Grado 3 (>2J a -5°C)
Temperatura de servicio: -5°C/+60°C
Grado de protección: IP54
Clasificación según UNE-EN 61386-22

04.02.04 UD P/P CANAL. ALUMBRADO POLÍMERO FLEX/BLIND 21,00 18,46 387,60
4.12
Parte proporcional de canalización eléctrica realizada desde línea general hasta aparato de alumbrado o emergencia, incluso paso por elementos de mando, compuesta por conductores de cobre tipo H07Z1-K Tipo 2 cero halógenos 3x1,5 mm², tubo de polímero flexible blindado cero halógenos, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión.

04.02.05 UD P/P CANAL. T.C. (I+N+TT) 16 A. POLÍMERO FLEX/BLIND 28,00 19,98 559,44
4.13
Parte proporcional de canalización eléctrica realizada desde línea general hasta toma de corriente monofásica (I+N+TT) 16 A, incluso paso por elementos de mando, compuesta por conductores de cobre tipo H07Z1-K Tipo 2 cero halógenos 3x2,5 mm², tubo de polímero flexible blindado cero halógenos, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión.

04.02.06 UD P/P ALIM. RECEPTOR 3x2.5 H07Z1-K (AS) 750V POLÍMERO FLEX/BLIND 3,00 11,99 359,97
4.14
Parte proporcional de circuito derivado desde línea general hasta punto de consumo, incluso paso por elementos de mando, compuesta por conductores de cobre tipo H07Z1-K Tipo 2 cero halógenos 3x2,5 mm², tubo de polímero flexible blindado cero halógenos, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión.

Total Capítulo 04.02 2.293,67

04.03 MECANISMOS

04.03.01 UD COM. EMP JUNG LS 990 BLANCO 8,00 13,42 107,56
4.15
Suministro e instalación de conmutador empotrable, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso caja universal de empotramiento, marco embellecedor, p.p. de material accesorio de instalación, y mano de obra de colocación y conexión.

Marca: JUNG
Serie: LS 990
Acabado: Blanco alpino

04.03.02 UD T.C. SCHUKO EMP JUNG LS 990 BLANCO 24,00 13,49 323,76
4.16
Suministro e instalación de T.C. SCHUKO 16 A. empotrable, según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso caja universal de empotramiento, marco embellecedor, p.p. de material accesorio de instalación, y mano de obra de colocación y conexión.

Marca: JUNG
Serie: LS 990
Acabado: Blanco alpino

04.03.03 UD CAJA SIMON 500 CIMA 3 MÓD. EMPOTRADA 2TC+2TC+2RJ (BLANCA) 4,00 89,26 357,04
4.17
UD. de caja portamecanismos para instalación empotrada. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de colocación y conexión. Tipo SIMON 500 CIMA o material equivalente a juicio de la dirección facultativa. Compuesta por:

- Conjunto marco y bastidor de 3 módulos dobles. Color BLANCO, Ref.: 51010103-030
- Caja de empotramiento. Ref.: 51020103-039
- 1 Base doble enchufe schuko con led. Color BLANCO.
- 1 Base doble enchufe schuko con led. Color ROJO.
- 2 Placas standard con 1 conector RJ45 Cat. 6A (UTP) con ventanilla. Color BLANCO

Total Capítulo 04.03 788,16



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

NAVARRA

http://isando.citit/arra.com/sv/4k/809N48F5VNZCE4

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/03/2023

VISADO

	AM23-014 INS PRESUPUESTO.	Pág.: 8
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	ILUMINACIÓN Y EMERGENCIAS	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra		Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	--	----------	--------	---------

04.04 ILUMINACIÓN Y EMERGENCIAS

04.04.01 4.18	UD	DOWNLIGHT TRILUX INPERLAL G2 C07 BR19 1800-840 ET 01 UD de Downlight LED de empotrar en techo totalmente colocado y conexionado con reflector de aluminio anodizado, facetado. Marca: TRILUX Serie: INPERLAL G2 C07 BR19 1800-840 ET 01 Modelo: C07 BR19 1800-840 ET 01 Potencia: LED 16W Indice de reproducción cromática general (CRI) Ra > 80 IP40 rendimiento luminoso de la luminaria 107 lm/W Vida útil nominal media L80 (tq 25 ºC) = 70.000 h	8,00	143,50	1.148,00
04.04.02 4.19	UD	DOWNLIGHT TRILUX AMATRIS G3 C07 18W WR 2000-840 01 ET UD de Downlight LED de empotrar en techo totalmente colocado y conexionado con difusor cerrado con prisma de PMMA. Marca: TRILUX Serie: Amatris G3 C07 WR 1400-840 ET 01 Modelo: C04 WR 2000-840 ET 01 Potencia: LED 18W Indice de reproducción cromática general (CRI) Ra > 80 IP44 rendimiento luminoso de la luminaria 107 lm/W Vida útil nominal media L80 (tq 25 ºC) = 50.000 h	8,00	81,25	650,00
04.04.03 4.20	UD	LUM. EMPOTRABLE TRILUX SIELLA G7 M84 PW19 LED36-840 ET Suministro e instalación de luminaria tipo panel para montaje en techo mediante muelles se sujección, de 60x60 cm. con difusor microprismático antideslumbrante. Según referencia o equivalente a juicio de la D.F. Incluso p.p. de material accesorio y mano de obra de montaje y conexión. Marca: TRILUX Modelo: SIELLA G7 M84 PW19 LED36-840 ET Potencia: 31W Flujo: 3600 Lm Regulable: No regulable Tª color: 4000ºK Vida útil: L70 50.000 h IP40	4,00	99,52	398,08
04.04.04 4.21	MI	PERFIL PDS4-K - TIRA LED OSRAM 14,4W/1500Lm 3000K MI. suministro e instalación de perfil de aluminio empotrado de 16 x 12 mm de medidas exteriores, con difusor opal. Incluido fijación, p.p de tapas finales, elementos de unión, anclaje y fijación, y demás material auxliar. Marca: KLUS Serie: PDS4K, Ref.: B3776A MI. suministro e instalación de tira de led flexible, incluso p.p. de conectores de alimentación, empalme y derivación, mano de obra de conexión y montaje sobre perfil de aluminio, equipo de alimentación de tensión constante OSRAM 230Vca/24Vcc, y demás material auxliar. Marca: OSRAM Serie: LINEARlight FLEX POWER 1200 Mod: LF1200-G3-840-09 Tª color: 4000 K Potencia: 8,1 W/m (1200 lm/m) Uniformidad: < 2 SDCM CRI>80	6,00	50,18	301,08
04.04.05 4.22	UD	EMERGENCIA 160LUM DAISALUX SERIE HYDRA EMPOTRADA Ud. de equipo autónomo de señalización y emergencia para instalacion empotrada,incluso caja de empotramiento pequeño material y mano de obra totalmente colocado y conexionado. Marca: DAISALUX Serie: HIDRA Modelo: HIDRA LD N3 Lumenes: 160 Lum. Autonomía: 1h	4,00	64,83	259,32

Total Capítulo 04.042.756,48

04.05 RED DE VOS Y DATOS

04.05.01 4.23	UD	LATIGUILLO 1m UTP CAT 6A Latigüillo RJ45 UTP no apantallado, 0 halóganos, totalmente colocado y conexionado incluso pequeño material. Marca: GEWISS Mod: GW 38 131 Longitud: 1m Categoría: 6A	8,00	8,01	64,08
04.05.02 4.24	UD	P/P TOMA DOBLE (2xRJ45) CABLE UTP CAT 6A PVC FLEX/BLIND Parte proporcional de cableado de toma doble (2xRJ45), formada por cable FTP de 4 pares, categoría 6A clase E LSZH, Clasificación CPR Dca-s2,d2,a1, según especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1, inlucó tubo de PVC flexible blindado en instalación empotrada, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión a punto de servicio.	4,00	51,19	204,76



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isando.cit/Navarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

	AM23-014 INS PRESUPUESTO.	Pág.: 9
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	RED DE VOS Y DATOS	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

04.05.03 4.25	MI	CABLE DE COBRE 4 PARES UTP CAT 6A LSHF - TUBO POLIMERO F/F 0 HALÓ Suministro e instalación de cable para transmisión de datos, 4 pares, UTP LSHZ cat. 6 hasta 500 Mhz., en instalación empotrada bajo tubo de polímero flexible reforzado 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, bridas de sujección y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.	320,00	4,79	1.532,80
------------------	----	--	--------	------	----------

CABLE:
Conductor: 23 AWG cobre recocido sólido
Aislamiento: Polietileno
Pantalla: Sin apantallar.
Cubierta exterior: LSHF (libre de halógenos)
Clasificación CPR: Dca-s2,d2,a1

NORMAS
Transmisión: ISO/IEC 11801, EN 50173, IEC 61156-5, EN 50288-5-1, TIA/EIA 568-C.2
Baja emisión de humos según IEC 60754-1 y -2, EN 60754-1 y -2, IEC 61034-1 y -2, EN 61034-1 y -2.
No propagación del incendio según IEC 60332-1-2, EN 60332-1-2, IEC 60332-3-25, EN 60332-3-25

TUBO:
Diámetro: Ø20 mm
Resistencia a la compresión: Grado 2 (>320 N)
Resistencia al Impacto: Grado 3 (>2J a -5°C)
Temperatura de servicio: -5°C/+60°C
Grado de protección: IP54
Clasificación según UNE-EN 61386-22

Total Capítulo 04.05 1.801,64

04.06 SONIDO

04.06.01 4.26	UD	ALTAVOZ DE EMPOTRAR 6" 6W Altavoz de empotrar 6", 6W 100V totalmente colocado y conexionado, incluso pequeño material.	2,00	32,22	64,44
------------------	----	---	------	-------	-------

Marca: EGI
Modelo: C52/6-T

04.06.02 4.27	UD	MANDO 2C 2,5W, 4-8 ALTAV. AVISOS BLANCO MILLENNIUM 1204 UD. de mando de control de 2 canales autoamplificado 2,5W 8-4 altavoces. Avisos Prioridad. Blanco de caja universal totalmente colocada y conexionado, incluso pequeño material.	2,00	79,96	159,92
------------------	----	---	------	-------	--------

Marca: EGI
Serie: MILLENNIUM
Modelo: 1204
Instalación: EMPOTRADA
Embellecedor: NIEVE FORMAT 44x44

04.06.03 4.28	MI	C. AUDIO 6 VÍAS - TUBO PVC F/F 0 HALÓG. Ø20 MM Línea distribución de audio realizada con cable de cobre flexible trenzado, con aislamiento de poliolefina termoplástica libre de halógenos, no propagador de la llama (UNE 50265-1-1 y UNE 50265-2-2), no propagador del incendio (UNE 50266-2), baja densidad de los humos emitidos (UNE 50268-2), en instalación empotrada bajo tubo de PVC flexible reforzado 0 halógenos, incluso p.p. de cajas de registro, bridas de sujección y demás material accesorio, y mano de obra de colocación y montaje.	40,00	5,08	203,20
------------------	----	---	-------	------	--------

CABLE:
Tipo cable: Trenzado apantallado con funda
Sección: 2x1+6x0,25 mm²
Clase de reacción al fuego (CPR): Dca

TUBO:
Diámetro: Ø20 mm
Resistencia a la compresión: Grado 2 (>320 N)
Resistencia al Impacto: Grado 3 (>2J a -5°C)
Temperatura de servicio: -5°C/+60°C
Grado de protección: IP54
Clasificación según UNE-EN 61386-22

04.06.04 4.29	UD	P/P CONEXIÓN ALTAVOZ EMPOTRADO Parte proporcional de cableado de altavoz en instalación empotrada, formada por cable trenzado rojo/negro de 2x1,5 mm² de sección, inlucio tubo de PVC flexible blindado en instalación empotrada, cajas de registro, y demás material auxiliar de montaje y conexión a punto de servicio.	2,00	9,72	19,44
------------------	----	--	------	------	-------

Total Capítulo 04.06 447,00

04.07 ACTUACIONES VARIOS

04.07.01 4.30	UD	TRASLADO PUNTO DE LUZ Traslado de punto de luz existente desde su ubicación actual hasta nueva ubicación. Incluyendo desconexión y desmontaje de luminaria, saneado y acopio de la misma. Extensión de línea realizada con cable de cobre flexible con aislamiento de poliolefina termoplástica libre de halógenos, tipo T17, no propagador de la llama (UNE-EN 60332-1-2), no propagador del incendio (UNE-EN 60332-3-24), baja acidez y corrosividad de los gases (UNE-EN 50267), baja opacidad de los humos emitidos (UNE-EN 61034), en instalación empotrada bajo tubo de polímero flexible reforzado 0 halógenos. Montaje y conexión de luminaria acopiada en nueva ubicación. Unidad totalmente terminada.	3,00	62,89	188,67
------------------	----	---	------	-------	--------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isadef.com/c/s/07K82PN48F5V/N/24

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

	AM23-014 INS PRESUPUESTO.	Pág.: 10
	PRESUPUESTO	Ref.: propre1-am
	ACTUACIONES VARIOS	Fec.:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

04.07.02 4.31	UD	ROTURA Y REPOSICIÓN DE TECHO CONTINUO Parte proporcional de apertura de hueco en techo continuo de escayola o pladur de 60x60 cm de dimensiones aproximadas, como registro temporal para manipulación de instalaciones existentes, incluyendo: Demolición de falso techo continuo de placas de yeso o de escayola, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, demolición de la estructura metálica de sujeción, de las falsas vigas y de los remates. Reposición de techo demolido suspendido, incluyendo estructura auxiliar metálica de acero galvanizado. Fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta microperforada de papel y accesorios de montaje. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color a definir, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	7,00	40,54	283,78
------------------	----	---	------	-------	--------

Total Capítulo 04.07 40,54

04.08 RED DE TIERRA

04.08.01 4.32	MI	CONDUCTOR 35mm² CU DESNUDO EQUIPOTENCIALIDAD CANALIZACIÓN Ml. de red equipotencial de puesta a tierra constituida por cable de cobre rígido desnudo de 35 mm² de sección, incluso p.p. picas de acero cobrizado de 2 m. de longitud, Ø14 mm., conexiones a armado de estructura mediante perrillos o soldadura aluminotérmica, grapas, bornas y demás material de conexión y fijación.	40,00	5,37	214,80
04.08.02 4.33	UD	REGISTRO POLYESTER PUESTA A TIERRA Ud. de registro de puesta a tierra, compuesta por conjunto de marco y tapa de polyester, tipo URIARTE TRP-250, pica de acero cobrizada de Ø14,3 mm y 2 m. de longitud, puente de comprobación y seccionamiento, y p.p. de material accesorio y mano de obra de instalación y conexión.	1,00	90,65	90,65

Total Capítulo 04.08 305,45

Total Capítulo 04 10.057,07

05 INSTALACIONES. TRAMITACIÓN.

05.01 5.1	UD	BOLETIN INSTALACION TERMICA Boletín de instalación térmica, la tramitación correrá a cargo de la empresa realizadora de la instalación i/ el pago por inspección de expediente de instalación térmica.	1,00	35,00	35,00
05.02 5.2	UD	BOLETIN INSTALACION PCI Boletín de instalación de protección contra incendios (PCI), la tramitación correrá a cargo de la empresa realizadora de la instalación i/ el pago por inspección de expediente de instalación PCI.	1,00	35,00	35,00
05.03 5.3	UD	TRAMITACIÓN DE BOLETINES DE BT Realización de boletines de B.T. por instalador autorizado según normativa vigente para legalización de todas las instalaciones eléctricas, incluso tramitación en organismos oficiales, para posterior contratación en empresa suministradora por parte del usuario.	1,00	50,00	50,00
05.04 5.4	UD	INSPECCIÓN REGLAMENTARIA POR OCA PARA LEGALIZACIÓN Mano de obra necesaria en realización de inspección reglamentaria, realización de informes y tramitación por organismo de control actuante para legalización de instalación eléctrica del conjunto de todo el edificio (viviendas, garaje, servicios comunes, etc.)	1,00	300,00	300,00

Total Capítulo 05 420,00

Total Presupuesto 22.996,01



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://info.citnavarra.com/sv/4KB2PN48F5V/CE4>

Nº: 2023-445-0

Fecha: 17/2/2023

VISADO

VISADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
--	------------------------------------	--------

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

1. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Siendo necesaria la redacción de un proyecto de ejecución, para la obra de ampliación consultorio médico en Plaza de Cuernavaca, s/n de Caparroso (Navarra), es obligación legal y filantrópica la redacción de un estudio básico de Seguridad y Salud que lo complementa integrándose en él. En el mismo, se analizarán y resolverán los problemas de Seguridad y Salud en el trabajo, de forma técnica y eficaz.

2. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja:

Ampliación consultorio médico en Plaza de Cuernavaca, s/n de Caparroso (Navarra))
Instalaciones de protección contra incendios, climatización, ventilación, fontanería, saneamiento y electricidad en baja tensión.

La autoría del proyecto es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:
Juan Aiciondo Echevarría
Fernando Macías Ilincheta

La autoría de este estudio básico de seguridad y Salud es de:

Ingenieros Técnicos Industriales:
Juan Aiciondo Echevarría
Fernando Macías Ilincheta

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio de Seguridad y Salud para la obra de ampliación consultorio médico en Plaza de Cuernavaca, s/n de Caparroso (Navarra), se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su proyección al acto de construir.

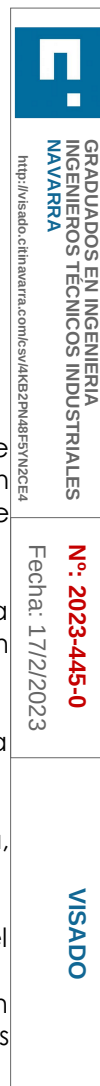
Intenta definir además, aquellos riesgos reales, que en su día presente la realización material de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo.

Se pretende en síntesis, sobre un proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.

Se pretende además, evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas. Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

- A. Conocer el proyecto a construir y si es posible, en coordinación con su autor, definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y Salud en el trabajo.
- B. Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- C. Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.



- D. Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
- E. Divulgar la prevención decidida para esta obra en concreto en este estudio de seguridad y Salud, a través del plan de seguridad y Salud que basándose en él, elabore el Contratista adjudicatario en su momento. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz por sí misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista adjudicatario, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.
- F. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- G. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico preventiva y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- H. Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- I. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y Salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos.
- J. Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y Salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

Esta autoría de seguridad y Salud declara: que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Todo ello, debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que ha suministrado a través del proyecto básico o básico y de ejecución o de ejecución.

Corresponde al Contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación desde nuestra posición técnica, es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este trabajo técnico, que se resumen en la frase: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

4. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Actividades previstas en la obra:

Taller para montadores de la instalación eléctrica.

Medios auxiliares previstos para la realización de la obra

Del análisis de las actividades de obra y de los oficios, se define la tecnología aplicable a la obra, que permitirá como consecuencia, la viabilidad del su plan de ejecución, fiel planificación de lo que realmente se desea hacer.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.cifnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023
	VISADO

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

Plataforma elevadora

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Andamios en general

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Escaleras de mano

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Maquinaria prevista para la realización de la obra

Rozadora eléctrica

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Taladro portátil

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Martillo neumático

Se le supone de propiedad la empresa principal o de alguna subcontrata, por lo que se considera la posibilidad de que el Contratista adjudicatario, exija que haya recibido un mantenimiento aceptable, y que su consecuencia, nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso.

Instalaciones de obra

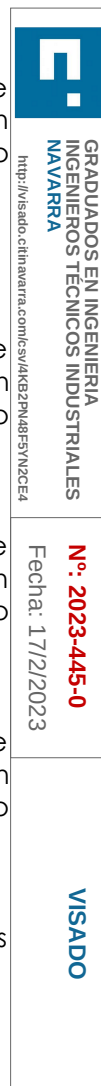
Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior, se procede a definir las Instalaciones de obra que es necesario realizar en la obra.

5. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS

Este análisis inicial de riesgos se realiza sobre papel antes del comienzo de la obra; se trata de un trabajo previo necesario, para la concreción de los supuestos de riesgo previsibles durante la ejecución de los trabajos, por consiguiente, es una aproximación realista a lo que puede suceder en la obra.

El siguiente análisis y evaluación inicial de riesgos, se realizó sobre el proyecto para la obra de ampliación consultorio médico en Plaza de Cuernavaca, s/n de Caparroso (Navarra) en consecuencia de la tecnología decidida para llevar a cabo el trabajo, que puede ser variada por el Contratista adjudicatario en su plan de seguridad y Salud, cuando lo adapte a la tecnología de construcción que le sea propia.

En todo caso, los riesgos aquí analizados, se resuelven mediante la protección colectiva necesaria, los equipos de protección individual y señalización oportunos para su neutralización o reducción a la



categoría de: "riesgo trivial", "riesgo tolerable" o "riesgo moderado", porque se entienden "controlados sobre el papel" por las decisiones preventivas que se adoptan en este estudio de seguridad y Salud.

El éxito de estas prevenciones actuales dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, esta autoría de seguridad entiende, que el plan de seguridad y Salud que componga el Contratista adjudicatario respetará la metodología y concreción conseguidas por este trabajo.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montajes.										Lugar de evaluación: sobre planos			
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	
Caída a distinto nivel, (salto desde la caja del camión al suelo de forma descontrolada, empujón por penduleo de la carga).	X						X			X			
Sobre esfuerzos por manejo de objetos pesados.	X				X	X			X				
Caídas a nivel o desde escasa altura, (caminar sobre el objeto que se está recibiendo o montando).	X				X	X			X				
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias				Estimación del riesgo					
B	Baja	c	Colectiva	Ld Ligermente dañino				T Riesgo trivial		I Riesgo importante			
M	Media	i	Individual	D Dañino				To Riesgo tolerable		In Riesgo intolerable			
A	Alta			Ed Extremadamente dañino				M Riesgo moderado					



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS															
Actividad: Andamios y plataformas en general.										Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo							
	B	M	A		c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Caídas a distinto nivel.	X			X			X				X				
Caídas desde altura, (plataformas peligrosas; vicios adquiridos; montaje peligroso de andamios; viento fuerte; cimbreo del andamio).	X			X			X				X				
Caídas al mismo nivel, (desorden sobre el andamio).	X				X	X				X					
Desplome o caída del andamio, (fallo de anclajes horizontales, pescantes, nivelación, etc.).	X							X				X			
Contacto con la energía eléctrica, (proximidad a líneas eléctricas aéreas; uso de máquinas eléctricas sobre el andamio, anula las protecciones).	X						X				X				
Desplome o caída de objetos, (tablones, plataformas metálicas, herramientas, materiales, tubos, crucetas).	X							X			X				
Golpes por objetos o herramientas.	X				X		X				X				
Atrapamientos entre objetos en fase de montaje.	X				X		X				X				
Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas: epilepsia, vértigo.	X							X				X			
Interpretación de las abreviaturas															
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo								
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino			T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante		
M	Media	i	Individual	D	Dañino			To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable		
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino			M	Riesgo moderado						



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Escaleras de mano.										Lugar de evaluación: sobre planos			
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).	X						X			X			
Caídas a distinto nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).	X							X			X		
Caída por rotura de los elementos constituyentes de la escalera, (fatiga de material; nudos; golpes; etc.).	X						X			X			
Caída por deslizamiento debido a apoyo incorrecto, (falta de zapatas, etc.).	X						X			X			
Caída por vuelco lateral por apoyo sobre una superficie irregular.	X						X			X			
Caída por rotura debida a defectos ocultos.	X							X					X
Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos, (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar).	X							X					X
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo							
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino	T	Riesgo trivial			I Riesgo importante			
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable			In Riesgo intolerable			
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado						



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Taladro eléctrico portátil.										Lugar de evaluación: sobre planos				
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A		c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Sobre esfuerzos, (taladros de longitud importante).	X				X		X			X				
Contacto con la energía eléctrica, (falta de doble aislamiento; anulación de toma de tierra; carcassas de protección rotas; conexiones sin clavija; cables lacerados o rotos).		X			X			X				X		
Erosiones en las manos.	X				X		X			X				
Cortes, (tocar aristas, limpieza del taladro).	X				X		X			X				
Golpes en el cuerpo y ojos, por fragmentos de proyección violenta.	X				X			X			X			
Los derivados de la rotura de la broca, (accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos).	X				X			X			X			
Polvo.		X			X		X				X			
Caídas al mismo nivel por: (pisadas sobre materiales; torceduras; cortes).		X			X		X				X			
Ruido.		X			X		X				X			
Vibraciones.		X			X		X				X			

Interpretación de las abreviaturas							
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo	
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado
						I	Riesgo importante
						In	Riesgo intolerable



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS															
Actividad: Rozadora radial eléctrica.								Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo							
	B	M	A		c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Contacto con la energía eléctrica, (falta de doble aislamiento; anulación de toma de la tierra; conexión sin clavijas; cables lacerados o rotos).		X		X			X					X			
Erosiones en las manos, (limpieza de la roza efectuada; tocar el disco en movimiento).		X			X	X				X					
Cortes, (tocar las aristas de la roza; limpiar de fragmentos la roza).		X			X	X				X					
Proyección violenta de fragmentos o partículas.		X			X	X				X					
Los riesgos derivados de la rotura del disco, (accidentes graves por proyección muy violenta de fragmentos de consideración).	X			X	X		X			X					
Los riesgos derivados de los trabajos realizados con polvo ambiental, (neumoconiosis; partículas en ojos y oídos).	X				X	X				X					
Caídas al mismo nivel por: (pisadas sobre materiales; torceduras; cortes).		X			X	X				X					
Ruido.		X			X	X				X					
Sobre esfuerzos, (realización de rozas en posturas obligadas).	X				X	X			X						
Vibraciones.		X			X	X				X					
Interpretación de las abreviaturas															
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo									
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino	T			Riesgo trivial		I			Riesgo importante	
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To			Riesgo tolerable		In			Riesgo intolerable	
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M			Riesgo moderado						



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cv/4KB2PN48F5VNZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Albañilería.										Lugar de evaluación: sobre planos			
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Los riesgos propios del lugar de ubicación de la obra y de su entorno natural	X					X				X			
Caída de personas desde altura por: (penduleo de cargas sustentadas a gancho de grúa; andamios; huecos horizontales y verticales).	X			X	X		X			X			
Caída de personas al mismo nivel por: (desorden, cascotes, pavimentos resbaladizos).	X				X		X			X			
Caída de objetos sobre las personas.	X				X		X			X			
Golpes contra objetos.		X			X	X				X			
Cortes y golpes en manos y pies por el manejo de objetos cerámicos o de hormigón y herramientas manuales.		X			X	X				X			
Dermatitis por contactos con el cemento.		X			X	X				X			
Proyección violenta de partículas a los ojos u otras partes del cuerpo por: (corte de material cerámico a golpe de paletín; sierra circular).	X				X		X			X			
Cortes por utilización de máquinas herramienta.	X				X		X			X			
Afecciones de las vías respiratorias derivadas de los trabajos realizados en ambientes saturados de polvo, (cortando ladrillos).	X				X		X			X			
Sobreesfuerzos, (trabajar en posturas obligadas o forzadas; sustentación de cargas).	X				X	X			X				
Electrocución, (conexiones directas de cables sin clavijas; anulación de protecciones; cables lacerados o rotos).		X		X	X		X				X		
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte de cargas a gancho.	X						X			X			
Los derivados del uso de medios auxiliares, (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).		X		X	X		X				X		
Dermatitis por contacto con el cemento.	X				X	X			X				
Ruido, (uso de martillos neumáticos).		X			X	X				X			
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo							
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T				Riesgo trivial			
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To				Riesgo tolerable			
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M				Riesgo moderado			
						I				Riesgo importante			
						In				Riesgo intolerable			



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/cv/4KB2PN48F5V/NZCE4>

Nº: 2023-445-0
Fecha: 17/2/2023

VISADO

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

Actividad: Montaje de la instalación eléctrica del proyecto.						Lugar de evaluación: sobre planos								
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A		c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).	X				X	X			X					
Caídas a distinto nivel, (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas; desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).		X		X	X		X				X			
Contactos eléctricos directos; (exceso de confianza; empalmes peligrosos; puenteo de las protecciones eléctricas; trabajos en tensión; impericia).		X		X	X		X				X			
Contactos eléctricos indirectos.		X					X				X			
Pisadas sobre materiales sueltos.	X				X	X			X					
Pinchazos y cortes por: (alambres; cables eléctricos; tijeras; alicates).	X				X	X			X					
Sobre esfuerzos, (transporte de cables eléctricos y cuadros; manejo de guías y cables).	X				X	X			X					
Cortes y erosiones por manipulación de guías y cables.	X				X	X			X					
Cortes y erosiones por manipulaciones con las guías y los cables.	X				X	X			X					
Incendio por: (hacer fuego o fumar junto a materiales inflamables).	X			X		X			X					

Interpretación de las abreviaturas							
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo	
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino	T	Riesgo trivial
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado
						I	Riesgo importante
						In	Riesgo intolerable



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://isado.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4

Fecha: 17/2/2023

Nº: 2023-445-0

VISADO

6. PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad
- Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad
- Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento
- Portátil de seguridad para iluminación eléctrica

7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos efectuado, se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de la protección colectiva. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Botas aislantes de la electricidad.
- Cascos de seguridad clase 'N'.
- Cinturones de seguridad contra las caídas- clase 'C'- tipo 1.
- Cinturones porta herramientas.
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.
- Ropa de trabajo- (monos o buzos de algodón)

8. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE**Primeros Auxilios**

Aunque el objetivo global de este estudio de seguridad y Salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

Maletín botiquín de primeros auxilios

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

Medicina Preventiva

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por él para esta obra.

En el pliego de condiciones técnicas y particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

Evacuación de accidentados

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista adjudicatario definirá exactamente, a través de su plan de seguridad y Salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5V/NZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023
	VISADO

9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección

En Pamplona, febrero de 2023.

Ingenieros Técnicos Industriales:



Juan Aiciondo Echevarría



Fernando Macías Ilincheta

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isando.citnavarra.com/csv/4KB2PN48F5VNZCE4	Nº: 2023-445-0 Fecha: 17/2/2023	VISADO
---	--	---------------