PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACION Y PRODUCCION DE ACS

LOCAL:

INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO DE LA MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA

DIRECCIÓN

POL. COMARCA 1, 31013

POBLACIÓN:

PAMPLONA (NAVARRA)

TITULAR:

SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA S.A.

JOSE MARÍA MORO ARISTU
(INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 1.556)

SEPTIEMBRE DE 2.022

INDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

I.- DATOS IDENTIFICATIVOS.

1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN.
2.- TITULAR DE LA INSTALACIÓN

II.- ANTECEDENTES

III.- OBJETO DEL PROYECTO

IV.- LEGISLACIÓN APLICABLE

V.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

VI.- DECRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

VII.- JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE.

1.- SECCIÓN HE1 LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1.1.- GENERALIDADES
1.2.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS
1.3.- CÁLCULO Y DIMENSIONADO
1.4.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN
1.5.- CONSTRUCCIÓN

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

2.1.- **EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE**

2.1.1.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA **CALIDAD TÉRMICA**
2.1.2.- JUSTIFICACION Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA **CALIDAD DE AIRE**
2.1.3.- JUSTIFICACION Y CUMPLIMIENTO DE LA **EXIGENCIA CALIDAD ACÚSTICA**
2.1.4.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA **EXIGENCIA HIGIENE**

2.2.- **EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

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

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

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

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

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

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

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

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

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

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

2.3.- EXIGENCIA DE SEGURIDAD

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

- CONDICIONES GENERALES
- SALAS DE MÁQUINAS:
    1. CARACTERISTICAS COMUNES
    2. SALAS DE MÁQUINAS CON GENERADORES DE CALOR A GAS1
    3. SALAS DE MÁQUINAS DE RIESGO ALTO. SITUACIÓN DE CUADRO ELÉCTRICO O INTERRUPOTRES ELÉCTRICOS.
    4. DIMENSIONADO DE LA SALA
    5. VENTILACION DE LA SALA DE MÁQUINAS.
- CHIMENEAS. DISEÑO Y DIMENSIONADO.

2.3.2.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LAS **REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRIO**

- DIMENSIONADO DEL DIÁMETRO DE TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN
- DIMENSIONADO DEL DIÁMETRO DE TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN
- CALCULO DEL DISPOSITIVO DE EXPANSIÓN.
- DILATACIÓN
- FILTRACIÓN
- **REDES DE ONDUCTOS: CARACTERISTICAS Y** VELOCIDAD DE DISEÑO.

2.3.3.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **PROTECCION CONTRAINCENDIOS**

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

2.3.4.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE **SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN**

VIII.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION DE ACS. CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 865/2003 DE 4 DE JULIO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.
1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES
2.- MEDIDAS ESPECÍFICAS DE LAS INSTALACIONES
3.- MEDIDAS ESPECÍFICAS DEL MANTENIMIENTO

IX.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA

X.- CONCLUSIONES

DOCUMENTO Nº 2: CALCULOS

DOCUMENTO Nº 3: ANEXO BAJA TENSION

DOCUMENTO Nº 4: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 5: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 6: GESTION DE RESIDUOS

DOCUMENTO Nº 7: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 8: PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS ESS

DOCUMENTO Nº 9: PLANOS

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

I.- DATOS IDENTIFICATIVOS.

1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN.

El presente proyecto tiene como objeto diseñar e indicar las condiciones en que deberá realizarse la reforma de la instalación de climatización y producción de ACS a desarrollar en el Centro de Mantenimiento de Redes e Instalaciones, situado en el Polígono Comarca 1 de Pamplona, cuyo promotor es Servicios de la Comarca de Pamplona S.A., de acuerdo con lo dispuesto en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus instrucciones complementarias IT (RITE 2.007) REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de Junio, así como el Real Decreto 865/2.003 de 4 de Julio de 2.003 por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, así como en el Código Técnico de la Edficación aprobado según REAL DECRETO 314/2.006, de 17 de Marzo.

2.- TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El presente proyecto ha sido encargado por:

Titular: Servicios de la Comarca de Pamplona, SA
CIF: A-31118441
Dirección: General Chinchilla, 7. 31002 Pamplona.
Tfno contacto: 948 42 32 42

II.- ANTECEDENTES

Por encargo de la propiedad se desarrolla la reforma de la instalación de climatización y ACS del edificio.

III.- OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objeto diseñar e indicar las condiciones en que deberá realizarse la reforma de la instalación de climatización y producción de ACS a desarrollar en edificio de mantenimiento de La Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, situado en el Polígono Comarca 1 de Pamplona, cuyo promotor es La Mancomunidad de la Comarca de Pamplona (Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.).

IV.- LEGISLACIÓN APLICABLE

Los materiales y ejecución de las instalaciones, deberán cumplir con lo dispuesto en el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, teniendo en cuenta las correcciones de errores y modificaciones realizadas sobre el mismo a partir de su publicación en el B.O.E. del 29 de agosto de 2007:

1. Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, publicada en el B.O.E. del 28 de febrero de 2008.

2. Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio. publicado en el B.O.E. del 11 de diciembre de 2009.

3. Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicada en el B.O.E. del 12 de febrero de 2010.

4. Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, publicado en el B.O.E. del 18 de marzo de 2010.

5. Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicada en el B.O.E. del 25 de mayo de 2010.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

6. Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado el 13 de abril de 2013.

7. Corrección de errores Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado el 5 de septiembre de 2013..

Asimismo, se deberá tener en cuenta:

- Real Decreto 314/2.006, de 17 de Marzo de 2.006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como sus modificaciones posteriores.

- Se deberá tener en cuenta cuantos preceptos son de aplicación en el documento básico DB-HE del CTE, sobre exigencias básicas de “Ahorro de energía”.

- Real Decreto 865/2.003 de 4 de Julio de 2.003 por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

- Reglamento de Aparatos a Presión de 4 de Abril de 1.979 y su modificación según Real Decreto 769/1999 de 7 de Mayo de 1999 y Normas I.T.C.-M.I.E.-A.F. de marzo de 1.981.

- Se deberá tener en cuenta cuantos preceptos son de aplicación en el documento básico DB-SI del CTE, sobre exigencias de “seguridad en caso de incendio”.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto (B.O.E. del 18 de Setiembre de 2.002), y sus instrucciones técnicas complementarias ITC.

- Normas del REBT:ITC-BT-010/012/013/014/016/017/018/020/021/022/023
024/027/039/041.

- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.

- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.

- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Norma UNE 60 490 84 sobre Contadores.

- Norma UNE 60 401 76 sobre Reguladores.

- Norma UNE 19.040 sobre tubería de acero negro.

- Norma UNE 37.103 sobre accesorios de latón.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

- Norma UNE-EN 1057 sobre tuberías de cobre.

- Norma PNE-EN 1254-7 sobre accesorios press-fitting.

- Norma UNE 123001, Chimeneas. Cálculo y diseño.

- Norma UNE-EN 1856, Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas.

- Pliego de Condiciones Técnicas y económicas adjunto.

V.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

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

- Planta Baja.
- Planta Primera.
- Planta Cubierta.

En las diferentes plantas tenemos los siguientes servicios:

Planta Baja:
Destinada al administacion, sala reuniones, sala polivalente, jefe mantenimiento, aseos, botiquin, vestuario, taller de soldadura, herramientas, contadores, archivo, puesto de control, accesorios, instalaciones, zona de vigilante y almacén. Además presenta núcleos de comunicación.

Planta Primera:
Destinada a vestuarios, aseos. Limpieza, comité de empresa, almacén electrico, repuestos.

La utilización del edificio es como instalaciones de mantenimiento, lo cual obliga a dotar las infraestructuras para ese fin.

VI.- DECRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

En la presente reforma se renueva la instalación de climatización y ventilación del edificio.
Se determina como el mejor sistema de aplicación el denominado sistema aire agua en base a fan coils a dos tubos, con un equipo o varios por local.

La producción de agua caliente y fría para el sistema de fan coils se realiza mediante una enfriadora existente y una bomba de calor de nueva instalación, ambas situadas en la planta baja del edificio, en una zona exterior.

La distribución de energía se realiza desde la sala de destinada a tal fin y ubicada en la planta baja. Dicha instalación alimenta de agua caliente para calefacción y agua fría para refrigeración las instalaciones generales del edificio.

Cada local dispone de sonda de temperatura ambiente, de forma que se puede regular el confort de cada sala de forma individual, en función del uso, orientación, etc.

El sistema de ventilación proyectado, en base a climatizadores, sigue las exigencias del RITE y se consigue mediante climatizadores de aire primario con recuperador con una eficiencia superior a la mínima exigida, provistos también de batería de agua caliente/fria.

Todo el sistema está controlado mediante un sistema de regulación centralizado.

El equipo de climatización proyectado está dentro del cumplimiento de esta normativa ITE 04 además de la normativa complementaria UNE para este tipo de aparatos .Todas las unidades irá equipadas con soportes antivibratorios con el objetivo de eliminar vibraciones, ruidos y posibles desperfectos en la instalación.

Con la aplicación de éste sistema, aparte de la máxima autonomía funcional de cada circuito, el consumo de energía para producción de calefacción queda asimismo controlada, evitando sobrecostes en la explotación del Edificio.

La sobrepresión creada en el sistema por las aportaciones de aire exterior, se evacuarán mediante extracciones en las zonas adecuadas de forma que un pequeño caudal de aire aportado siempre esté en sobrepresión e impida la entrada de aire del exterior a través de puertas, ventanas, ranuras, etc.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

VII.- JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE.

0.- SECCIÓN HE0 LIMITACION DEL CONSUMO ENERGETICO

0.1.- **GENERALIDADES**

0.1.1.- AMBITOS DE APLICACIÓN

No es de aplicación en el presente proyecto.

1.- SECCIÓN HE1 LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1.1.- **GENERALIDADES**

1.1.1.- AMBITOS DE APLICACIÓN

No es de aplicación en el presente proyecto.

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

2.1.- EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

2.1.1.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA **EXIGENCIA CALIDAD TÉRMICA**

Para satisfacer la exigencia de calidad térmica del aire los parámetros de temperatura operativa, humedad relativa, temperatura radiante media, velocidad media e intensidad de la turbulencia dentro de los valores establecidos a continuación:

a) Temperatura operativa y humedad relativa:
Puesto que la instalación es una instalación de calefacción se definen las condiciones de invierno.
Sus parámetros serán:

Condiciones:

- Temperatura Operativa: 21-23 ºC (invierno), 23-25 ºC (verano).
- Humedad relativa: 40-50% (invierno), 40-60% (verano).

Estos datos se han elegido en base a los siguientes parámetros:

Actividad metabólica: sedentaria 1,2 met.
Grado de vestimenta: 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno.
PPD: entre el 10% y el 15%.
(Porcentaje estimado de insatisfechos)

b) Velocidad Media del aire

No es controlable puesto que el sistema de calefacción es radiante y no dispone de difusión.

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

Para la instalación que nos ocupa, se estudia la calidad del aire en función del uso de cada local.
El caudal mínimo de aire exterior de ventilación para los locales con ocupación humana permanente se ha obtenido según las indicaciones del apartado “IT 1.1.4.2.3 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación” del RITE.

Para los locales no destinados a ocupación humana permanente, se emplea el método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie, que para el caso que nos ocupa es:

IDA 2: 0,83 dm³/s·m²

Se garantiza la calidad del aire mediante los sistemas de climatización por los que se ha optado, al ser el caudal de aire superior al mínimo exigido según los cálculos.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Respecto a los sistemas de filtración, podemos afirmar que la calidad de aire exterior está calificada como ODA 1.

Por tanto los filtros a colocar serán de la clase **F8** (en el caso de locales con calidad de aire IDA 2) o clase **F7** (en el caso de locales con calidad de aire IDA 3), o superiores.

Emplearemos, en cualquier caso prefiltros instalados en la zona de entrada de aire exterior y retorno.

Así mismo los recuperadores de calor dispondrán de filtros de clase F

Respecto al aire de extracción se puede considerar aire de **calidades AE 1** y **AE2**.

A pesar de la clasificación se ha optado por no recircular el aire de extracción.

2.1.3.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA **EXIGENCIA HIGIENE**

Para la preparación del agua caliente sanitaria se ha tenido en cuenta el *"***CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 865/2003 DE 4 DE JULIO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS."**

La instalación tendrá las siguientes características.

a) características generales.

La instalación de Agua caliente sanitaria prevista es del tipo "acumulación", y dispone de un depósito vertical y cerrado de acumulación de 2.500 lts construido en acero inoxidable, y aislado en poliuretano, con boca "paso de hombre" en DN 400.

Se dispone de un intercambiador de calor, de placas, para la posible intervención en el depósito sin la parada técnica de la instalación.

La instalación se realizará con tubería acero inoxidable AISI 316-L y aislada, hasta los patinillos, desde los patinillos hasta los puntos de consumo será en multicapa.

Se dispone de un circuito de retorno que retorna de todos y cada uno de los puntos de consumo, dicha tubería de retorno se realizará con tubería acero inoxidable AISI 316-L y aislada, al igual que la tubería de impulsión.

Se dispone de filtros, purgas y vaciados en todos los puntos altos así como en los fondos de las columnas montantes.

Así mismo, la tubería de retorno dispone de una bomba con rodete de bronce. La bomba está conectada a un termostato que acciona la bomba en caso de que la temperatura del retorno baje de 50ºC.

Los puntos finales de consumo disponen de una válvula de descarga "antilegionela", que evita que se quede agua estancada en el último tramo de tubería sin retorno.

La temperatura mínima de acumulación será de 60ºC, el sistema permite alcanzar la temperatura de 70ºC para efectuar el choque térmico.

b) Medidas específicas de las instalaciones

La instalación será estanca en todo su recorrido y se dispondrá de purgas y vaciados, además de en los depósitos de acumulación, en la sala de calderas y en todas las montantes de calefacción y agua caliente sanitaria.

Se colocarán filtros de entrada en el agua de aporte, tal y como se indica en el esquema de principio, según norma UNE-EN 13443-1.

Los depósitos de agua caliente sanitaria serán verticales, construidos en acero vitrificado y dispondrán de boca paso "hombre", así mismo los intercambiadores dispondrán de llaves de seccionamiento para su aislamiento de la instalación y válvulas de purga y vaciado.

La tubería de agua caliente sanitaria será acero inoxidable AISI-316-L, así como las placas de los intercambiadores.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Las tuberías de agua fría y caliente discurrirán separadas un mínimo de 5 cms., ambas aisladas según RITE.

No se dispone de ningún depósito de acumulación para agua fría.

Los intercambiadores serán verticales, su conexión será cruzada impidiendo el enfriamiento de las zonas interiores.

Se dispondrá de válvulas de retención, en la impulsión del agua caliente sanitaria, así como en el retorno.

En cualquier caso se deberá asegurar que la temperatura mínima de acumulación es de 60ºC, la temperatura en el último punto de consumo es de 50ºC, y que la instalación permite alcanzar una temperatura de 70ºC para efectuar el choque térmico.

c) Medidas específicas del Mantenimiento

Una vez ejecutada la instalación, la empresa adjudicataria deberá elaborar los planos con la instalación realmente ejecutada, recogiendo en estos todos los componentes de la instalación así como los puntos y zonas críticas de en donde se puede efectuar toma de muestras de agua.

La propiedad deberá realizar contrato de mantenimiento, tal y como se establece en el RITE, IT3 Mantenimiento, con empresa autorizada.

El mantenimiento, deberá contemplar, además de lo establecido por la IT3 del RITE, las siguientes operaciones:

- Programa de tratamiento de agua que asegure su calidad, este incluirá productos, dosis y procedimientos, así como introducción de parámetros de control físicos, químicos y biológicos, los métodos de análisis y la periodicidad de los análisis.
- Programa de limpieza y desinfección de toda la instalación, en las condiciones que establece el R.D. 865/2003.
- Todas y cada una de las operaciones de mantenimiento se registrarán.

2.1.4.- JUSTIFICACION Y CUMPLIMIENTO DE LA **EXIGENCIA CALIDAD ACÚSTICA**

Es de aplicación la sección DB-HR del CTE, justificada en el proyecto de actividad clasificada.

2.2.- EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

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

Se proyecta esta instalación como nueva instalación de calefacción por lo tanto se seguirá lo que la norma exige en cuanto al cumplimiento del R.I.T.E. en nuevas instalaciones.

Tipo de climatización: se ha optado por un sistema aire agua en base a fan coils a dos tubos, con un equipo o varios por local en función de las cargas térmicas a disipar.

La producción de agua caliente y fría para el sistema de fan coils se realiza mediante una enfriadora existente y una bomba de calor de nueva instalación, ambas situadas en la planta baja del edificio, en una zona exterior.

La distribución de energía se realiza desde la sala de destinada a tal fin y ubicada en la planta baja. Dicha instalación alimenta de agua caliente para calefacción y agua fría para refrigeración las instalaciones generales del edificio.

Fuente de calor:
- circuito primario: producción de calor mediante bomba de calor agua-agua y distribución mediante colectores a los diferentes circuitos de agua caliente.
- Tª entrada/salida = 53ºC/63ºC

Fuente de frio:
- circuito primario: producción de frio mediante bomba de calor agua-agua y distribución mediante colectores a los diferentes circuitos de agua fría.
- Tª entrada/salida = 12ºC/7ºC

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Regulación de los circuitos de alimentación mediante un regulador que recibe señales de:

- sonda temperatura ambiente interior/exterior.
- sondas de temperatura de impulsión de agua.
- Regulación de entradas y salidas digitales y analógicas

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

2.2.1.1.- Criterios generales para el aislamiento de redes de tuberías.

1. Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan:

a) fluidos refrigerados con temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran;

b) fluidos con temperatura mayor que 40 ºC cuando estén instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

2. Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

3. Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. En particular, todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.

4. Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de cambio de estado se podrá recurrir a estas técnicas: empleo de una mezcla de agua con anticongelante, circulación del fluido o aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 12241, apartado 6. También se podrá recurrir al calentamiento directo del fluido incluso mediante «traceado» de la tubería excepto en los subsistemas solares.

5. Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 Mpa·m²·s/g. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.

6. En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.

7. Para el cálculo del espesor mínimo de aislamiento se podrá optar por el procedimiento simplificado o por el alternativo.

2.2.1.2.- Aislamientos del proyecto en redes de tuberías

En el presente proyecto se ha optado por el procedimiento simplificado para el cálculo del espesor mínimo del aislamiento.

1. En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamientos térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W / (m.K) deben ser los indicados en las siguientes tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.5.

2. Los espesores mínimos de aislamiento de equipos, aparatos y depósitos deben ser iguales o mayores que los indicados en las tablas anteriores para las tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.

3. Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como redes de agua caliente sanitaria, deben ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm.

4. Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que conduzcan, alternativamente, fluidos calientes y fríos serán los obtenidos para las condiciones de trabajo más exigentes.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

5. Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las redes de tuberías de impulsión.

6. Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

7. El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 25 mm y de longitud menor que 10 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones. En las conexiones de equipos de refrigeración doméstico o equipos de energía solar, espacios reducidos de curvas y juntas se permitirá una reducción de 10 mm sobre los espesores mínimos.

8. Cuando se utilicen materiales de conductividad térmica distinta a λref = 0,04 W/(m·K) a 10 °C, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las siguientes ecuaciones:

para superficies planas:

$$d = d_{ref} \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$$

Para superficies de sección circular:

$$d = \frac{D}{2}\left[EXP\left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \bullet \ln \frac{D + 2 \bullet d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

donde:

λref : conductividad térmica de referencia, igual a 0,04 W/(m·K) a 10 °C.

λ: conductividad térmica del material empleado, en W/(m·K)

dref : espesor mínimo de referencia, en mm

d: espesor mínimo del material empleado, en mm

D: diámetro interior del material aislante, coincidente con el diámetro exterior de la tubería, en mm

In: logaritmo neperiano (base 2,7183...)

EX: significa el número neperiano elevado a la expresión entre paréntesis

9. En cualquier caso se evitará la formación de condensaciones superficiales e intersticiales en instalaciones de frío y redes de agua fría sanitaria.

Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40…60	> 60…100	> 100…180
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Tabla 1.2.4.2.2: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40…60	> 60…100	> 100…180
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

Tabla 1.2.4.2.3 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (ºC)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
D ≤ 35	30	25	20
35 < D ≤ 60	40	30	20
60 < D ≤ 90	40	30	30
90 < D ≤ 140	50	40	30
140 < D	50	40	30

Tabla 1.2.4.2.4 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (C)		
	> -10…0	> 0…10	> 10
D ≤ 35	50	45	40
35 < D ≤ 60	60	50	40
60 < D ≤ 90	60	50	50
90 < D ≤ 140	70	60	50
140 < D	70	60	50

Tabla 1.2.4.2.5 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización (*) en función del recorrido de las tuberías.

Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (mm)	Exterior edificios (mm)
D ≤ 13	10	15
13 < D < 26	15	20
26 < D < 35	20	25
35 < D < 90	30	40
D>90	40	50

(*) Excluidos los procesos de frío industrial. Si el recorrido exterior de la tubería es superior a 25 m, se deberá aumentar estos espesores al espesor comercial inmediatamente superior, con un aumento en ningún caso inferior a 5 mm.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

2.2.1.3.- Criterios generales para el aislamiento de redes de conductos

La instalación que nos ocupa no dispone de redes de conductos, por lo que no es de aplicación esta sección.

2.2.1.4.- Estanqueidad para redes de conductos

La instalación que nos ocupa no dispone de redes de conductos, por lo que no es de aplicación esta sección.

2.2.1.5.- Caídas de presión en componentes

La instalación que nos ocupa no dispone de redes de conductos, por lo que no es de aplicación esta sección.

2.2.1.6.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

La instalación que nos ocupa no dispone de redes de conductos, por lo que no es de aplicación esta sección.

2.2.1.7.-Eficiencia energética de motores eléctricos

No es de aplicación ya que los motores de las bombas son de acoplamiento directo.

2.2.1.8.-Redes de tuberías

1. Los trazados de los circuitos de tuberías de los fluidos portadores se diseñarán, en el número y forma que resulte necesario, teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

2. Se conseguirá el equilibrado hidráulico de los circuitos de tuberías durante la fase de diseño empleando válvulas de equilibrado, si fuera necesario.

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

La instalación que nos ocupa dispone de un sistema de control y regulación.

Cada uno de los diferentes recintos climatizados mediante fan coils dispone de una sonda de temperatura ambiente que controla el funcionamiento de dichos equipos.

La categoría de control de las condiciones termohigrométricas de la instalación es:

THM-C3

La instalación de agua caliente sanitaria dispone, como mínimo del siguiente equipamiento:

- Control de la temperatura de acumulación.
- Control de la temperatura del agua de la red de tuberías en el punto hidráulicamente más lejano del acumulador.
- Control para efectuar el tratamiento de choque térmico.
- Control de funcionamiento de tipo diferencial en la circulación forzada del primario de las instalaciones de energía solar térmica.
- Control de seguridad para los usuarios.

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

Se dispone de contador de calorías en el circuito de la bomba de calor, en el de la enfriadora y en el circuito primario de ACS.
Además se dispone de contadores eléctricos en cada cuadro eléctrico que abastece a las instalaciones de climatización, y contador de energía independiente para la bomba de calor.

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

No es posible, para la instalación que nos ocupa (caldera, suelo radiante y radiadores), la recuperación de calor.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

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

La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el **60%** de la demanda anual para ACS y para climatización de piscina, obtenida a partir de los valores mensuales, e incluyendo las perdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.

Se considerará únicamente la aportación renovable de la energía con origen in situ o en las proximidades del edificio, o procedente de biomasa sólida.

En el presente proyecto se ha optado por instalar un sistema de producción de ACS mediante bomba de calor. El aporte renovable de dicho sistema es superior al 60% exigido. La justificación y cálculos facilitados por el fabricante se adjuntan en el apartado cálculos de este proyecto.

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

No existe ninguno de los condicionantes de la IT. 1.2.4.7 por los que se deba limitar la utilización de energía convencional.

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

Los equipos consumidores de energía son principalmente la bomba de calor, la enfriadora, los climatizadores, las bombas, los termostatos y los reguladores.

La fuente de energía a consumir por el sistema será la electricidad.

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

El alcance de los trabajos, objeto del proyecto, es el cálculo, diseño y especificación de la totalidad de instalaciones de calefacción y producción de ACS de acuerdo con:

-INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA PARA ALIMENTACIÓN DE TODOS Y CADA UNO DE LOS CIRCUITOS DE CALEFACCIÓN Y ACS DEL EDIFICIO.

-INSTALACIÓN DE ACUMULACIÓN DE AGUA PARA ACS.

A) HIPÓTESIS DE CALCULO CARGAS TÉRMICAS

Para el cálculo y dimensionamiento de la instalación se han considerado como hipótesis de cálculo las siguientes:

A.1 CONDICIONES TERMOHIGROMETRICAS

Condiciones:

- Temperatura Operativa: 21-23 ºC (invierno), 23-25 ºC (verano).
- Humedad relativa: 40-50% (invierno), 40-60% (verano).

A.2 (TRANSMITANCIAS) COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN

Las diferentes Trasmitancias (coeficientes de transmisión) resultantes de los distintos materiales empleados en el edificio son los obtenidos según el Código Técnico de la Edificación CTE

A.3. COEFICIENTE DE REDUCCIÓN SOLAR

Para las ventajas se establece un coeficiente global de reducción solar de:

- Cohen. red. solar: 0,7

De aplicación directa a la carga de radiación a través del doble cristal con vidrio exterior transparente.

A.4 NIVEL DE OCUPACIÓN

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

A efectos de acondicionamiento se establece una ocupación media de 1 persona cada 16 m2 en zona ocupada y 1 persona cada 20 m2 en zonas comunes, si bien se establecen otros niveles de ocupación para casos concretos.

A.5. CARGAS INTERNAS

Las cargas establecidas por ocupación, alumbrado y carga de equipos ha sido:

- Personas : 60 Kcal/h. (sensible)
- Personas : 50 Kcal/h. (latente)
- Iluminación : VARIABLE
- Fuerza : NO CONSIDERADO

A.6. CARGAS MÁXIMAS SIMULTÁNEAS

Realizados los cálculos pertinentes para el establecimiento de la hora solar correspondiente a la carga máxima del edificio.

A.7 NIVELES DE VENTILACIÓN

Establecidos de acuerdo a la sección HS3 del código técnico de la edificación.

A.8. FACTORES DE ORIENTACIÓN

Para la carga de invierno de las distintas zonas, dadas las características del viento dominante, se han considerado los siguientes factores de orientación:

MUROS:

- FACHADA NORTE : f = 1,1
- FACHADA SUR : f = 1
- FACHADA ESTE : f = 1,05
- FACHADA OESTE : f = 1,05

CRISTAL:

- FACHADA NORTE : f = 1,1
- FACHADA SUR : f = 1
- FACHADA ESTE : f = 1,05
- FACHADA OESTE : f = 1,05

A.9. ACUMULACIÓN ENERGÉTICA

El cálculo de la potencia de calefacción ha sido realizado considerando las siguientes hipótesis:

- HORAS DE UTILIZACIÓN DIARIA DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN: 10 H. (de 8 am. a 6 pm). Horarios intermitentes.

- TRANSMISIÓN TÉRMICA POR INSOLACIÓN A TRAVÉS DE PAREDES, TECHO Y SUELO.

- TRANSMISIÓN TÉRMICA POR CONDUCCIÓN A TRAVÉS DE LOS DISTINTOS CERRAMIENTOS QUE COMPONEN EL EDIFICIO.

- APORTACIÓN TÉRMICA APORTADA POR EL AIRE DE VENTILACIÓN NECESARIO PARA LA RENOVACIÓN DE CADA UNO DE LOS LOCALES.

B CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL SISTEMA

a) Explotación unitaria por parte de una sola propiedad de cada una de las viviendas.

b) Tabiques colindantes en cada una de las estancias.

c) Utilización como estancias independientes.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

d) Espacios sin posible compartimentación futura.

e) Poca disposición de espacios verticales y falsos techos.

g) Amplia superficie de zonas internas.

h) Cerramientos con gran inercia térmica.

i) Poca posibilidad de chimeneas.

Teniendo en cuenta estas características, los sistemas de calefacción deben responder correlativamente a las mismas en la siguiente forma:

B.1. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE CALEFACCION.

a) Máxima autonomía funcional en las diferentes estancias con intervenciones individuales.

b) Capacidad de respuestas térmicas diferentes.

c) Adecuados niveles de ventilación y acústicos, así como de salubridad

d) Sistemas modulares identificados a los arquitectónicos en tratamiento, control y maniobra.

e) Utilización de sistemas con relativa ocupación en transporte de energía (sistemas modulares, de producción individual con transferencia energética a través de líquidos secundarios como es el agua en nuestro caso).

f) Descentralización de equipos de producción. Utilización de espacios en suelos, y paredes para tuberías.

g) Diferenciación de tratamiento entre las diferentes zonas del edificio, con control modular para las mismas si se hiciera necesario, cada una de las zonas puede tener una carga térmica diferente en cada momento.

h) Capacidad de respuesta rápida ante puestas en marcha y acciones solares.

j) Utilización de gas natural para calefacción a través de las instalaciones de gas del edificio estudiado en proyecto específico

A las anteriores características se deben añadir las que corresponden a un edificio representativo y que pretende realizar una inversión ponderada que pueda reducir gastos futuros. Todo ello exige las siguientes características:

a) Correcta respuesta funcional.

b) Alternativas funcionales a lógicas incidencias.

c) Criterios actualizados y modernos de aplicación.

d) Previsión de fácil realización del futuro mantenimiento, tanto preventivo como correctivo.

e) Consideración de criterios de seguridad funcionales, de incendios, pasivos, etc.

f) Automatización de control y puesta en marcha.

g) Utilización de materiales y maquinaria acordes a la construcción del edificio.

h) Previsión de un montaje lógico y coordinado.

Todas las características relacionadas en su consideración han servido para poder realizar una selección lógica y sistemática del sistema más adecuado, evidentemente con la subjetividad correspondiente, sistema que se ha descrito anteriormente.

C BASES DE CÁLCULO

Se proyecta esta instalación como nueva instalación de calefacción por lo tanto se seguirá lo que la norma exige en cuanto al cumplimiento del R.I.T.E. en nuevas instalaciones.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Tipo de climatización: se ha optado por un sistema aire agua en base a fan coils a dos tubos, con un equipo o varios por local en función de las cargas térmicas a disipar.

La producción de agua caliente y fría para el sistema de fan coils se realiza mediante una enfriadora existente y una bomba de calor de nueva instalación, ambas situadas en la planta baja del edificio, en una zona exterior.

La distribución de energía se realiza desde la sala de destinada a tal fin y ubicada en la planta baja. Dicha instalación alimenta de agua caliente para calefacción y agua fría para refrigeración las instalaciones generales del edificio.

Fuente de calor:
- circuito primario: producción de calor mediante bomba de calor agua-agua y distribución mediante colectores a los diferentes circuitos de agua caliente.
- Tª entrada/salida = 53ºC/63ºC

Fuente de frio:
- circuito primario: producción de frio mediante bomba de calor agua-agua y distribución mediante colectores a los diferentes circuitos de agua fría.
- Tª entrada/salida = 12ºC/7ºC

Regulación de los circuitos de alimentación mediante un regulador que recibe señales de:
- sonda temperatura ambiente interior/exterior.
- sondas de temperatura de impulsión de agua.
- Regulación de entradas y salidas digitales y analógicas

D.- FUENTE DE ENERGÍA, COSTES DE EXPLOTACIÓN

Los equipos consumidores de energía son principalmente la bomba de calor, la enfriadora, los climatizadores, las bombas, los termostatos y los reguladores.

La fuente de energía a consumir por el sistema será la electricidad.

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

Es necesaria la comparación de este sistema con otros de parecidas características puesto que la superficie es superior a 1000 m2, y además la potencia térmica instalada es superior a los 70 kw. Por lo tanto se analiza la comparativa económica y medioambiental con los siguientes sistemas:

a) Sistemas de producción de energías renovables, como la energía solar y biomasa: No se tiene en cuenta en este proyecto.

b) La cogeneración: No se tiene en cuenta en este proyecto.

c) No existe ninguna red de calefacción y/o refrigeración urbana.

d) La calefacción y refrigeración centralizada: Se ha optado por un sistema centralizado de climatización en base a bomba de calor y enfriadora.

e) Las bombas de calor: tal y como se ha comentado, se emplea una bomba de calor para la producción de energía.

2.3.- EXIGENCIA DE SEGURIDAD

Según el ART. 2 del RITE 2007 esta instalación entra dentro del ámbito de aplicación de dicho reglamento.

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

a) *"SALA DE MAQUINAS (RITE R.D. 1027/2007 IT 1.3.4.1.2)"*

Se cumple en todo momento lo dictado por el RITE 2007 para salas de máquinas:

1. Se considera sala de máquinas al local técnico donde se alojan los equipos de producción de frío o calor y otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación térmica, con potencia superior a 70 kW. Los

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

locales anexos a la sala de máquinas que comuniquen con el resto del edificio o con el exterior a través de la misma sala se consideran parte de la misma.

Al encontrarse los equipos de producción en el exterior, no hay ningún local con consideración de sala de máquinas.

2.3.2.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRIO

a) Sistema de alimentación

El llenado de la instalación se efectuará mediante la utilización de un grupo electrobomba centrífugo marca EBARA, modelo CDA 2T que efectuará la aspiración desde un depósito de fibrocemento de 100 litros el cual, a su vez, será llenado por caída libre controlado por una boya.

Este depósito contará con un rebosadero 10 cm. por debajo de la acometida de agua con el objeto de imposibilitar el retorno a la red.

El diámetro de la tubería de alimentación será de al menos 20 mm al estar comprendida la potencia de la instalación entre los 70 y los 150kw.

b) Vaciado y purga

En cada ramal de la instalación que pueda aislarse existirá un dispositivo de vaciado de la misma. Cuando las tuberías de vaciado puedan conectarse a un colector común que las lleve a un desagüe, esta conexión se realizará de forma que el paso del agua desde la tubería al colector sea visible.

Toda la instalación, salvo pequeños tramos como pasos de puertas, etc., podrá vaciarse. El diámetro de la tubería de vaciado será de al menos 25 mm al estar comprendida la potencia de la instalación entre los 70 y los 150kw.

c) Cálculo del sistema de expansión

Para el cálculo del vaso de expansión utilizamos la siguiente expresión:

$$Vt = \frac{Vs(0'000738t - 0'03348)}{\frac{Pa}{Pj} - \frac{Pa}{Po}}$$

Siendo:

Vt = capacidad mínima del vaso
Vs= volumen total de agua del sistema
T = temperatura media de funcionamiento
Pa= Presión atmosférica
P = Presión mínima (llenado) del vaso
Po= Presión máxima de funcionamiento en el vaso de expansión

d) Dilataciones

Se colocarán en los tramos horizontales y verticales dilatadores, según norma INE 100156

e) Filtraciones

Cada circuito se protege con un filtro con una luz mínima de 1mm , así como los contadores y válvulas de control.

2.3.3.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE PROTECCION CONTRAINCENDIOS

No es de aplicación en este proyecto.

2.3.4.- JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

a) Superficies calientes

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

La temperatura máxima del agua calefactora será de 85ºC

La temperatura máxima de cualquier superficie, salvo las de los emisores, será de 60ºC

La temperatura máxima de las superficies de los emisores, será de 80ºC, como máximo

La caldera irá provista de una válvula de seguridad tarada a 3 kp/cm² como mínimo.

La caldera llevará al menos dos termostatos que impidan que se creen en ellas temperaturas superiores a las de trabajo. Uno de los termostatos podrá servir de regulación al quemador y podrá ser de rearme automático. El otro, que deberá estar tarado a una temperatura ligeramente superior, será de rearme manual.

b) Accesibilidad

Se comprueba la accesibilidad a todos y cada uno de los elementos de la instalación,
La instalación de tubería, en el interior de la vivienda irá empotrada en suelo.

c) Señalización

Las tuberías de la instalación se señalizaran conforme a la norma UNE 100100.

d) Medición

La instalación se equipará con los siguientes elementos de medición:

- Colectores de impulsión y retorno: un termómetro.
- Vasos de expansión: un manómetro.
- Circuitos secundarios: un termómetro en el retorno en cada cirucuito.
- Bombas: Un manómetro de lectura de presión diferencial entre aspiración y retorno.
- Chimeneas: Un pirostato o pirómetro.
- Intercambiadores de calor: Termómetros y manómetros a la entrad y salida.
- Baterias de agua-aire: Termómetros en batería y tomas en conducto.
- Recuperadores de calor aire-aire: Tomas para las magnitudes físicas.
- UTA´s: Madida permanente de las temperaturas del aire de impulsión, retorno y TAE.

VIII.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION DE ACS. CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 865/2003 DE 4 DE JULIO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.

Para la preparación del agua caliente sanitaria se ha tenido en cuenta el *"***CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 865/2003 DE 4 DE JULIO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS."**

La instalación tendrá las siguientes características.

a) características generales.

La instalación de Agua caliente sanitaria prevista es del tipo "acumulación", y dispone de un depósito vertical y cerrado de acumulación de 2.500 lts construido en acero inoxidable, y aislado en poliuretano, con boca "paso de hombre" en DN 400.

Se dispone de un intercambiador de calor, de placas, para la posible intervención en el depósito sin la parada técnica de la instalación.

La instalación se realizará con tubería acero inoxidable AISI 316-L y aislada, hasta los patinillos, desde los patinillos hasta los puntos de consumo será en multicapa.

Se dispone de un circuito de retorno que retorna de todos y cada uno de los puntos de consumo, dicha tubería de retorno se realizará con tubería acero inoxidable AISI 316-L y aislada, al igual que la tubería de impulsión.

Se dispone de filtros, purgas y vaciados en todos los puntos altos así como en los fondos de las columnas montantes.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Así mismo, la tubería de retorno dispone de una bomba con rodete de bronce. La bomba está conectada a un termostato que acciona la bomba en caso de que la temperatura del retorno baje de 50ºC.

Los puntos finales de consumo disponen de una válvula de descarga “antilegionela”, que evita que se quede agua estancada en el último tramo de tubería sin retorno.

La temperatura mínima de acumulación será de 60ºC, el sistema permite alcanzar la temperatura de 70ºC para efectuar el choque térmico.

b) Medidas específicas de las instalaciones

La instalación será estanca en todo su recorrido y se dispondrá de purgas y vaciados, además de en los depósitos de acumulación, en la sala de calderas y en todas las montantes de calefacción y agua caliente sanitaria.

Se colocarán filtros de entrada en el agua de aporte, tal y como se indica en el esquema de principio, según norma UNE-EN 13443-1.

Los depósitos de agua caliente sanitaria serán verticales, construidos en acero vitrificado y dispondrán de boca paso “hombre”, así mismo los intercambiadores dispondrán de llaves de seccionamiento para su aislamiento de la instalación y válvulas de purga y vaciado.

La tubería de agua caliente sanitaria será acero inoxidable AISI-316-L, así como las placas de los intercambiadores.

Las tuberías de agua fría y caliente discurrirán separadas un mínimo de 5 cms., ambas aisladas según RITE.

No se dispone de ningún depósito de acumulación para agua fría.

Los intercambiadores serán verticales, su conexión será cruzada impidiendo el enfriamiento de las zonas interiores.

Se dispondrá de válvulas de retención, en la impulsión del agua caliente sanitaria, así como en el retorno.

En cualquier caso se deberá asegurar que la temperatura mínima de acumulación es de 60ºC, la temperatura en el último punto de consumo es de 50ºC, y que la instalación permite alcanzar una temperatura de 70ºC para efectuar el choque térmico.

c) Medidas específicas del Mantenimiento

Una vez ejecutada la instalación, la empresa adjudicataria deberá elaborar los planos con la instalación realmente ejecutada, recogiendo en estos todos los componentes de la instalación así como los puntos y zonas críticas de en donde se puede efectuar toma de muestras de agua.

La propiedad deberá realizar contrato de mantenimiento, tal y como se establece en el RITE, IT3 Mantenimiento, con empresa autorizada.

El mantenimiento, deberá contemplar, además de lo establecido por la IT3 del RITE, las siguientes operaciones:

- Programa de tratamiento de agua que asegure su calidad, este incluirá productos, dosis y procedimientos, así como introducción de parámetros de control físicos, químicos y biológicos, los métodos de análisis y la periodicidad de los análisis.
- Programa de limpieza y desinfección de toda la instalación, en las condiciones que establece el R.D. 865/2003.
- Todas y cada una de las operaciones de mantenimiento se registrarán.

IX.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA

9.1.- INSTALACIÓN INTERIOR DE LOCAL, GENERALIDADES

9.1.1.- Tipo de conductores e instalación del local

Los conductores serán de aislamiento de XLPE de 750V, con cubierta de poliolefina termoplástica, flexibles o rígidos, y de la sección indicada en planos y anexo de cálculos.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

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

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

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

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

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

Para los colores de los conductores se estará a lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-019, apartado 2.2 y en nuestro caso concreto será:

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

Los conductores serán:

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

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

9.2.- INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN

9.2.1.- Descripción de la instalación

La instalación eléctrica proyectada constará de las partes siguientes:

Distribución de circuito de climatización.
Distribución de circuito de fuerza.
Distribución de circuito de alumbrado.

9.2.2. - Cuadro general de distribución

El cuadro general se situará tal y como se indica en los planos anexos dentro de un hueco habilitado para tal fin.

Dispondrá de una tapa con llave y protección RF-60.

El cuadro general y los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y estarán separados de los locales donde pueda existir un peligro acusado de incendio o pánico, por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

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

Dispondrá de doble embarrado de fuerza y alumbrado protegido por interruptor automático tetrapolar y formado por barras adecuadas para soportar las intensidades de régimen y cortocircuito especificadas en el apartado de cálculos.

La intensidad nominal de los embarrados será de 250 A, con sección de embarrado 20x5.

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

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

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

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

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

9.2.3.- Distribución de circuito de fuerza

Desde el cuadro general de maniobra y protección parten las líneas de distribución de fuerza bajo tubo de PVC, tal como se indica en los planos.

El local tendrá consideración de pública concurrencia tal y como se indica en la ITC-BT-28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las salidas se realizarán mediante conductores de aislamiento de XLPE de 750V de tensión de aislamiento con cubierta de poliolefina termoplástica, tipo H07VZ1, flexibles, y de la sección indicada en planos y anexo de cálculos.

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

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

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

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

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

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

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

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

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

Las secciones elegidas serán tales que la caída de tensión no superará, en ningún caso, el 5 % según la instrucción ITC-BT-015 (3).

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

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

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

Los conductores serán:

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

X.- CONCLUSIONES

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

Pamplona, septiembre de 2.022

El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 1.556



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

DOCUMENTO Nº 2

CALCULOS

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

NAVEN INGENIEROS, S.L.	*REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)*
	MAYO 2.022
HOJA TÉCNICA BOMBAS DE CALOR	
Definición de equipo	
Referencia	BC01
Unidades	1
Zona	Exterior
servicio	PRODUCCION DE CALOR
tipo	Bomba de calor aerotérmica 2 tubos
marca	KEYTER
modelo	NORDIK KWKA 2180 I
Prestaciones calefacción	
Tº impulsión agua: 63ºC, ambiente 7ºC	
Capacidad	192,2 kw
COP	2,4
Tº impulsión agua: 63ºC, ambiente -5ºC	
Capacidad	139,5 kw
COP	1,9
Características físicas	
ancho	2.100 mm.
alto	2.480 mm.
largo	2.980 mm.
peso en funcionamiento	2.526 kg

NAVEN INGENIEROS, SL

REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)

MAYO 2.022

HOJA TÉCNICA BOMBAS

Ref.	*Denominación circuito*	*Caudal bomba en m3/h*	*Presión bomba (mca)*	*Fluido*	*tipo bomba*	*Rotor*	*Tipo instalación*	*Pot. Eléctrica*	*Marca*	*Modelo*	*Unid.*
B01	Circuito fan coils planta baja	13,45	11,15	agua climatización	**caudal variable**	húmedo	en línea	1.300 w I	WILO	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7	1
B02	Circuito fan coils planta primera	11	13,59	agua climatización	**caudal variable**	húmedo	en línea	1.300 w I	WILO	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7	1
B03	Circuito climatizadores	10,11	12,69	agua climatización	**caudal variable**	húmedo	en línea	1.300 w I	WILO	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7	1
B04	Primario ACS	12,11	10	primario ACS	**caudal variable**	húmedo	en línea	700 w I	WILO	Stratos MAXO 40/0,5-16 PN6/10-R7	1
B05	Secundario ACS	1,85	4	ACS	**caudal variable**	húmedo	en línea	135 w I	WILO	Stratos MAXO-Z 25/0,5-6 PN10	1
B06	Enfriadora existente	12,92	13,6	agua climatización	**caudal variable**	húmedo	en línea	1.300 w I	WILO	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7	1
BL1	Circuito llenado	1,2	60 mca	ACS	**caudal constante**	seco	bancada	1.500 w III	EBARA	CDA 2T	1

NAVEN INGENIEROS, SL

REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)

MAYO 2.022

HOJA TÉCNICA VÁLVULAS REGULACIÓN

REFERENCIA ESQUEMA	***MARCA***	***MODELO***	***EQUIPO ALIMENTADO***	***CIRCUITO***	***CAUDAL REGULADO (l/h)***
TAC01	T&A	STAF 80	Circuito nueva bomba de calor	CALOR	22.390
TAC02	T&A	STAD 65	Circuito fan coils calor planta baja	CALOR	13.450
TAC03	T&A	STAD 65	Circuito fan coils calor planta primera	CALOR	13.590
TAC04	T&A	STAD 65	Circuito calor climatizadores	CALOR	10.110
TAC05	T&A	STAD 65	Primario ACS	CALOR	12.110
TAC06	T&A	STAD 32	Secundario ACS	ACS	1.850
TAF01	T&A	STAD 65	Enfriadora existente	FRIO	12.920
TAF02	T&A	STAD 65	Circuito fan coils frio planta baja	CALOR	13.450
TAF03	T&A	STAD 65	Circuito fan coils frio planta primera	CALOR	13.590
TAF04	T&A	STAD 50	Circuito frio climatizadores	CALOR	6.230

NAVEN INGENIEROS, S.L.	*REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)*		
			MAYO 2.022
HOJA TECNICA: PRODUCCION ACS			
	DATOS INICIALES	**RESULTADOS**	**SOLUCION ADOPTADA**
Consumo diario a 60ºC (l/día)			
Caudal punta (litros de consumo en la hora punta) 30% del consumo diario a 60º			
Acumulación 100% (litros)		2500	1 DEPÓSITO 2.500 litros
Volumen depósito (litros)		2500	
Número de depósitos		1	
Potencia BDC (w) **Tiempo preparación 2h**		96666,7	INTERCAMBIADOR 97 KW

NAVEN INGENIEROS, S.L. *VIVIENDAS PARCELA P25A MUTILVA (NAVARRA)*

MARZO 2.019

HOJA TÉCNICA INTERCAMBIADORES

	Marca	Modelo	Potencia	Circuito	D Tª Primario	Caudal Primario	Pérdida carga	D Tª secundario	Caudal Secundario	Pérdida carga
1	SEDICAL	UFP-32 / 40 H - C - PN10	97 kw	A.C.S.	63-56ºC (Δ7ºC)	12,11 m3/h	47,0 Kpa	10-60ºC (Δ50ºC)	1,85 m3/h	2,4 Kpa

NAVEN INGENIEROS, S.L.	*REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)*	
	MAYO 2.022	
HOJA TÉCNICA CLIMATIZADORES		
FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS		
Definición de equipo		
Referencia	CL01	CL02
Zona atendida	Area administrativa	Vestuarios
ejecución	Horizontal	Horizontal
intemperie	si	si
tipo	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR
caudal aire	4.000 m3/h	5.000 m3/h
marca	AIRLAN	AIRLAN
modelo	FMA-HP 041	FMA-HP 063
Sección ventilador de impulsión		
caudal de aire	4.000 m3/h	5.000 m3/h
presión disponible	250 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	2.000 W VARIADOR VELOCIDAD	2.500 W VARIADOR VELOCIDAD
tensión/fases	400 V III	400 V III
sección mezcla-FREECOOLING		
caudal de aire exterior	4.000 m3/h	5.000 m3/h
caudal compuerta central	4.000 m3/h	5.000 m3/h
sección recuperación		
tipo	rotativo	rotativo
rendimiento mínimo	73%	71%
Dp Aire (Pa) (Ensuciamiento)	208	238
Batería, fundcionamiento calor		
Potencia	26,21 kw	31,85 kw
Dt agua ºC	5 ºC	5 ºC
Dp Agua (kPa)	57,54	39,5
Caudal Agua (l/s)	1,27	1,54
DN Conexión	1"	1"
Batería, fundcionamiento frio		
Potencia	15,8 kw	19,7 kw
Dt agua ºC	5 ºC	5 ºC
Dp Agua (kPa)	34,5	26,1
Caudal Agua (l/s)	0,77	0,96
Sección ventilador de retorno		
caudal de aire	4.000 m3/h	5.000 m3/h
presión disponible	250 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	1.500 W VARIADOR VELOCIDAD	2.000 W VARIADOR VELOCIDAD
tensión/fases	400 V III	400 V III
Características físicas		
longitud (mm.)	2.911	3.111
anchura (mm.)	1.261	1.261
altura (mm.)	1.432	2.032
peso (kg)	730	930

Observaciones
Comdiciones ext.
Verano: 34,7º/40%
Invierno: -6,4º/85%

NAVEN INGENIEROS, SL

REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)

MAYO 2.022

HOJA TÉCNICA FAN COILS

Definición de equipo										
Referencia	FA01	FA02	FA03	FA04	FA05	FA06	FA07	FA08	FA09	FA10
Unidades	según planos	según planos	según planos	según planos	según planos	según planos	según planos	según planos	según planos	según planos
ejecución	techo	techo	techo	techo	techo	techo	consola	consola	consola	techo
tipo	4 vías	4 vías	4 vías	4 vías	4 vías	4 vías	suelo	suelo	suelo	conducto
caudal aire	310-610 m3/h	310-520 m3/h	320-710 m3/h	430-880 m3/h	630-1.140 m3/h	710-1.820 m3/h	132-368 m3/h	231-498 m3/h	313-1.009 m3/h	200-513 m3/h
presión disponible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80
potencia frigorífica (ΔT 7-12ºC)	1,27-1,98kW	1,84-2,68kW	2,25-4,33kW	2,94-5,02kW	4,21-6,15kW	5,31-11,1kW	0,56-1,41kW	1,32-2,48kW	1,62-6,67kW	1,2 -2,7kw
potencia calorífica (ΔT 45-40ºC)	1,35-2,18kW	1,82-2,76kW	2,10-4,30kW	2,82-5,06kW	4,24-6,42kW	5,08-11,5kW	0,74-1,85kW	1,53-2,88kW	2,73-8,23kW	1,3-3,5 kw
marca	CLIMAVENETA	CLIMAVENETA	CLIMAVENETA	CLIMAVENETA	CLIMAVENETA	CLIMAVENETA	CLIMAVENETA	CLIMAVENETA	CLIMAVENETA	AIRLAN
modelo	a-CXW 2T 0402	a-CXW 2T 0502	a-CXW 2T 0602	a-CXW 2T 0702	a-CXW 2T 0802	a-CXW 2T 1202	a-LIFE3_2T_DLMV_0102	a-LIFE3_2T_DLMV_0402	i-LIFE3_2T_DLMV_1002	EXISTENTE MCP
sección batería modo frio										
caudal de agua	0,09 l/s	0,13 l/s	0,21 l/s	0,24 l/s	0,29 l/s	0,53 l/s	0,07 l/s	0,12 l/s	0,32 l/s	628 l/h
Pérdida de carga	9,8 kPa	14,2 kPa	14,9 kPa	19,4 kPa	21 kPa	52,4 kPa	1,2 kPa	20,1 kPa	43,7 kPa	21,5 kPa
sección batería modo calor										
caudal de agua	0,11 l/s	0,13 l/s	0,21 l/s	0,24 l/s	0,31 l/s	0,56 l/s	0,09 l/s	0,14 l/s	0,40 l/s	618 l/h
Pérdida de carga	11,9 kPa	8,7 kPa	12,7 kPa	17,1 kPa	19,9 kPa	33,8 kPa	1,9 kPa	23,1 kPa	44,8 kPa	19,5 kPa
Características físicas (equipo)										
longitud	575 mm	575 mm	575 mm	575 mm	820 mm	820 mm	922 mm	1112 mm	1682 mm	1.273 mm
anchura	575 mm	575 mm	575 mm	575 mm	820 mm	820 mm	233 mm	233 mm	233 mm	509 mm
altura	275 mm	275 mm	275 mm	275 mm	303 mm	303 mm	499 mm	499 mm	499 mm	225 mm
peso	22 kg	22 kg	24 kg	24 kg	36 kg	39 kg	16 kg	21 kg	32 kg	32 kg

NAVEN INGENIEROS, SL — ***REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)***

MAYO 2.022

HOJA TÉCNICA DIFUSION

Ref.	Rango y Caudal de aire m³/h	Tamaño (mm)	Situación	Plenum conexión	Conexión flexible	Material	Acabado	Color	Accesorios	Marca	Referencia
DI01 / DR01	Hasta 500	1000x125	TECHO	SI	2 x ø160	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	DSX-XXL-PB3Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir
RI/RE01	45-145	225x125	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACION, MARCO MONTAJE	SCHAKO	IBQ-08-ER1-VM-SV-0225-0125-RAL a defnir
RI/RE02	210-225	325x125	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACION, MARCO MONTAJE	SCHAKO	IBQ-08-ER1-VM-SV-0325-0125-RAL a defnir
RI/RE03	400-465	325x225	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACION, MARCO MONTAJE	SCHAKO	IBQ-08-ER1-VM-SV-0325-0225-RAL a defnir
RI/RE04	565	325x325	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACION, MARCO MONTAJE	SCHAKO	IBQ-08-ER1-VM-SV-0325-0325-RAL a defnir
BE01	25	DIAM. 125	TECHO	NO	SI	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	TVO-100-RAL 9010
CR1	450	250	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	-	-	REGULACIÓN	SCHAKO	VMPR-SV-GD0-00450-D250
CR2	560	250	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	-	-	REGULACIÓN	SCHAKO	VMPR-SV-GD0-00560-D250
CR3	675	250	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	-	-	REGULACIÓN	SCHAKO	VMPR-SV-GD0-00675-D250
CR4	1125	315	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	-	-	REGULACIÓN	SCHAKO	VMPR-SV-GD0-01125-D315
CR5	1085	315	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	-	-	REGULACIÓN	SCHAKO	VMPR-SV-GD0-01085-D315

NAVEN INGENIEROS, SL				REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)		
						MAYO 2.022
HOJA TÉCNICA CUADRO ELECTRICO 1 - SALA DE INSTALACIONES, EQUIPOS DE BOMBEO						
Tipo de elemento	***Referencia***	***In***	***Reg***	***Modelo***	***V***	***Cont. Aux.***
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	5,91	4,,,,,6,3 A.	GV2-ME10	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV2	5,91	4,,,,,6,3 A.	GV2-ME10	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV3	5,91	4,,,,,6,3 A.	GV2-ME10	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV4	3,18	2,5,,,,4 A.	GV2-ME08	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV5	0,61	0,4,,,,0,63 A.	GV2-ME04	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV6	5,91	4,,,,,6,3 A.	GV2-ME10	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV7	1,14	1,,,,,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV8	1,14	1,,,,,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV9	1,35	1,,,,,1,6 A.	GV2-ME06	400 V.	GV2-AN11
Contactor	KM1	6 A.		LC1-K0610M7	400 V.	-
Magnetotermico	M0	25 A	10 KA	-	400 V.	-
Rele maniobra	M1	6 A	-	-	24 V.	-
Diferencial	D0	40 A	300 mA	-	400 V.	-

NAVEN INGENIEROS, SL				REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)		
						MAYO 2.022
HOJA TÉCNICA CUADRO ELECTRICO 2 - CLIMATIZADORES, CL01,CL02						
Tipo de elemento	***Referencia***	***In***	***Reg***	***Modelo***	***V***	***Cont. Aux.***
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	3,61	2,5,,,,4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV2	2,71	2,5,,,,4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV3	0,16	0,16,,,,,0,25 A.	GV2-ME02	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV4	4,51	4,,,,,6,3 A.	GV2-ME10	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV5	3,61	2,5,,,,4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV6	0,16	0,16,,,,,0,25 A.	GV2-ME02	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV7	1,14	1,,,,,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV8	1,14	1,,,,,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Contactor	KM1	6 A.		LC1-K0610M7	400 V.	-
Contactor	KM2	6 A.		LC1-K0610M7	400 V.	-
Contactor	KM2	6 A.		-	230 V.	-
Contactor	KM2	6 A.		-	230 V.	-
Magnetotermico	M0	25 A	10 KA	-	400 V.	-
Rele maniobra	M1	6 A	-	-	24 V.	-
Diferencial	D0	40 A	300 mA	-	400 V.	-

HOJA TECNICA PUNTOS DE CONTROL

Uds.	Señales de proyecto	Señales						Elementos de campo	Ud.
		soft.	EA	ED	SA	SD	UT		
	cuadro control CEC-01								
1	**Condiciones Exteriores**								
	Lectura Temperatura y Humedad Exterior		2					sonda temp/hum exterior	1
	Lectura CO2 Exterior		1					sonda CO2 exterior	1
1	**Bomba calor**								
	Orden M/P Bomba calor	1						integración Modbus RTU BC	
	Estado Funcionamiento Bomba calor	1						integración Modbus RTU BC	
	Lectura y Ajuste Punto de Consigna Circuito Frío	2						integración Modbus RTU BC	
	Estado Funcionamiento Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Número Arranques Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Número Horas Funcionamiento Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Alarma Protecciones Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Alarma General Bomba calor	1						integración Modbus RTU BC	
	Orden M/P Bomba calor					1		cuadro Bomba calor	
	Estado Bomba calor			1				cuadro Bomba calor	
	Alarma general Bomba calor			1				cuadro Bomba calor	
	Falta flujo agua			1				interruptor de flujo	1
	Contador Energía Bomba calor	6						integración Modbus RTU	1
								MET DN65 25 m³/h	1
	Colector de calor								
	Temperatura impulsión colector			1				sonda Tº inmersión	1
	Temperatura impulsión colector			1				sonda Tº inmersión	1
	Sonda presión de colector			1				sonda de presión 0-10 bar	1
1	**ACS**								
	Estado/alarma/orden M/P Bombas Secundario			2		1		cuadro eléctrico	
	Temperatura de salida secundario intercambiador			1				sonda Tº inmersión	1
	Regulacion V3V Primario Intercambiador ACS				1			V3V DN50	
	Contador Energía primario de ACS	6						integración Modbus RTU	1
								MET DN50 15 m³/h	1
	Estado/alarma/orden M/P Bombas Secundario			2		1		cuadro eléctrico	
	Temperatura deposito ACS			1				sonda Tº inmersión dep.	1
	Estado/orden MP resistencia electrica			1		1		CE	
	Temp. retorno ACS		1					sonda Tº inmersión	1
	Estado/alarma/orden M/P Bombas retorno			4		1		cuadro eléctrico	
	Valvula termostatica de ACS								
	Estado/orden apertura-cierre V2V antilegionela			1		1		V2V Antilegionela	1
	Contador Energía retorno de ACS	6						integración Modbus RTU	1
								MET DN20 1,5 m³/h	1
1	**Enfriadora**								
	Orden M/P Enfriadora	1						integración Modbus RTU BC	
	Estado Funcionamiento Enfriadora	1						integración Modbus RTU BC	
	Lectura y Ajuste Punto de Consigna Circuito Frío	2						integración Modbus RTU BC	
	Estado Funcionamiento Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Número Arranques Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Número Horas Funcionamiento Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Alarma Protecciones Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Alarma General Enfriadora	1						integración Modbus RTU BC	
	Orden M/P Enfriadora					1		cuadro enfriadora	
	Estado Enfriadora			1				cuadro enfriadora	
	Alarma general Enfriadora			1				cuadro enfriadora	
	Falta flujo agua			1				interruptor de flujo	1
	Temperatura entrada Enfriadora		1					sonda Tº inmersión	1
	Temperatura salida Enfriadora		1					sonda Tº inmersión	1
	Orden M/P, estado bombas primario Enfriadora			2		2		cuadro electrico	
	Contador Energía Frigorífica Enfriadora	6						integración Modbus RTU	1
								MET DN50 15 m³/h	1
	Colector de frío								
	Temperatura impulsión colector			1				sonda Tº inmersión	1
	Temperatura impulsión colector			1				sonda Tº inmersión	1
	Sonda presión de colector			1				sonda de presión 0-10 bar	1
	Circuito fan-coils planta baja								
	Estado/alarma/Orden M/P bomba distribucción (B01)			2		1		cuadro eléctrico	
	Temp. impulsion circuito distribucción		1					sonda Tº inmersión	1
	Temp. retorno circuito distribucción		1					sonda Tº inmersión	1
	Regulación V3V circuito distribucción (V3V3)				1			V3V DN50	1
	Estado apertura/cierre y Orden Cambio V3V frío (V2V2)			4		1		V2V DN65	2
	Estado apertura/cierre y Orden Cambio V3V calor (V2V1)			4		1		V2V DN65	2
	Circuito fan-coils planta primera								
	Estado/alarma/Orden M/P bomba distribucció (B02)			2		1		cuadro eléctrico	
	Temp. impulsion circuito distribucción		1					sonda Tº inmersión	1
	Temp. retorno circuito distribucción		1					sonda Tº inmersión	1
	Regulación V3V circuito distribucción (V3V6)				1			V3V DN50	1
	Estado apertura/cierre y Orden Cambio V3V frío (V2V5)			4		1		V2V DN65	2
	Estado apertura/cierre y Orden Cambio V3V calor (V2V4)			4		1		V2V DN65	2
	Circuito climatizadoras								
	Estado/alarma/Orden M/P bomba distribucció (B03)			2		1		cuadro eléctrico	
	Temp. impulsion circuito distribucción		1					sonda Tº inmersión	1
	Temp. retorno circuito distribucción		1					sonda Tº inmersión	1

	Regulación V3V circuito distribucción (V3V9)				1			V3V DN50	1
	Estado apertura/cierre y Orden Cambio V3V frío (V2V8)			4		1		V2V DN65	2
	Estado apertura/cierre y Orden Cambio V3V calor (V2V7)			4		1		V2V DN65	2
	Varios								
	Temperatura de agua de red			1					
	Alarma de central de incendios			2					
3	**Medidor electrico enfriadora, bombas de calor, general**								
	Fase 1, 2 y 3 Voltaje (V)	9						integración Modbus RTU AR	
	Fase 1, 2 y 3 Corriente (A)	9						integración Modbus RTU AR	
	Potencia Activa (kW)	3						integración Modbus RTU AR	
	Potencia Reactiva (kVAr)	3						integración Modbus RTU AR	
	Potencia Aparente (Potencia Total - kVA)	3						integración Modbus RTU AR	
	Energía Activa (kWh)	3						integración Modbus RTU AR	
	Energía Reactiva (kVAr)	3						integración Modbus RTU AR	
	Energía Aparente (kVAh)	3						integración Modbus RTU AR	
	Frecuencia	3						integración Modbus RTU AR	
	cos ø	3						integración Modbus RTU AR	
	Otras alarmas y estados	9						integración Modbus RTU AR	
	subtotal cuadro control CEC-01	117	12	59	4	18	0		93
	cuadro control CEC-02								
1	**Climatizador 01**								
	Orden M/P Ventilador Impulsión					1		Cuadro electrico	
	Estado Funcionamiento Ventilador Imp.			1				Cuadro electrico	
	Regulacion variador Ventilador Imp.				1			variador	
	Alarma variador Ventilador Imp.			1				variador	
	Sonda presion conducto Impulsión		1					sonda pres.dif.aire	1
	Orden M/P Ventilador Retorno					1		Cuadro electrico	
	Estado Funcionamiento Ventilador Ret.			1				Cuadro electrico	
	Regulacion variador Ventilador Ret.				1			variador	
	Alarma variador Ventilador Ret.			1				variador	
	Sonda presion conducto Retorno		1					sonda pres.dif.aire	1
	Temperatura Conducto Impulsión		1					sonda temperatura conducto	1
	Temperatura y Humedad Conducto Retorno		2					sonda temp/hum conducto	1
	Concentración CO2 Conducto Retorno		1					sonda CO2 conducto	1
	Alarma Filtros Sucios			3				Presostato filtro sucio	3
	Regulación Compuerta Toma Aire Exterior				1			Actuador Compuerta	1
	Regulación Compuerta Expulsión				1			Actuador Compuerta	1
	Regulación Válvula frio/calor				1			V2V ind.	1
	Orden M/P recuperador entalpico					1		recuperador	
	Estado Funcionamiento recuperador			1				recuperador	
1	**Climatizador 02**								
	Orden M/P Ventilador Impulsión					1		Cuadro electrico	
	Estado Funcionamiento Ventilador Imp.			1				Cuadro electrico	
	Regulacion variador Ventilador Imp.				1			variador	
	Alarma variador Ventilador Imp.			1				variador	
	Sonda presion conducto Impulsión		1					sonda pres.dif.aire	1
	Orden M/P Ventilador Retorno					1		Cuadro electrico	
	Estado Funcionamiento Ventilador Ret.			1				Cuadro electrico	
	Regulacion variador Ventilador Ret.				1			variador	
	Alarma variador Ventilador Ret.			1				variador	
	Sonda presion conducto Retorno		1					sonda pres.dif.aire	1
	Temperatura Conducto Impulsión		1					sonda temperatura conducto	1
	Temperatura y Humedad Conducto Retorno		2					sonda temp/hum conducto	1
	Concentración CO2 Conducto Retorno		1					sonda CO2 conducto	1
	Alarma Filtros Sucios			3				Presostato filtro sucio	3
	Regulación Compuerta Toma Aire Exterior				1			Actuador Compuerta	1
	Regulación Compuerta Expulsión				1			Actuador Compuerta	1
	Regulación Válvula frio/calor				1			V2V ind.	1
	Orden M/P recuperador entalpico					1		recuperador	
	Estado Funcionamiento recuperador			1				recuperador	
	Alarma recuperador			1				recuperador	
	subtotal cuadro control CEC-02	0	12	17	10	6	0		45
	controladores unidades terminales								
	Planta baja								
1	**Fancoil sala de reuniones**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA01	1
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor				1			V2V ind.pre. 396	1
1	**Fancoil zona 1**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA03	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor				1			V2V ind.pre. 756	2
1	**Fancoil zona 2**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA03	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor				1			V2V ind.pre. 756	2

1	**Fancoil zona 3**										
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades				3			fancoil FA03	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor			1				V2V ind.pre. 756	2
1	**Fancoil**										
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades				3			fancoil FA03	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor			1				V2V ind.pre. 756	2
1	**Fancoil administración**										
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades				3			fancoil FA03	3
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor			1				V2V ind.pre. 756	3
1	**Fancoil mantenimiento**										
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades				3			fancoil FA02	1
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor			1				V2V ind.pre. 468	1
1	**Fancoil sala polivalente**										
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades				3			fancoil FA03	3
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor			1				V2V ind.pre. 756	3
1	**Fancoil pasillo**										
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades				3			fancoil FA09	1
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil ciega	1
	Regulación valvula frío/calor			1				V2V ind.pre. 1440	1
1	**Fancoil sala**										
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades				3			fancoil FA05	1
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor			1				V2V ind.pre. 1116	1
1	**Fancoil taller de soldadura**										
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades				3			fancoil FA06	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor			1				V2V ind.pre. 2000	2
1	**Fancoil puesto de control**										
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades				3			fancoil FA07	1
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor			1				V2V ind.pre. 324	1
1	**Fancoil contadores**										
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades				3			fancoil FA03	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor			1				V2V ind.pre. 756	2
1	**Fancoil accesorios**										
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades				3			fancoil FA04	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor			1				V2V ind.pre. 864	2
	Planta primera										
1	**Fancoil vestuarios 1**										
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades				3			fancoil FA01	1
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil ciega	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor			1				V2V ind.pre. 396	1
1	**Fancoil vestuarios 2**										
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades				3			fancoil FA03	1
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil ciega	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor			1				V2V ind.pre. 756	1
1	**Fancoil**										
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades				3			fancoil FA04	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil ciega	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor			1				V2V ind.pre. 864	2
1	**Fancoil vestuarios general**										
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades				3			fancoil FA04	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil ciega	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor			1				V2V ind.pre. 864	2
1	**Fancoil vestuarios general**										

	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA04	3
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil ciega	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor				1			V2V ind.pre. 864	3
1	**Fancoil pasillo**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA08	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil ciega	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor				1			V2V ind.pre. 500	2
1	**Fancoil comité de empresa**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA04	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil ciega	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor				1			V2V ind.pre. 864	3
1	**Fancoil comité de empresa**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA04	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil ciega	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frío/calor				1			V2V ind.pre. 864	3
22									
	subtotal controladores unidades terminales	0	43	0	22	66	0		131
	Total Puntos de Control	**117**	**24**	**76**	**14**	**24**	**0**		**138**

RESUMEN CUADROS ELECTRICOS CONTROL	Soft.	EA	ED	SA	SD	0	
cuadro control CEC-01	117	12	59	4	18	0	93
cuadro control CEC-02	0	12	17	10	6	0	45
señales físicas cuadros eléctricos	**-**	**24**	**76**	**14**	**24**	**0**	**138**
integración Modbus RTU BC	42						
integración Modbus RTU AR	51						
integración Modbus RTU	24	-	-	-	-	-	
señales integración software	**117**	-	-	-	-	-	**117**
unidades terminales	0	43	0	22	66	0	**131**
							386

explicación señales.-

Soft. --> Parámetros software cableadas mediante bus de comunicaciones.
EA --> Entradas analógica (termistoras, voltaje 0-10V, intensidad, etc).
ED --> Entradas digitales libres de tensión.
SA --> Salidas analógicas 0-10Vdc.
SD --> Salidas digitales, con contactos máximo 5 Amperios.
EA --> Entradas analógica (termistoras, voltaje 0-10V, intensidad, etc).
ED --> Entradas digitales libres de tensión.
SA --> Salidas analógicas 0-10Vdc.
SD --> Salidas digitales, con contactos máximo 5 Amperios.

DOCUMENTO Nº 3

ANEXO BAJA TENSION

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

INDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 3: ANEXO BAJA TENSION

1. OBJETO....3

2. BASES DE DISEÑO Y NORMATIVA DE USOS....3

3. FORMA DE SUMINISTRO....4

4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN....4

5. CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO....4

6. MÉTODO Y FORMA DE CÁLCULO DEL APARELLAJE ELÉCTRICO Y CONDUCTORES.4

7. DERIVACIONES INDIVIDUALES....5

7.1. Características.....5

7.2. Cuadro general de protección....5

8. INSTALACIÓN INTERIOR, GENERALIDADES....6

8.1. Tipo de conductores e instalación del edificio....6

8.2. Instalación en cuartos de baños y aseos....6

9. INSTALACION EN BAJA TENSION....7

9.1. Descripción de la instalación....7

9.2. Línea de acometida a cuadro general....7

9.3. Cuadro general de distribucion....7

9.4. Cuadros auxiliares....7

9.5. Distribución de circuito de fuerza....8

9.6. Distribución de circuito de alumbrado....9

10. INSTALACION EN BAJA TENSIÓN, INSTALACIONES TÉRMICAS- CLIMATIZACIÓN 10

10.1. Descripción de la instalación....10

10.2. Línea de acometida a cuadros de climatización....10

10.3. Cuadros de climatización....11

CALCULOS

1. OBJETO

El presente anexo tiene como objeto diseñar e indicar las condiciones en que deberá realizarse la instalación eléctrica de la renovación del cuadro eléctrico general existente en el edificio, además del cambio de luminarias LED, en edificio de la Mancomunidad Comarca de Pamplona, situado en Poligono industrial Comarca 1, Pamplona, cuyo promotor es Servicios de la Comarca de Pamplona (SCPSA) de acuerdo con lo dispuesto en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto (B.O.E. del 18 de Setiembre de 2.002), y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC.

2. BASES DE DISEÑO Y NORMATIVA DE USOS

La instalación que se diseña es una instalación para edificio de instalaciones de mantenimiento.

La tensión de suministro es de 400 V y la acometida se realizará desde el punto de enganche que indique la compañía suministradora.

El edificio tiene consideración de local de pública concurrencia dado que se espera una ocupación superior a 50 personas de acuerdo a ITC-BT-28.

La empresa de suministro es IBERDROLA.

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

-Normas del REBT:ITC-BT-010 / 012 / 013 / 014 / 016 / 017 / 018 / 020 / 021 / 022 / 023 / 024 / 027 / 028 / 039 / 041.

-RBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.

-UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.

-UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.

-UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.

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

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

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

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

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

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

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

-Real Decreto 1955/2000 art. 47.5

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

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

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

-Normas dictadas por el Gobierno de la Navarra al respecto.

3. FORMA DE SUMINISTRO

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

4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Como se ha comentado anteriormente se va a sustituir el cuadro eléctrico general además de incluir líneas eléctricas nuevas, tanto de alumbrado como de alimentación a los nuevos equipos de climatización.

Del cuadro general partirán las derivaciones para varios subcuadros de climatización:

Alimentacion enfriadora: con una derivación individual de 4(1x50)+1x25 mm^2 en Cu tipo RZ1 0,6/1 KV de tensión asignada, en aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1).

Alimentacion Bomba de calor: con una derivación individual de 4(1x150)+1x75 mm^2 en Cu tipo RZ1 0,6/1 KV de tensión asignada, en aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1).

Subcuadro sala instalaciones pl. baja: con una derivación individual de 4(1x16)+1x16 mm^2 en Cu tipo RZ1 0,6/1 KV de tensión asignada, en aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1).

Subcuadro sala instalaciones pl. primera: con una derivación individual de 4(1x210)+1x10mm^2 en Cu tipo RZ1 0,6/1 KV de tensión asignada, en aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1).

En cuanto a las líneas eléctricas de alumbrado, se han mantenido el número de líneas existentes de alumbrado, renovando el cableado, pero manteniendo el dimensionado de las protecciones.

5. CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

El cálculo de las corrientes de cortocircuito, se hará mediante las siguientes condiciones.

Las condiciones de cálculo serán las siguientes:

Pcc en el lado de A.T.: 400 MVA.
Vcc en los transformadores: 5%.

La fórmula a aplicar será la siguiente:

$$Icc = Vo / \sqrt{3} \times \sqrt{(Rt^2+Xt^2)}$$

Icc: Intensidad de cortocircuito en KA.
Vo: Tensión compuesta en V.
Rt: Resistencia aguas arriba en m.Ω
Xt: Inductancia aguas arriba en m.Ω

El diseño del equipo eléctrico se efectuará teniendo en cuenta los Icc resultantes en cada punto.

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

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

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

- Se calcula el consumo de cada equipo.
- Se hace la distribución de los circuitos desde el cuadro general hasta los cuadros secundarios.
- Se calculan las intensidades nominales de cada protección y se dimensionan las secciones de los circuitos.
- Se redimensionan las secciones en función de la caída de tensión.
- Se calculan los cortocircuitos en cada uno de los puntos de la instalación.
- Se definen las características de los interruptores magnetotérmicos para despejar los cortocircuitos previsibles en esos puntos, se tendran en cuenta el refuerzo aportado por los interruptores colocados aguas arriba.
- Se definen las curvas de disparo de los magnetotérmicos y relés térmicos para su selectividad.
- Se calcula la energía que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la Icc y el tipo de relé instalado.

- Se calculan los kiloamperes que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la Icc y el tipo de relé instalado.
- Se elegirán los elementos del aparellaje pasivo ante cortocircuitos (interruptores, interruptores diferenciales etc…) adecuados a los KA previsibles en los puntos en que se coloca. Esto es necesario para que el equipo soporte los KA que deja pasar ese interruptor y no se produzca la destrucción del cuadro en un eventual cortocircuito.
- Se definirán las secciones mínimas de los conductores a las salidas de las protecciones para su adecuación a los esfuerzos térmicos producidos en los cortocircuitos. Con esto se evita el deterioro de las características de los aislantes de los conductores con el consiguiente riesgo de incendio en el cuadro.

7. DERIVACIONES INDIVIDUALES

7.1. Características.

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

Las secciones elegidas serán tales que la caída de tensión no superará, en ningún caso, el 1,5% según la instrucción MI-BT-015 (3).

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

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

Los conductores a utilizar serán de cobre, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V designación ES07Z1. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1KV, designación RZ1.

Los conductores serán:

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

7.2. Cuadro general de protección

Se colocará a la entrada de la derivación individual, en la planta baja del edificio, tal y como se muestra en planos anexos. Se situará empotrado a una altura comprendida entre 1,5 m y 2,00 m. Estará construido con material aislante auto extinguible, según recomendación UNESA 1.407.

El módulo de abonado dispondrá de dos interruptores diferenciales de corte omnipolar que actuará de forma automática cuando exista corriente de defecto. La sensibilidad de estos interruptores ha de ser de 30 mA y 300 mA.

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

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

Todos los cuadros de protección deberán llevar una placa metálica impresa con caracteres indelebles en la que debe constar:

- Nombre o marca comercial del instalador autorizado.
- Fecha de realización de la instalación.
- Potencia instalada, sección de acometida.

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

8. INSTALACIÓN INTERIOR, GENERALIDADES

8.1. Tipo de conductores e instalación del edificio

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

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

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

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

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

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

Para los colores de los conductores se estará a lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-019, apartado 2.2 y en nuestro caso concreto será:

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

Los conductores serán:

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

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

8.2. Instalación en cuartos de baños y aseos.

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

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

El conductor que asegure esta conexión estará soldado o sujeto por medio de collares de metal no férreo a partes sin pintura de las masas a unir y su sección será de 4 mm^2 con aislamiento de 750V flexible, con cubierta verde-amarilla. Esta conexión equipotencial estará unida por medio de un cable de 4 mm^2 a la tierra del cuadro de protección, bien con la línea independiente o bien a través del conductor de protección de la toma de corriente del cuarto de baño.

9. INSTALACION EN BAJA TENSION

9.1. Descripción de la instalación

La instalación eléctrica proyectada constará de las partes siguientes:

Cuadro general de baja tensió.
Distribución de circuito de fuerza.
Distribución de circuito de alumbrado.

9.2. Línea de acometida a cuadro general

Esta línea es existente, por lo que no se actua sobre ella.

9.3. Cuadro general de distribucion

El cuadro general se situará tal y como se indica en los planos anexos en la planta baja.

Dispondrá de una tapa con llave y protección RF-60

El cuadro general y los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y estarán separados de los locales donde pueda existir un peligro acusado de incendio o pánico, por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

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

Dispondrá de doble embarrado de fuerza y alumbrado protegido por interruptor automático tetrapolar y formado por barras adecuadas para soportar las intensidades de régimen y cortocircuito especificadas en el apartado de cálculos.

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

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

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

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

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

La tensión nominal de los conductores será de 500/750 V. flexibles o rígidos.

9.4. Cuadros auxiliares

Del cuadro general de mando y protección parten las líneas de distribución a los distintos equipos receptores y cuadros auxiliares.

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

La relación de cuadros auxiliares son:

- Cuadro de sala instalaciones pl. baja.
- Cuadro de sala instalaciones pl. primera.

Los cuadros auxiliares estarán formados en chapa plegada y laminada en frío, pintada con esmaltes sintéticos y secada al horno previo desengrase de la misma. Su grado de protección será conforme con la clase de local en el que está instalado, con un mínimo IP-40.

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

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

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

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

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

9.5. Distribución de circuito de fuerza

95.1- Caracteristicas.

Desde el cuadro general de maniobra y protección parten las líneas de distribución de fuerza bajo tubo, tal como se indica en los planos.

Los circuitos de mando y control irán bajo tubo separados de los de fuerza.

Las salidas se realizarán mediante conductores de aislamiento de XLPE de tensión mínima de aislamiento 750V con cubierta de poliolefina termoplástica, tipo ES07Z1, flexibles, y de la sección indicada en planos y anexo de cálculos.

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

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

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

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

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

Las alturas al suelo de los diferentes mecanismos, por tratarse de un edificio de educación infantil, salvo indicación contraria serán de:

- ***1,5 m***. Interruptores, conmutadores, cruzamientos y tomas de corrientes de 10/16 A.

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

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

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

Las secciones elegidas serán tales que la caída de tensión no superará, en ningún caso, el 5 % según la instrucción ITC-BT-015 (3).

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

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

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

Los conductores serán:

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

9.6. Distribución de circuito de alumbrado

9.6.1- Caracteristicas.

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

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

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

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

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

Los interruptores de encendidos individuales en el local contendrán piloto señalizador de estado, utilizándose detectores de presencia para el encendido, en luminarias de los diferentes circuitos.

La instalación en aseos y salas de instalaciones serán de montaje estanco.

Se han proyectado luminarias LED empotradas. Las luminarias se regularan en función del aporte de luz natural del exterior.

En aseos se colocarán downlights empotrados de LED. En el resto del edificio serán luminarias también de LED

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

Desde el cuadro general de maniobra y protección parten las líneas de distribución de alumbrado bajo tubo, tal como se indica en los planos.

Las salidas se realizarán mediante conductores de aislamiento de XLPE de tensión mínima de aislamiento 750V con cubierta de poliolefina termoplástica, tipo ES07Z1, flexibles, y de la sección indicada en planos y anexo de cálculos.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Los conductores serán de cobre aislados, flexibles, tipo ES07Z1, alojados sobre tubos de PVC, de sección mínima 1,5 mm^2.

Los conductores serán:

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

10. INSTALACION EN BAJA TENSIÓN, INSTALACIONES TÉRMICAS- CLIMATIZACIÓN

10.1. Descripción de la instalación

La instalación eléctrica para climatización constará de las partes siguientes:

- Lineas alimentacin enfriadora y bomba de calor.
- Línea acometida a cada cuadro, cuadro sala instalaciones pl. baja y cuadro sala instalaciones pl. primera.
- Cuadro sala instalaciones pl baja.
- Cuadro sala instalaciones pl. primera

10.2. Línea de acometida a cuadros de climatización

La acometida eléctrica se realizará desde el cuadro de distribución general ubicado en la planta baja del edificio hasta los cuadros situados en las salas correspondientes.

Se construirá en conductores de cobre aislados de 1.000V, RZ1 0,6/1 kV. bajo tubo de PVC rígido e incombustible y de un diámetro nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. La sección mínima será de 10 mm^2.

Los conductores serán:

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

10.3. Cuadros de climatización

Los cuadros se situarán en las salas donde se situan cada uno de los equipos a quien abastecen.

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

Dispondrá de embarrado de fuerza protegido por interruptor automático tetrapolar y formado por barras adecuadas para soportar las intensidades de régimen y cortocircuito especificadas en el apartado de cálculos.

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

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

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

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

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

Se dejará un 60% de reserva de espacio en el cuadro eléctrico para una posterior ampliación.

Los conductores serán:

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

CALCULOS

CÁLCULOS

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

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

1.1.- Intensidad máxima admisible

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

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

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

2. Intensidad nominal en servicio trifásico:

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

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- In: Intensidad nominal del circuito en A
- P: Potencia en W
- Uf: Tensión simple en V
- Ul: Tensión compuesta en V
- cos(phi): Factor de potencia

1.2.- Caída de tensión

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no superará los siguientes valores (por tratarse de contadores centralizados):

- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no superará el 3% de la tensión nominal.

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

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

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

1. C.d.t. en servicio monofásico

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

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

Siendo:

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

2. C.d.t en servicio trifásico

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

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

Siendo:

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

La resistividad del conductor tomará los siguientes valores:

- Cobre

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

- Aluminio

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

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- In: Intensidad nominal del circuito en A
- P: Potencia en W
- cos(φ): Factor de potencia
- S: Sección en mm^2
- L: Longitud en m
- ro: Resistividad del conductor en $ohm \cdot mm^2/m$

1.3.- Intensidad de cortocircuito

Entre Fases:

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

Fase y Neutro:

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

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- Ul: Tensión compuesta en V
- Uf: Tensión simple en V
- Zt: Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm
- Icc: Intensidad de cortocircuito en kA

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

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

Siendo:

- Rt = R1 + R2 + ... + Rn: Resistencia total en el punto de cortocircuito.
- Xt = X1 + X2 + ... + Xn: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

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

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

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

para 0,01 <= 0,1 s, y donde:

- I: Intensidad permanente de cortocircuito en A.
- t: Tiempo de desconexión en s.
- C: Constante que depende del tipo de material.
- incrementoT: Sobretemperatura máxima del cable en ºC.
- S: Sección en mm^2

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

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

2.- CALCULOS

2.1.- Sección de las líneas

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

- Caída de tensión: 3% para alumbrado y 5% para receptores de fuerza en instalaciones interiores distintas de vivienda.

- Imax: La intensidad que circula por la línea (I) no debe superar el valor de intensidad máxima admisible (Iz).

2.2.- Cálculo de las protecciones

Sobrecarga

Para que la línea quede protegida a sobrecarga, la protección debe cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$Iuso <= In <= Iz\ cable$$

$$Itc <= 1.45 \times Iz\ cable$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- Iuso = Intensidad de uso prevista en el circuito.
- In = Intensidad nominal del fusible o magnetotérmico.
- Iz = Intensidad admisible del conductor o del cable.
- Itc = Intensidad disparo del dispositivo a tiempo convencional.

Otros datos de la tabla son:

- P Calc = Potencia calculada.
- Tipo = (T) Trifásica, (M) Monofásica.

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$Icu >= Icc\ máx$$

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$Para\ Icc\ máx: Tp\ CC\ máx < Tcable\ CC\ máx$$

$$Para\ Icc\ mín: Tp\ CC\ mín < Tcable\ CC\ mín$$

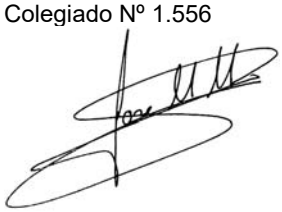
Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- Icu = Intensidad de corte último del dispositivo.
- Ics = Intensidad de corte en servicio. Se recomienda que supere la Icc en protecciones instaladas en acometida del circuito.
- Tp = Tiempo de disparo del dispositivo a la intensidad de cortocircuito.
- Tcable = Valor de tiempo admisible para los aislamientos del cable a la intensidad de cortocircuito.

3.- CONCLUSIONES

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

Septiembre de 2.022
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 1.556



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU

Cuadro de resultados

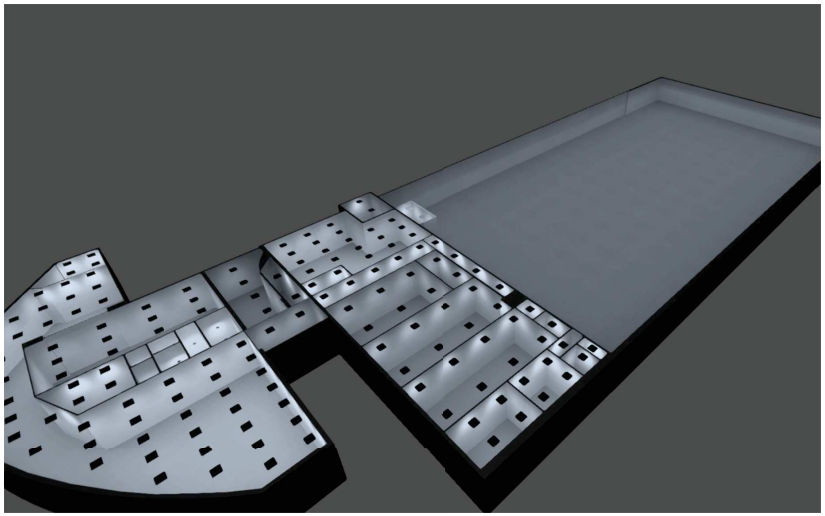
DI

Descripción	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	Long. (m)	Sección (mm)	I_B (A)	I_Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Subcuadro enfriadora	0.60	84000.00	84000.00	84000.00	55.00	RZ1-K (AS) 4(1x50)	121.24	159.25	1.26	1.97	Tubo 50 mm
Subcuadro bomba de calor	0.60	92000.00	92000.00	92000.00	55.00	RZ1-K (AS) 5(1x150)	132.79	311.22	0.43	1.14	Tubo 75 mm
Subcuadro s. ins. pl. baja	0.60	25000.00	25000.00	25000.00	15.00	RZ1-K (AS) 5(1x16)	36.08	80.08	0.30	1.01	Tubo 32 mm
Subcuadro s. instal pl. primer	0.60	7500.00	7500.00	7500.00	15.00	RZ1-K (AS) 5(1x10)	10.83	60.06	0.14	0.85	Tubo 32 mm
A3. Alumbrado pl. primera	1.00	1500.00	1500.00	1500.00	40.00	RZ1-K (AS) 3(1x2.5)	6.50	28.21	1.80	2.51	Tubo 20 mm
A4. Alumbrado pl. primera	1.00	1900.00	1900.00	1900.00	50.00	RZ1-K (AS) 3(1x2.5)	8.23	28.21	2.87	3.58	Tubo 20 mm
A emergencia	1.00	100.00	100.00	100.00	50.00	RZ1-K (AS) 3(1x1.5)	0.43	20.93	0.25	0.96	Tubo 16 mm
reserva	1.00	2000.00	2000.00	2000.00	50.00	RZ1-K (AS) 3(1x2.5)	8.66	28.21	3.02	3.73	Tubo 20 mm
A5. alumbrado pl. primera	1.00	1400.00	1400.00	1400.00	60.00	RZ1-K (AS) 3(1x2.5)	6.06	28.21	2.52	3.23	Tubo 20 mm
A emergencia	1.00	100.00	100.00	100.00	50.00	RZ1-K (AS) 3(1x1.5)	0.43	20.93	0.25	0.96	Tubo 16 mm
reserva	1.00	2000.00	2000.00	2000.00	50.00	RZ1-K (AS) 3(1x2.5)	8.66	28.21	3.02	3.73	Tubo 20 mm
A1. alumbrado pl. baja	1.00	2500.00	2500.00	2500.00	50.00	RZ1-K (AS) 3(1x4)	10.83	38.22	2.35	3.06	Tubo 20 mm
A emergencia	1.00	100.00	100.00	100.00	50.00	RZ1-K (AS) 3(1x1.5)	0.43	20.93	0.25	0.96	Tubo 16 mm
reserva	1.00	2000.00	2000.00	2000.00	50.00	RZ1-K (AS) 3(1x2.5)	8.66	28.21	3.02	3.73	Tubo 20 mm
A2. alumbrado pl. baja	1.00	2600.00	2600.00	2600.00	30.00	RZ1-K (AS) 3(1x4)	11.26	38.22	1.47	2.18	Tubo 20 mm
A emergencia	1.00	100.00	100.00	100.00	50.00	RZ1-K (AS) 3(1x1.5)	0.43	20.93	0.25	0.96	Tubo 16 mm
reserva	1.00	2000.00	2000.00	2000.00	50.00	RZ1-K (AS) 3(1x2.5)	8.66	28.21	3.02	3.73	Tubo 20 mm

Descripción	I_B (A)	I_n (A)	I_Z (A)	$Icc_{máx}$ (A)	Pdc (kA)	$Icc_{mín}$ (A)	I_m (kA)	I_d (A)	Sens.dif. (mA)
Subcuadro enfriadora	121.24	125.00	159.25	7.75	15.00	1.40	1.25	9.22	500
Subcuadro bomba de calor	132.79	160.00	311.22	7.75	15.00	1.83	0.80	9.23	500
Subcuadro s. ins. pl. baja	36.08	40.00	80.08	7.75	15.00	1.82	0.40	9.23	500
Subcuadro s. instal pl. primer	10.83	32.00	60.06	7.75	15.00	1.62	0.32	9.22	500
A3. Alumbrado pl. primera	6.50	10.00	28.21	4.68	15.00	0.37	0.10	9.10	30
A4. Alumbrado pl. primera	8.23	10.00	28.21	4.68	15.00	0.30	0.10	9.07	30
A emergencia	0.43	6.00	20.93	4.68	6.00	0.19	0.06	8.96	30
reserva	8.66	16.00	28.21	4.68	15.00	0.30	0.16	9.07	30
A5. alumbrado pl. primera	6.06	10.00	28.21	4.68	15.00	0.25	0.10	9.03	30
A emergencia	0.43	6.00	20.93	4.68	6.00	0.19	0.06	8.96	30
reserva	8.66	16.00	28.21	4.68	15.00	0.30	0.16	9.07	30
A1. alumbrado pl. baja	10.83	16.00	38.22	4.68	15.00	0.46	0.16	9.13	30
A emergencia	0.43	6.00	20.93	4.68	6.00	0.19	0.06	8.96	30
reserva	8.66	16.00	28.21	4.68	15.00	0.30	0.16	9.07	30
A2. alumbrado pl. baja	11.26	16.00	38.22	4.68	15.00	0.72	0.16	9.17	30
A emergencia	0.43	6.00	20.93	4.68	6.00	0.19	0.06	8.96	30
reserva	8.66	16.00	28.21	4.68	15.00	0.30	0.16	9.07	30

CALCULOS DE

ILUMINACION



CRMI

Created with DIALux

Contenido

Portada 1
Contenido 2
Lista de luminarias 12

Terreno 1 - Edificación 1
PLANTA BAJA

Lista de locales / Escena de luz 1 13

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
ACCESORIOS

Resumen / Escena de luz 1 25
Plano útil (ACCESORIOS) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 27

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
ADMINISTRACIÓN

Resumen / Escena de luz 1 28
Plano útil (ADMINISTRACIÓN) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 30

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
ARCHIVO

Resumen / Escena de luz 1 34
Plano útil (ARCHIVO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 36

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
ASEO

Resumen / Escena de luz 1 37

Contenido

Plano útil (ASEO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 39

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
ASEO

Resumen / Escena de luz 1 40
Plano útil (ASEO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 42

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
BOTIQUIN

Resumen / Escena de luz 1 43
Plano útil (BOTIQUIN) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 45

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
CABINA

Resumen / Escena de luz 1 46
Plano útil (CABINA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 48

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
CABINA

Resumen / Escena de luz 1 49
Plano útil (CABINA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 51

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
CONTADORES

Resumen / Escena de luz 1 52
Plano útil (CONTADORES) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 54

CRMI

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
DISTRIBUIDOR

Resumen / Escena de luz 1 55
Plano útil (DISTRIBUIDOR) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 57

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
DISTRIBUIDOR

Resumen / Escena de luz 1 58
Plano útil (DISTRIBUIDOR) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 60

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
DISTRIBUIDOR

Resumen / Escena de luz 1 61
Plano útil (DISTRIBUIDOR) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 63

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
ENTRADA

Resumen / Escena de luz 1 64
Plano útil (ENTRADA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 66

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
ESCALERAS

Resumen / Escena de luz 1 67
Plano útil (ESCALERAS) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 69

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
ESCALERAS

Resumen / Escena de luz 1 70

Contenido

Plano útil (ESCALERAS) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 72

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
HERRAMIENTAS

Resumen / Escena de luz 1 73
Plano útil (HERRAMIENTAS) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 75

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
INSTALACIONES

Resumen / Escena de luz 1 76
Plano útil (INSTALACIONES) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 78

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
INSTALACIONES

Resumen / Escena de luz 1 79
Plano útil (INSTALACIONES) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 81

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
JEFE MANTENIMIENTO

Resumen / Escena de luz 1 82
Plano útil (JEFE MANTENIMIENTO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 84

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
OFICINA

Resumen / Escena de luz 1 85
Plano útil (OFICINA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 87

CRMI

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
PASILLO

Resumen / Escena de luz 1 88
Plano útil (PASILLO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 90

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
PASILLO

Resumen / Escena de luz 1 91
Plano útil (PASILLO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 93

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
PUESTO DE CONTROL

Resumen / Escena de luz 1 94
Plano útil (PUESTO DE CONTROL) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 96

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
SALA POLIVALENTE

Resumen / Escena de luz 1 97
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 99
Plano útil (SALA POLIVALENTE) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 101

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
SALA REUNIONES

Resumen / Escena de luz 1 102
Plano útil (SALA REUNIONES) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 104

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
SALA TECNICA

Resumen / Escena de luz 1 105

Contenido

Plano útil (SALA TECNICA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 107

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
SALA TÉCNICA

Resumen / Escena de luz 1 108
Plano útil (SALA TÉCNICA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 110

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
TALLER DE SOLDADURA

Resumen / Escena de luz 1 111
Plano útil (TALLER DE SOLDADURA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 113

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
VESTUARIO

Resumen / Escena de luz 1 114
Plano útil (VESTUARIO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 116

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA BAJA
VIGILANTE

Resumen / Escena de luz 1 117
Plano útil (VIGILANTE) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 119

Terreno 1 - Edificación 1
PLANTA 1

Lista de locales / Escena de luz 1 120

CRMI

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA 1
ALMACÉN

Plano de situación de luminarias 128

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA 1
ALMACÉN ELECTRICO

Resumen / Escena de luz 1 136
Plano útil (ALMACÉN ELECTRICO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 138

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA 1
ASESO

Resumen / Escena de luz 1 139
Plano útil (ASESO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 141

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA 1
CABINA ASEO

Resumen / Escena de luz 1 142
Plano útil (CABINA ASEO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 144

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA 1
CABINA ASEO

Resumen / Escena de luz 1 145
Plano útil (CABINA ASEO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 147

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA 1
CABINA DUCHA

Resumen / Escena de luz 1 148
Plano útil (CABINA DUCHA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 150

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA 1
CABINA DUCHA

Resumen / Escena de luz 1 151
Plano útil (CABINA DUCHA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 153

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA 1
COMITÉ DE EMPRESA

Resumen / Escena de luz 1 154
Plano útil (COMITÉ DE EMPRESA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 156

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA 1
DESPACHO 1

Resumen / Escena de luz 1 157
Plano útil (DESPACHO 1) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 159

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA 1
DISTRIBUIDOR

Resumen / Escena de luz 1 160
Plano útil (DISTRIBUIDOR) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 162

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA 1
DISTRIBUIDOR

Resumen / Escena de luz 1 163
Plano útil (DISTRIBUIDOR) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 165

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA 1
DISTRUBUIDOR

Resumen / Escena de luz 1 166

CRMI

Contenido

Plano útil (DISTRUBUIDOR) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 168

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA 1
ENTRADA

Resumen / Escena de luz 1 169
Plano útil (ENTRADA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 171

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA 1
ESCALERAS

Resumen / Escena de luz 1 172
Plano útil (ESCALERAS) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 174

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA 1
LIMPIEZA

Resumen / Escena de luz 1 175
Plano útil (LIMPIEZA) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 177

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA 1
REPUESTOS

Resumen / Escena de luz 1 178
Plano útil (REPUESTOS) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 180

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA 1
VESTUARIO B

Plano útil (VESTUARIO B) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 181

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA 1
VESTUARIO GENERAL

Resumen / Escena de luz 1 182

Contenido

Plano útil (VESTUARIO GENERAL) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 184

Terreno 1 - Edificación 1 - PLANTA 1

VESTUARUO A

Resumen / Escena de luz 1 185
Plano útil (VESTUARUO A) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 187

CRMI

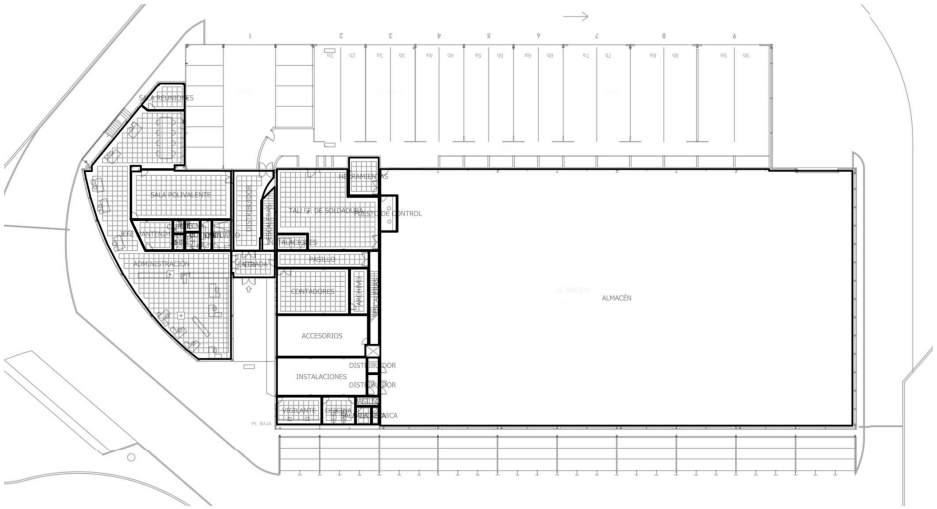
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
1668866 lm	13484.0 W	123.8 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
16	No hay ningún miembro DIALux	EH24	DOWNLIGHT HAT 2400LM 4000K	22.5 W	1797 lm	79.9 lm/W
386	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Lista de locales



Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Lista de locales

ACCESORIOS

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
272.0 W	54.45 m²	5.00 W/m² = 1.44 W/m²/100 lx (Local)	348 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
8	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

ADMINISTRACIÓN

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
1700.0 W	236.80 m²	7.18 W/m² = 1.13 W/m²/100 lx (Local) 8.53 W/m² = 1.34 W/m²/100 lx (Plano útil)	637 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
50	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

ARCHIVO

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
68.0 W	11.92 m²	5.70 W/m² = 2.26 W/m²/100 lx (Local)	252 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Lista de locales

ASEO

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
22.5 W	2.47 m²	9.11 W/m² = 3.58 W/m²/100 lx (Local) 16.67 W/m² = 6.55 W/m²/100 lx (Plano útil)	254 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	No hay ningún miembro DIALux	EH24	DOWNLIGHT HAT 2400LM 4000K	22.5 W	1797 lm

ASEO

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
22.5 W	3.67 m²	6.12 W/m² = 2.29 W/m²/100 lx (Local) 9.80 W/m² = 3.67 W/m²/100 lx (Plano útil)	267 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	No hay ningún miembro DIALux	EH24	DOWNLIGHT HAT 2400LM 4000K	22.5 W	1797 lm

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Lista de locales

BOTIQUIN

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
45.0 W	4.71 m²	9.56 W/m² = 2.37 W/m²/100 lx (Local) 15.53 W/m² = 3.85 W/m²/100 lx (Plano útil)	403 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	No hay ningún miembro DIALux	EH24	DOWNLIGHT HAT 2400LM 4000K	22.5 W	1797 lm

CABINA

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
22.5 W	2.08 m²	10.82 W/m² = 3.88 W/m²/100 lx (Local) 20.83 W/m² = 7.46 W/m²/100 lx (Plano útil)	279 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	No hay ningún miembro DIALux	EH24	DOWNLIGHT HAT 2400LM 4000K	22.5 W	1797 lm

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Lista de locales

CABINA

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
22.5 W	2.45 m²	9.18 W/m² = 2.71 W/m²/100 lx (Local) 16.67 W/m² = 4.91 W/m²/100 lx (Plano útil)	339 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	No hay ningún miembro DIALux	EH24	DOWNLIGHT HAT 2400LM 4000K	22.5 W	1797 lm

CONTADORES

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
204.0 W	48.03 m²	4.25 W/m² = 1.37 W/m²/100 lx (Local)	311 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

DISTRIBUIDOR

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
136.0 W	34.87 m²	3.90 W/m² = 1.74 W/m²/100 lx (Local)	224 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Lista de locales

DISTRIBUIDOR

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
34.0 W	3.46 m²	9.83 W/m² = 6.45 W/m²/100 lx (Local)	152 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

DISTRIBUIDOR

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
34.0 W	2.54 m²	13.40 W/m² = 8.49 W/m²/100 lx (Local)	158 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

ENTRADA

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
68.0 W	16.48 m²	4.13 W/m² = 2.12 W/m²/100 lx (Local)	195 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Lista de locales

ESCALERAS

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
68.0 W	10.42 m²	6.53 W/m² = 3.79 W/m²/100 lx (Local)	172 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

ESCALERAS

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
136.0 W	12.88 m²	10.56 W/m² = 4.47 W/m²/100 lx (Local)	236 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

HERRAMIENTAS

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
68.0 W	16.31 m²	4.17 W/m² = 1.73 W/m²/100 lx (Local)	241 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Lista de locales

INSTALACIONES

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
68.0 W	6.84 m²	9.94 W/m² = 3.06 W/m²/100 lx (Local)	325 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

INSTALACIONES

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
272.0 W	49.73 m²	5.47 W/m² = 1.51 W/m²/100 lx (Local)	362 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
8	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

JEFE MANTENIMIENTO

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
136.0 W	14.81 m²	9.18 W/m² = 1.76 W/m²/100 lx (Local) 13.02 W/m² = 2.49 W/m²/100 lx (Plano útil)	523 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Lista de locales

OFICINA

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
136.0 W	13.17 m²	10.33 W/m² = 1.99 W/m²/100 lx (Local) 13.91 W/m² = 2.69 W/m²/100 lx (Plano útil)	518 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

PASILLO

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
170.0 W	22.12 m²	7.68 W/m² = 2.66 W/m²/100 lx (Local)	289 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
5	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

PASILLO

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
34.0 W	3.09 m²	11.02 W/m² = 7.49 W/m²/100 lx (Local)	147 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Lista de locales

PUESTO DE CONTROL

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
68.0 W	8.39 m²	8.10 W/m² = 2.16 W/m²/100 lx (Local)	376 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

SALA POLIVALENTE

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
408.0 W	70.64 m²	5.78 W/m² = 1.15 W/m²/100 lx (Local) 8.15 W/m² = 1.62 W/m²/100 lx (Plano útil)	502 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
12	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

SALA REUNIONES

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
136.0 W	13.63 m²	9.98 W/m² = 1.89 W/m²/100 lx (Local) 14.84 W/m² = 2.82 W/m²/100 lx (Plano útil)	527 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Lista de locales

SALA TECNICA

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
34.0 W	3.82 m²	8.90 W/m² = 3.88 W/m²/100 lx (Local)	229 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

SALA TÉCNICA

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
34.0 W	1.74 m²	19.53 W/m² = 8.59 W/m²/100 lx (Local)	227 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

TALLER DE SOLDADURA

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
646.0 W	99.89 m²	6.47 W/m² = 1.09 W/m²/100 lx (Local) 7.79 W/m² = 1.32 W/m²/100 lx (Plano útil)	592 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
19	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

Edificación 1 · PLANTA BAJA (Escena de luz 1)

Lista de locales

VESTUARIO

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
45.0 W	8.12 m²	5.54 W/m² = 1.89 W/m²/100 lx (Local) 7.59 W/m² = 2.58 W/m²/100 lx (Plano útil)	294 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	No hay ningún miembro DIALux	EH24	DOWNLIGHT HAT 2400LM 4000K	22.5 W	1797 lm

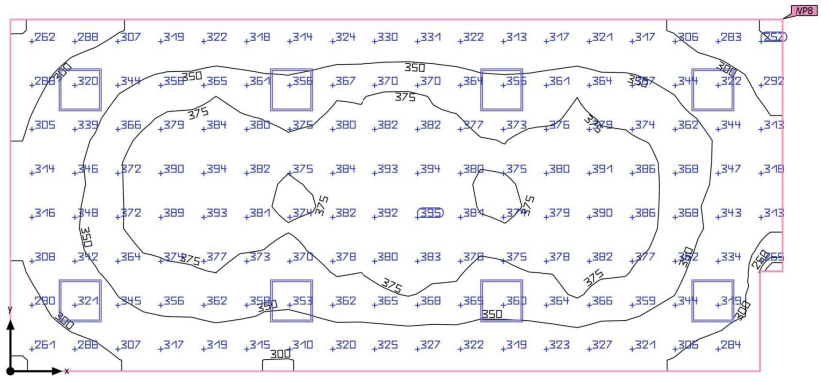
VIGILANTE

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
136.0 W	17.92 m²	7.59 W/m² = 1.66 W/m²/100 lx (Local) 10.42 W/m² = 2.28 W/m²/100 lx (Plano útil)	457 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ACCESORIOS (Escena de luz 1)

Resumen



Edificación 1 · PLANTA BAJA · ACCESORIOS (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	348 lx	≥ 200 lx	✓	WP8
	g_1	0.61	-	-	WP8
Valores de consumo	Consumo	45 kWh/a	máx. 1950 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	5.00 W/m²	-	-	
		1.44 W/m²/100 lx	-	-	

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

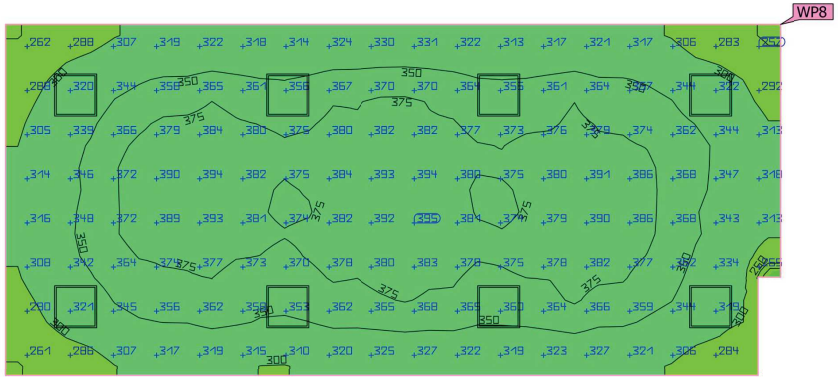
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ACCESORIOS (Escena de luz 1)

Plano útil (ACCESORIOS)





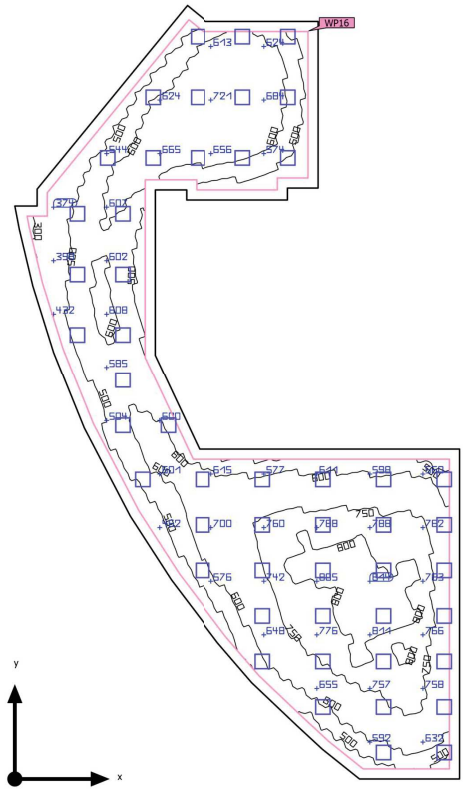


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (ACCESORIOS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	348 lx (≥ 200 lx) ✓	212 lx	399 lx	0.61	0.53	WP8

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ADMINISTRACIÓN (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 236.80 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ADMINISTRACIÓN (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	637 lx	≥ 500 lx	✓	WP16
	g_1	0.44	-	-	WP16
	Potencia específica de conexión	8.53 W/m²	-	-	
		1.34 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	4700 kWh/a	máx. 8300 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	7.18 W/m²	-	-	
		1.13 W/m²/100 lx	-	-	

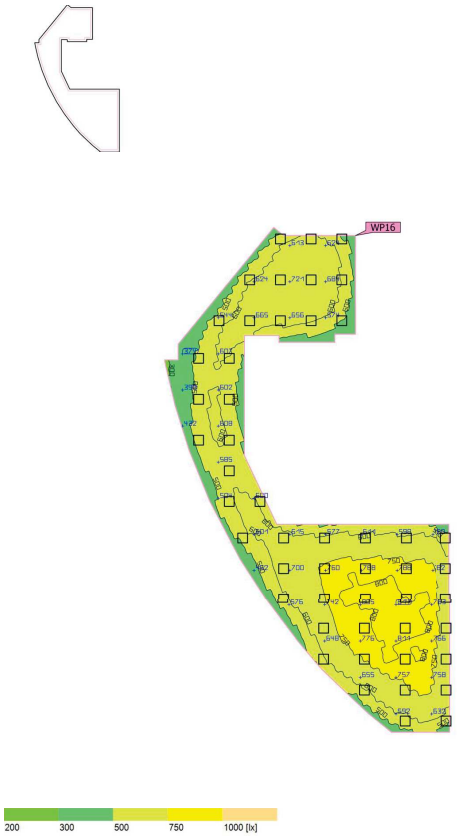
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
50	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ADMINISTRACIÓN (Escena de luz 1)

Plano útil (ADMINISTRACIÓN)

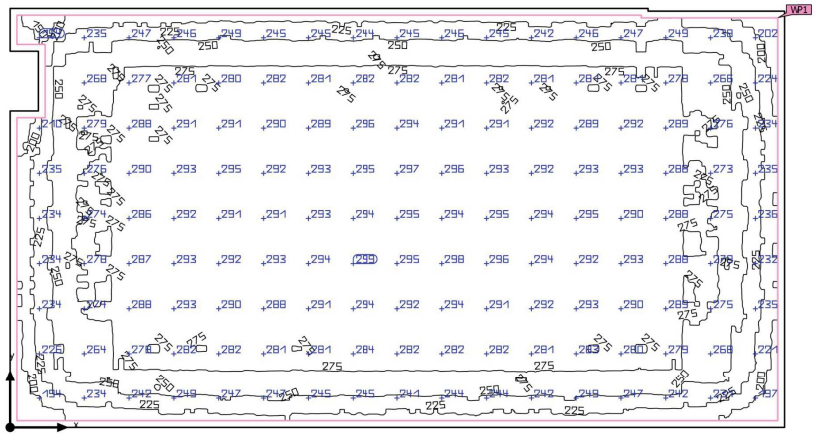


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (ADMINISTRACIÓN) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.400 m	637 lx (≥ 500 lx) ✓	278 lx	839 lx	0.44	0.33	WP16

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ALMACÉN (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 1760.15 m² | Grado de reflexión: Techo: 50.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m |

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ALMACÉN (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

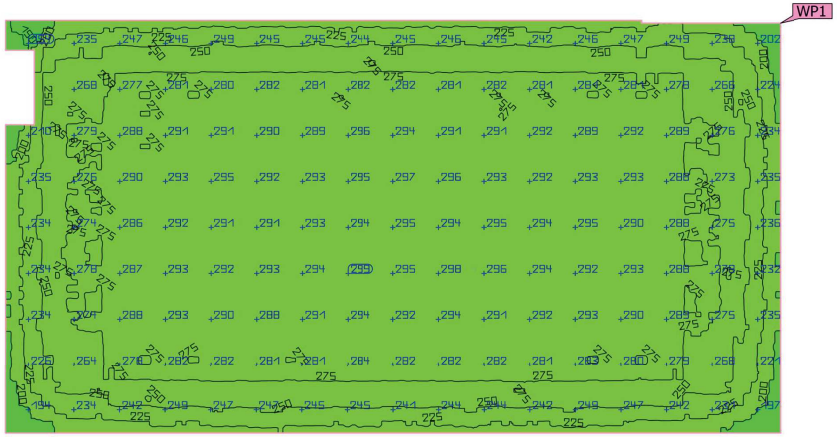
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	269 lx	≥ 100 lx	✓	WP1
	g_1	0.47	-	-	WP1
	Potencia específica de conexión	0.00 W/m²	-	-	
		0.00 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	0 kWh/a	máx. 50 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	0.00 W/m²	-	-	
		0.00 W/m²/100 lx	-	-	

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ALMACÉN (Escena de luz 1)

Plano útil (ALMACÉN)





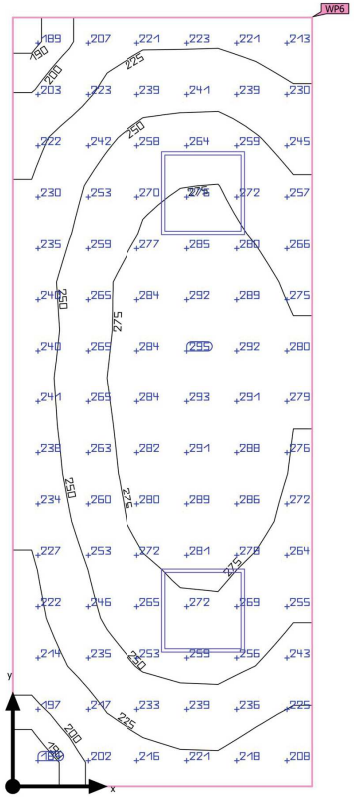


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (ALMACÉN) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	269 lx (≥ 100 lx) ✓	126 lx	299 lx	0.47	0.42	WP1

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ARCHIVO (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 11.92 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ARCHIVO (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	252 lx	≥ 200 lx	✓	WP6
	g_1	0.72	-	-	WP6
Valores de consumo	Consumo	11 kWh/a	máx. 450 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	5.70 W/m²	-	-	
		2.26 W/m²/100 lx	-	-	

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: almacenamiento en estantería (alta), Parte delantera de estantería (alta)

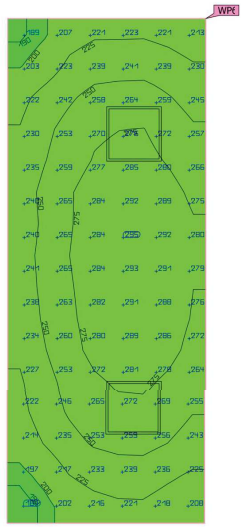
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ARCHIVO (Escena de luz 1)

Plano útil (ARCHIVO)





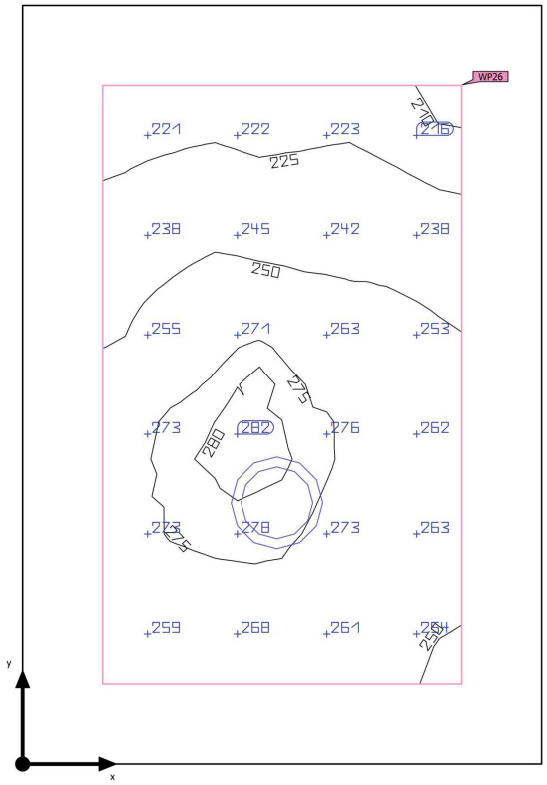


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (ARCHIVO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	252 lx (≥ 200 lx) ✓	182 lx	294 lx	0.72	0.62	WP6

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: almacenamiento en estantería (alta), Parte delantera de estantería (alta)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ASEO (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 2.47 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 74.6 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 3.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ASEO (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	254 lx	≥ 200 lx	✓	WP26
	g_1	0.82	-	-	WP26
	Potencia específica de conexión	16.67 W/m²	-	-	
		6.55 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	88 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	9.11 W/m²	-	-	
		3.58 W/m²/100 lx	-	-	

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Cantinas, cocinas para preparar té/café

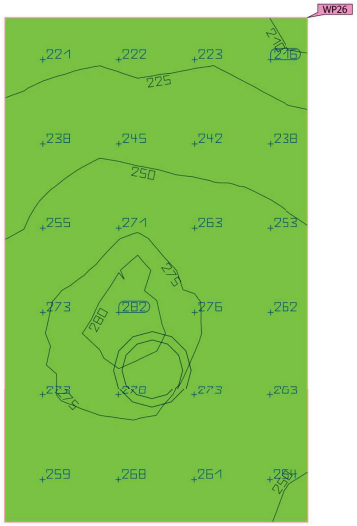
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	No hay ningún miembro DIALux	EH24	DOWNLIGHT HAT 2400LM 4000K	22.5 W	1797 lm	79.9 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ASEO (Escena de luz 1)

Plano útil (ASEO)





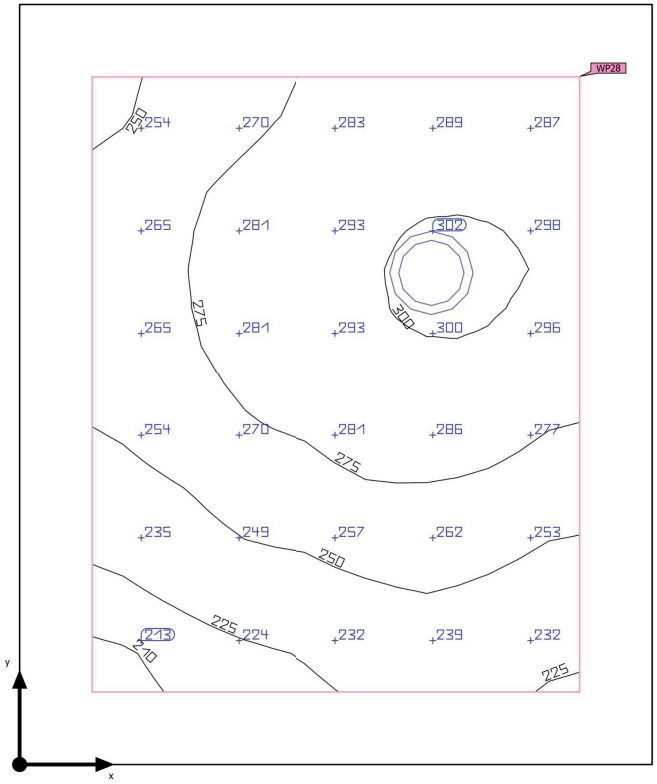


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (ASEO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	254 lx (≥ 200 lx) ✓	208 lx	282 lx	0.82	0.74	WP26

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Cantinas, cocinas para preparar té/café

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ASEO (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 3.67 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 85.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 3.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ASEO (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	267 lx	≥ 200 lx	✓	WP28
	g_1	0.77	-	-	WP28
	Potencia específica de conexión	9.80 W/m²	-	-	
		3.67 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	19 kWh/a	máx. 150 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	6.12 W/m²	-	-	
		2.29 W/m²/100 lx	-	-	

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

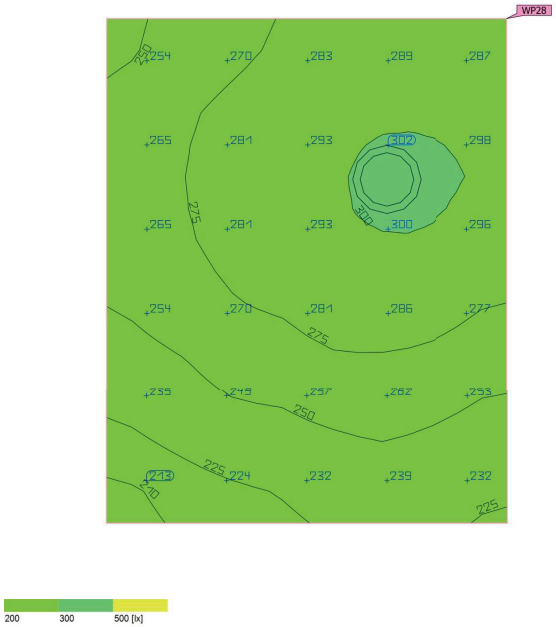
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	No hay ningún miembro DIALux	EH24	DOWNLIGHT HAT 2400LM 4000K	22.5 W	1797 lm	79.9 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ASEO (Escena de luz 1)

Plano útil (ASEO)



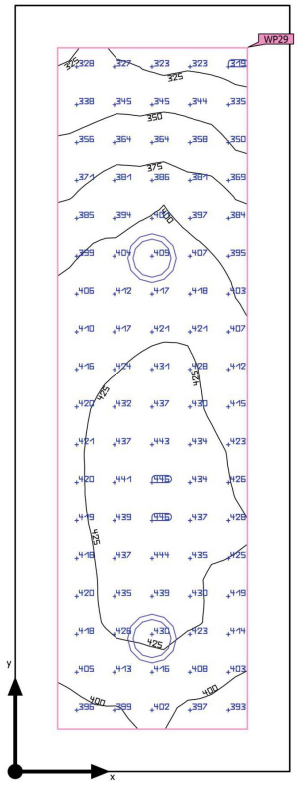


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (ASEO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	267 lx (≥ 200 lx) ✓	206 lx	303 lx	0.77	0.68	WP28

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · PLANTA BAJA · BOTIQUIN (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 4.71 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 85.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 3.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · BOTIQUIN (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	403 lx	≥ 200 lx	✓	WP29
	g_1	0.78	-	-	WP29
	Potencia específica de conexión	15.53 W/m²	-	-	
		3.85 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	37 kWh/a	máx. 200 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	9.56 W/m²	-	-	
		2.37 W/m²/100 lx	-	-	

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

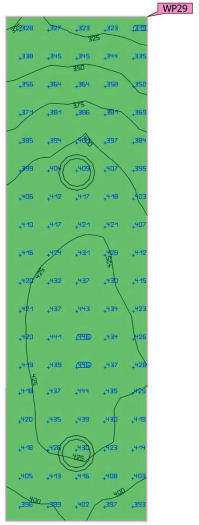
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	No hay ningún miembro DIALux	EH24	DOWNLIGHT HAT 2400LM 4000K	22.5 W	1797 lm	79.9 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · BOTIQUIN (Escena de luz 1)

Plano útil (BOTIQUIN)





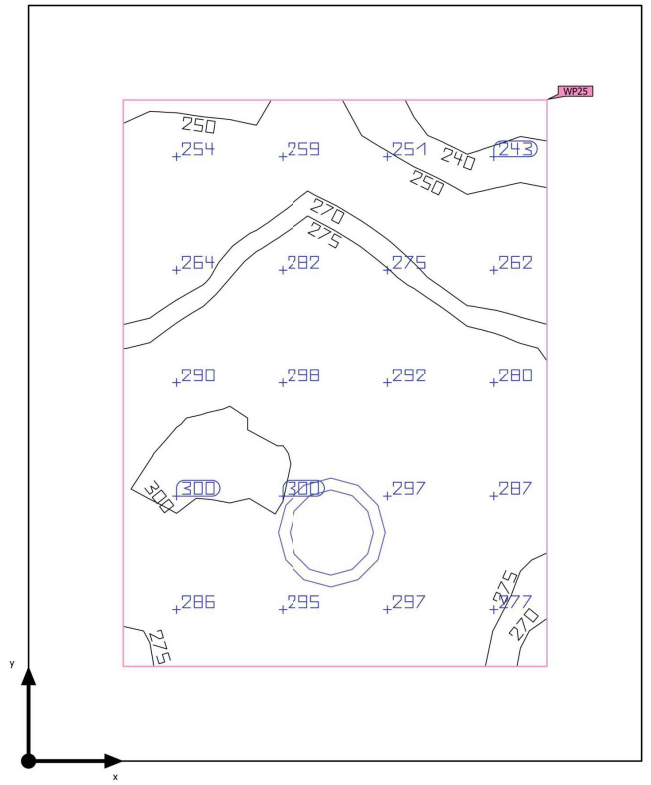
300 500 [lx]

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (BOTIQUIN) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	403 lx (≥ 200 lx) ✓	316 lx	446 lx	0.78	0.71	WP29

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · PLANTA BAJA · CABINA (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 2.08 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 75.3 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 3.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · CABINA (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	279 lx	≥ 200 lx	✓	WP25
	g_1	0.85	-	-	WP25
	Potencia específica de conexión	20.83 W/m²	-	-	
		7.46 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	19 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	10.82 W/m²	-	-	
		3.88 W/m²/100 lx	-	-	

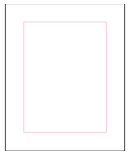
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

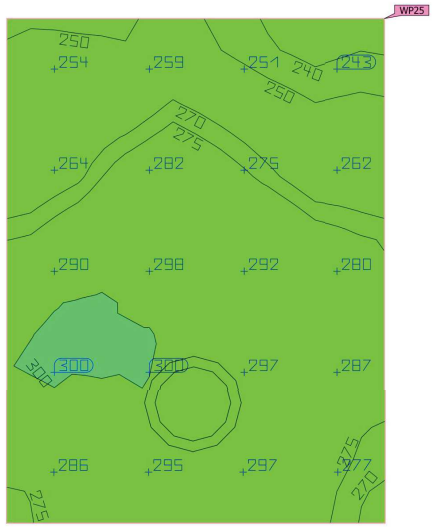
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	No hay ningún miembro DIALux	EH24	DOWNLIGHT HAT 2400LM 4000K	22.5 W	1797 lm	79.9 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · CABINA (Escena de luz 1)

Plano útil (CABINA)





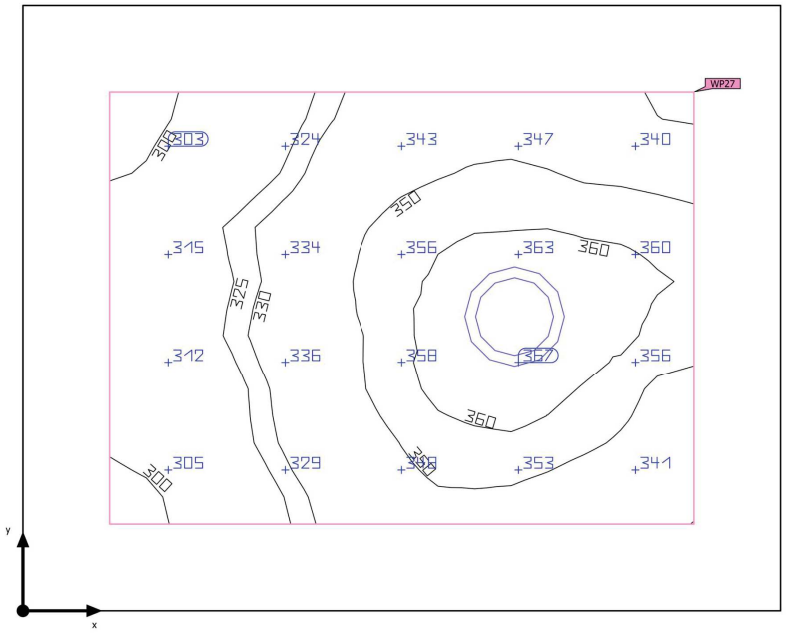


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (CABINA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	279 lx (≥ 200 lx) ✓	236 lx	302 lx	0.85	0.78	WP25

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · PLANTA BAJA · CABINA (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 2.45 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 85.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 3.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · CABINA (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	339 lx	≥ 200 lx	✓	WP27
	g_1	0.86	-	-	WP27
	Potencia específica de conexión	16.67 W/m²	-	-	
		4.91 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	88 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	9.18 W/m²	-	-	
		2.71 W/m²/100 lx	-	-	

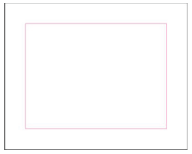
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Cantinas, cocinas para preparar té/café

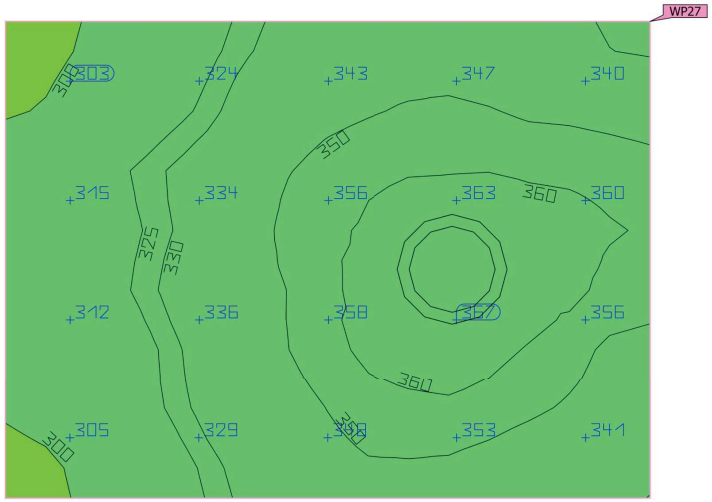
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	No hay ningún miembro DIALux	EH24	DOWNLIGHT HAT 2400LM 4000K	22.5 W	1797 lm	79.9 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · CABINA (Escena de luz 1)

Plano útil (CABINA)





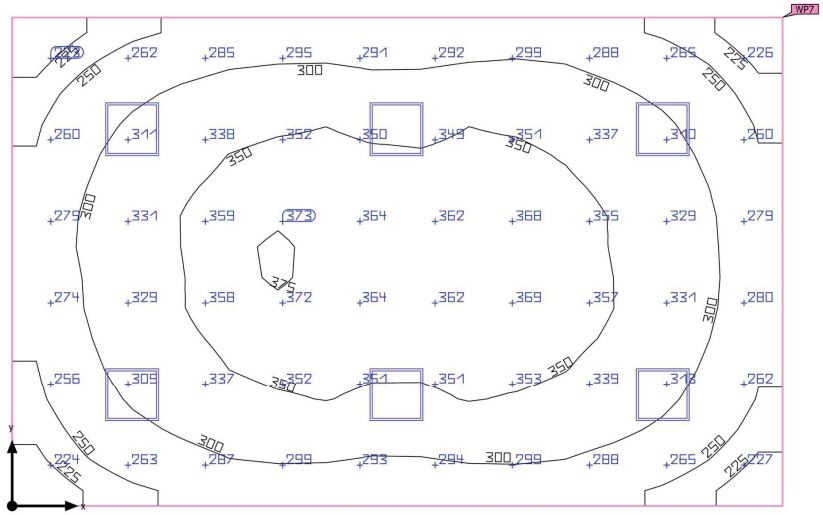


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (CABINA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	339 lx (≥ 200 lx) ✓	293 lx	368 lx	0.86	0.80	WP27

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Cantinas, cocinas para preparar té/café

Edificación 1 · PLANTA BAJA · CONTADORES (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 48.03 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · CONTADORES (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	311 lx	≥ 200 lx	✓	WP7
	g_1	0.65	-	-	WP7
Valores de consumo	Consumo	34 kWh/a	máx. 1700 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.25 W/m²	-	-	
		1.37 W/m²/100 lx	-	-	

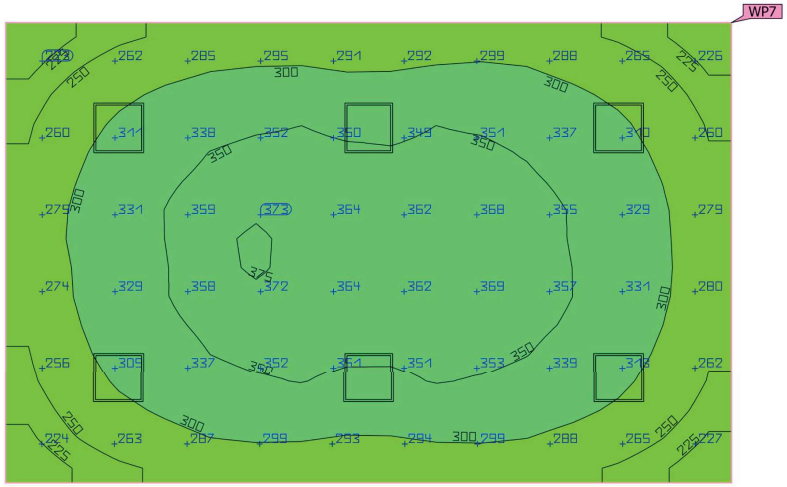
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · CONTADORES (Escena de luz 1)

Plano útil (CONTADORES)

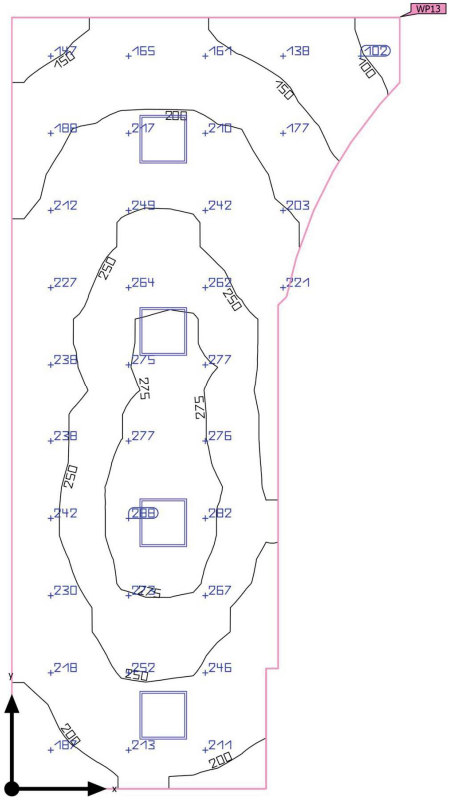


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (CONTADORES) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	311 lx (≥ 200 lx) ✓	201 lx	375 lx	0.65	0.54	WP7

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

Edificación 1 · PLANTA BAJA · DISTRIBUIDOR (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 34.87 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · DISTRIBUIDOR (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	224 lx	≥ 100 lx	✓	WP13
	g_1	0.39	-	-	WP13
Valores de consumo	Consumo	150 kWh/a	máx. 1250 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	3.90 W/m²	-	-	
		1.74 W/m²/100 lx	-	-	

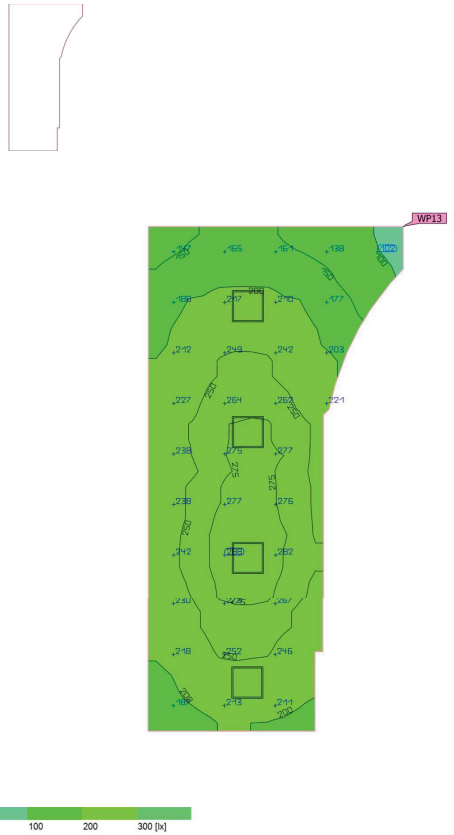
Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · DISTRIBUIDOR (Escena de luz 1)

Plano útil (DISTRIBUIDOR)

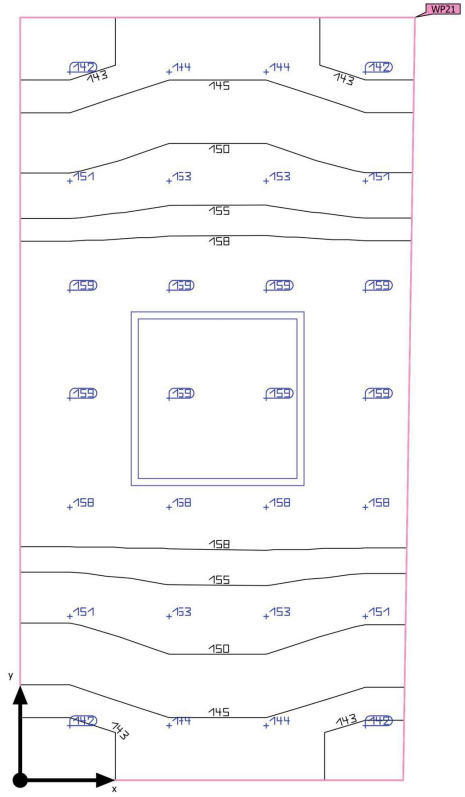


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (DISTRIBUIDOR) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	224 lx (≥ 100 lx) ✓	87.1 lx	290 lx	0.39	0.30	WP13

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 1 · PLANTA BAJA · DISTRIBUIDOR (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 3.46 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · DISTRIBUIDOR (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	152 lx	≥ 100 lx	✓	WP21
	g_1	0.93	-	-	WP21
Valores de consumo	Consumo	37 kWh/a	máx. 150 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	9.83 W/m²	-	-	
		6.45 W/m²/100 lx	-	-	

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

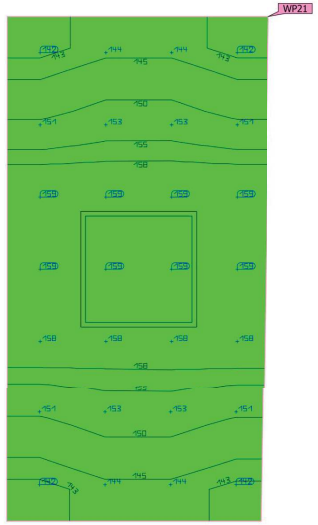
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · DISTRIBUIDOR (Escena de luz 1)

Plano útil (DISTRIBUIDOR)





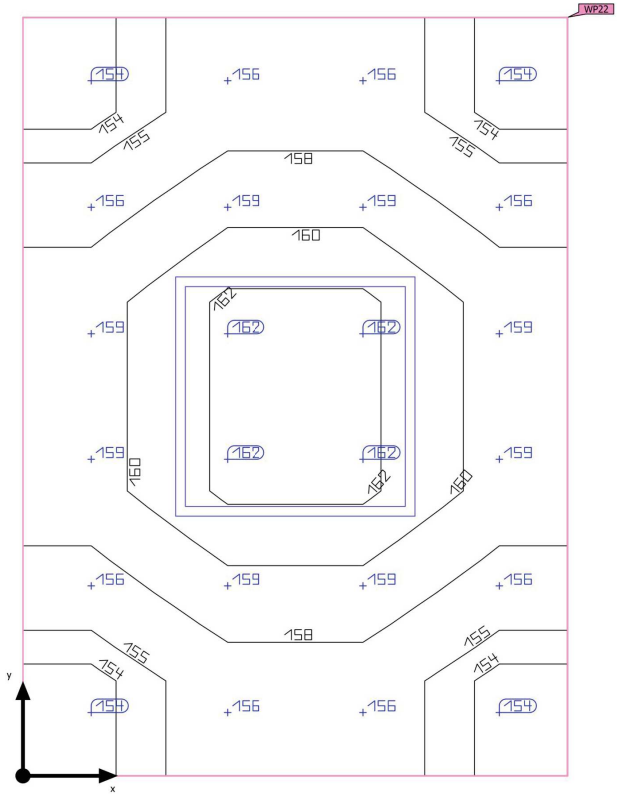


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (DISTRIBUIDOR) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	152 lx (≥ 100 lx) ✓	141 lx	159 lx	0.93	0.89	WP21

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 1 · PLANTA BAJA · DISTRIBUIDOR (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 2.54 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · DISTRIBUIDOR (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	158 lx	≥ 100 lx	✓	WP22
	g_1	0.97	-	-	WP22
Valores de consumo	Consumo	37 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	13.40 W/m²	-	-	
		8.49 W/m²/100 lx	-	-	

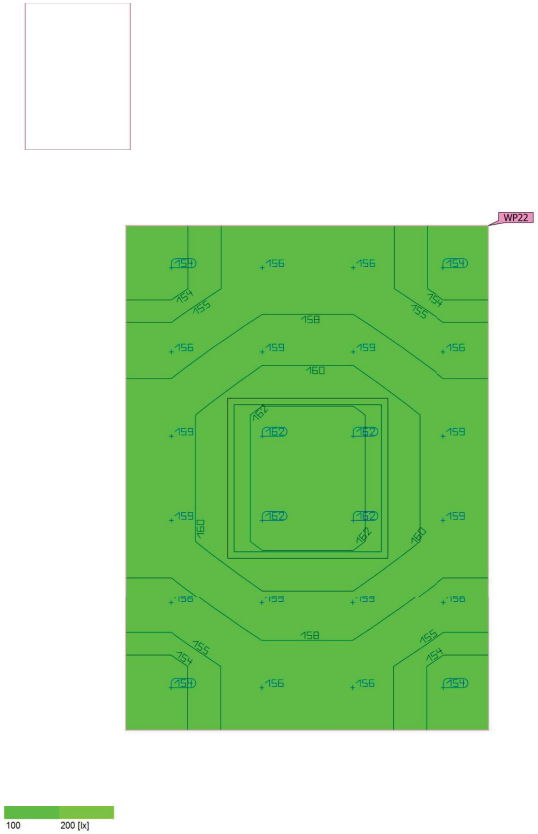
Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · DISTRIBUIDOR (Escena de luz 1)

Plano útil (DISTRIBUIDOR)

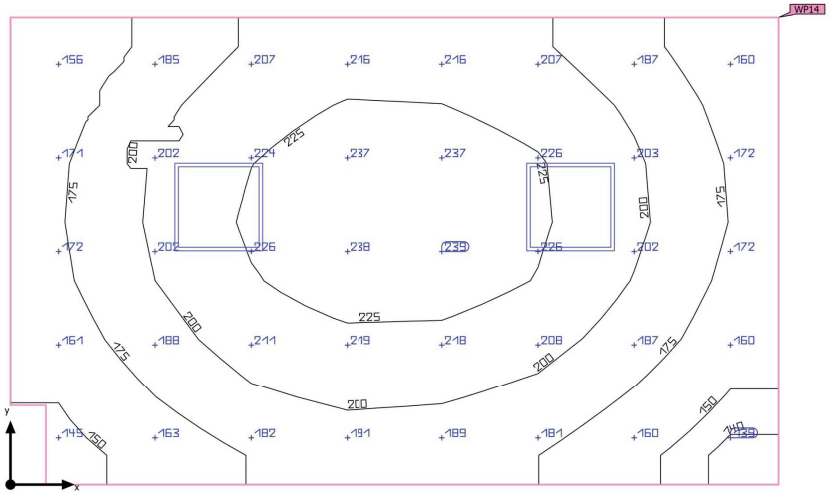


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (DISTRIBUIDOR) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	158 lx (≥ 100 lx) ✓	154 lx	162 lx	0.97	0.95	WP22

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ENTRADA (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 16.48 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ENTRADA (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	195 lx	≥ 100 lx	✓	WP14
	g_1	0.69	-	-	WP14
Valores de consumo	Consumo	75 kWh/a	máx. 600 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.13 W/m²	-	-	
		2.12 W/m²/100 lx	-	-	

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

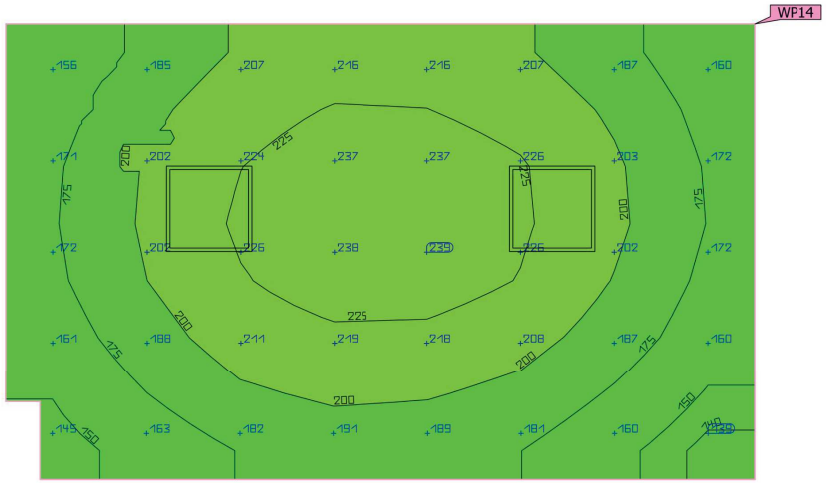
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ENTRADA (Escena de luz 1)

Plano útil (ENTRADA)





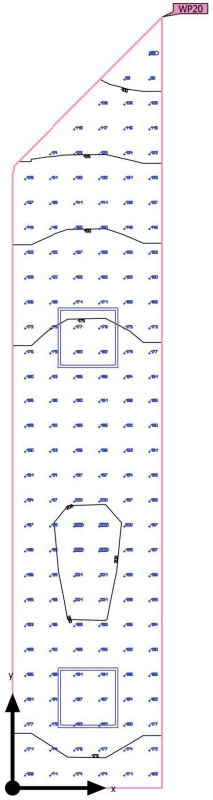


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (ENTRADA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	195 lx (≥ 100 lx) ✓	135 lx	240 lx	0.69	0.56	WP14

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ESCALERAS (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 10.42 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ESCALERAS (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	172 lx	≥ 100 lx	✓	WP20
	g_1	0.50	-	-	WP20
Valores de consumo	Consumo	75 kWh/a	máx. 400 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	6.53 W/m²	-	-	
		3.79 W/m²/100 lx	-	-	

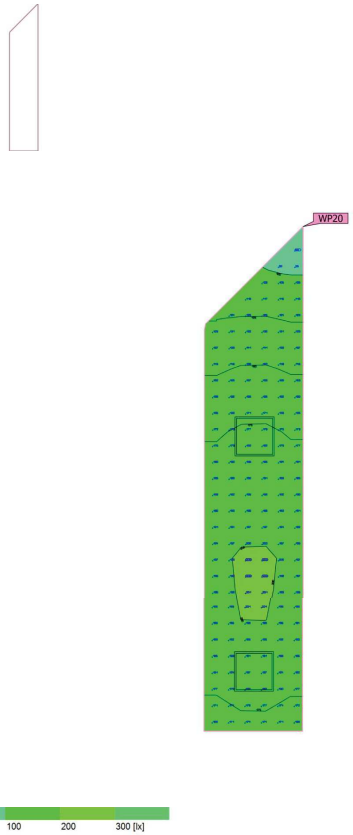
Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ESCALERAS (Escena de luz 1)

Plano útil (ESCALERAS)

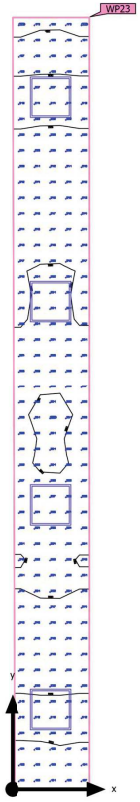


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (ESCALERAS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	172 lx (≥ 100 lx) ✓	85.6 lx	201 lx	0.50	0.43	WP20

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ESCALERAS (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 12.88 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ESCALERAS (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	236 lx	≥ 100 lx	✓	WP23
	g_1	0.75	-	-	WP23
Valores de consumo	Consumo	150 kWh/a	máx. 500 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	10.56 W/m²	-	-	
		4.47 W/m²/100 lx	-	-	

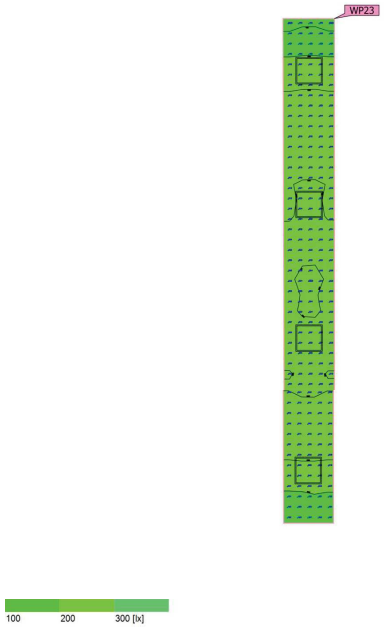
Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · ESCALERAS (Escena de luz 1)

Plano útil (ESCALERAS)

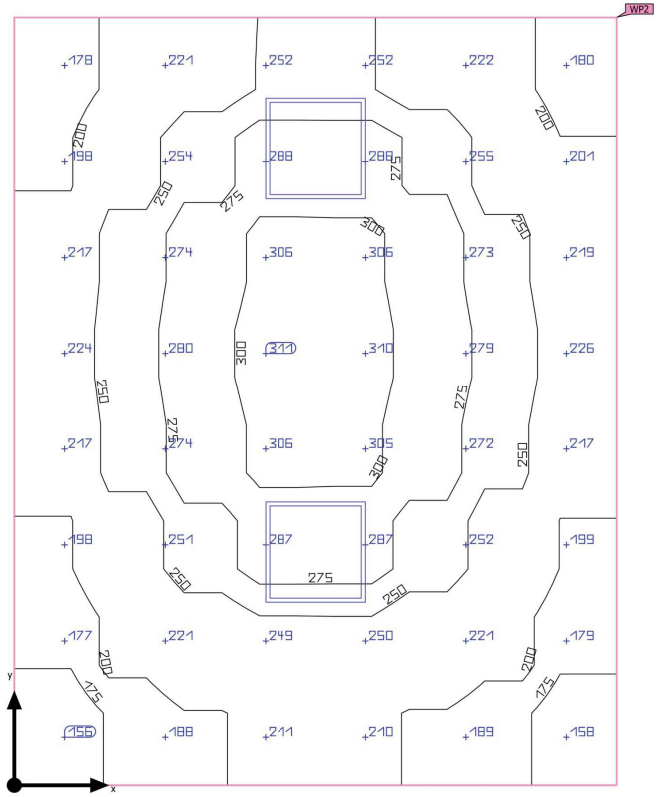


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (ESCALERAS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	236 lx (≥ 100 lx) ✓	178 lx	261 lx	0.75	0.68	WP23

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 1 · PLANTA BAJA · HERRAMIENTAS (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 16.31 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · HERRAMIENTAS (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	241 lx	≥ 200 lx	✓	WP2
	g_1	0.65	-	-	WP2
Valores de consumo	Consumo	11 kWh/a	máx. 600 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.17 W/m²	-	-	
		1.73 W/m²/100 lx	-	-	

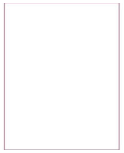
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

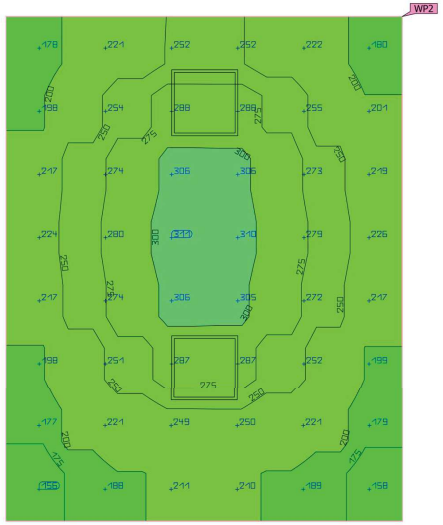
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · HERRAMIENTAS (Escena de luz 1)

Plano útil (HERRAMIENTAS)





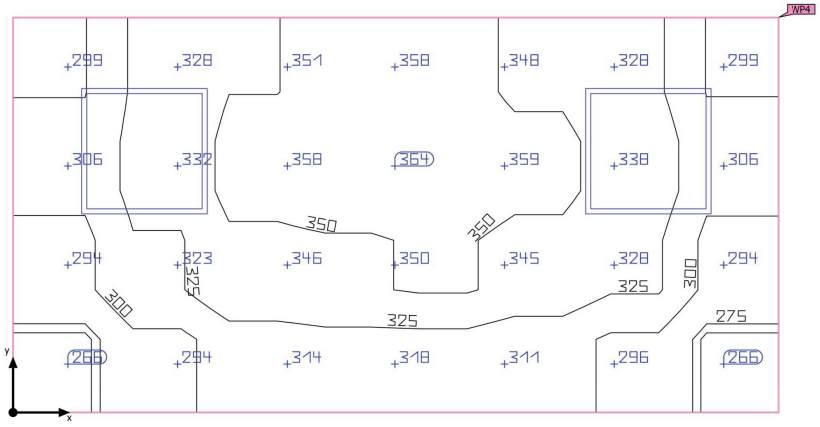


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (HERRAMIENTAS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	241 lx (≥ 200 lx) ✓	156 lx	311 lx	0.65	0.50	WP2

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

Edificación 1 · PLANTA BAJA · INSTALACIONES (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 6.84 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · INSTALACIONES (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	325 lx	≥ 200 lx	✓	WP4
	g_1	0.82	-	-	WP4
Valores de consumo	Consumo	11 kWh/a	máx. 250 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	9.94 W/m²	-	-	
		3.06 W/m²/100 lx	-	-	

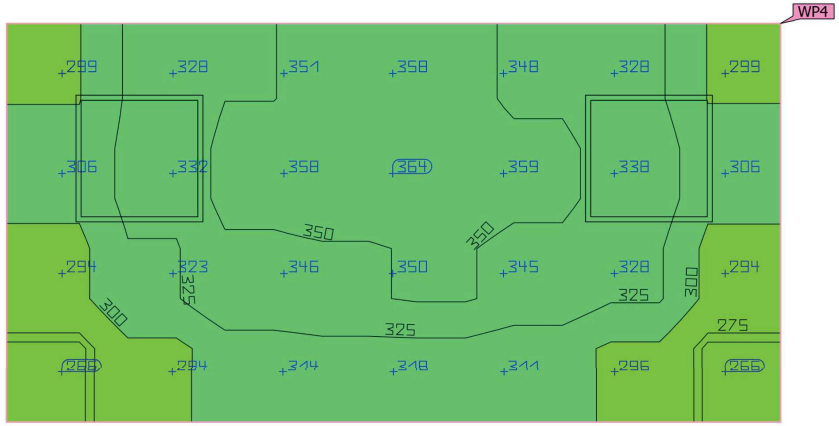
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · INSTALACIONES (Escena de luz 1)

Plano útil (INSTALACIONES)



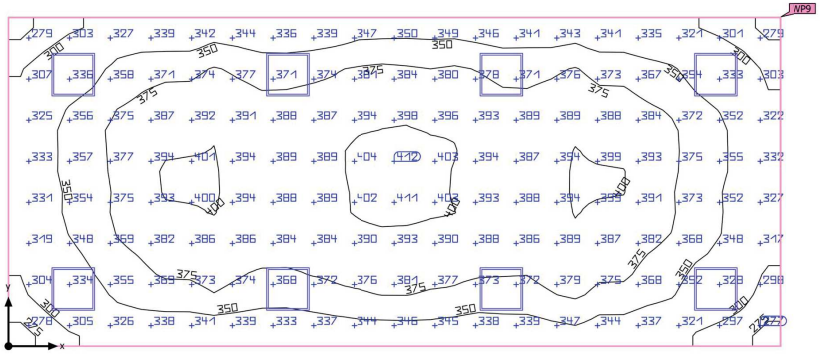


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (INSTALACIONES) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	325 lx (≥ 200 lx) ✓	267 lx	364 lx	0.82	0.73	WP4

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

Edificación 1 · PLANTA BAJA · INSTALACIONES (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 49.73 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · INSTALACIONES (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	362 lx	≥ 200 lx	✓	WP9
	g_1	0.73	-	-	WP9
Valores de consumo	Consumo	45 kWh/a	máx. 1750 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	5.47 W/m²	-	-	
		1.51 W/m²/100 lx	-	-	

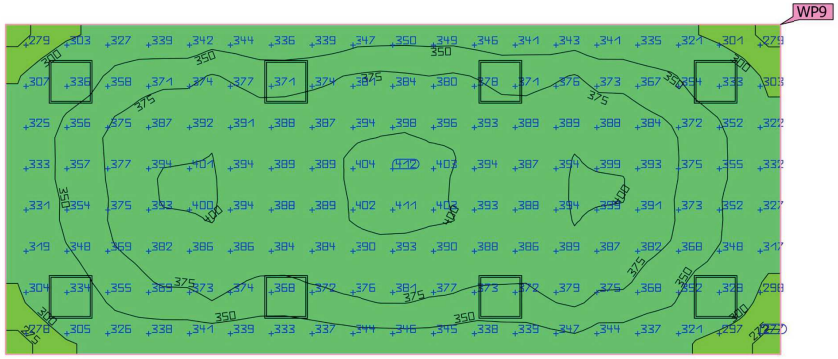
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · INSTALACIONES (Escena de luz 1)

Plano útil (INSTALACIONES)



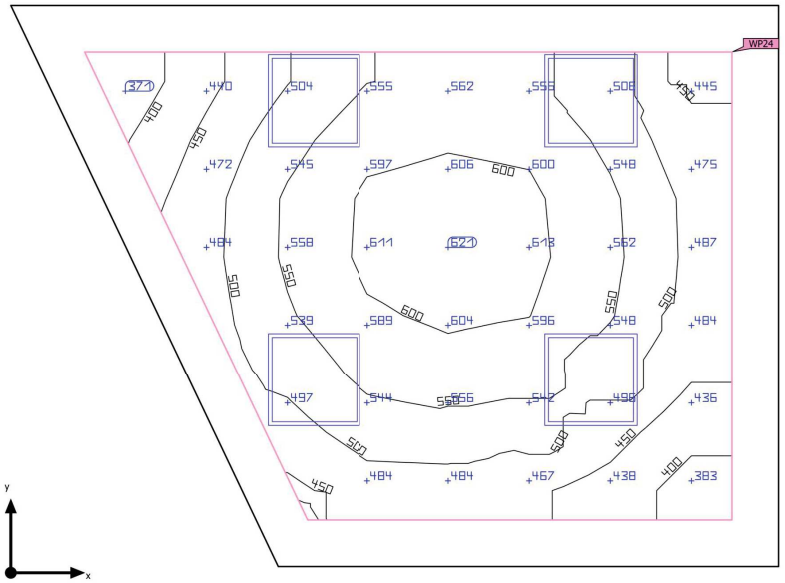


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (INSTALACIONES) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	362 lx (≥ 200 lx) ✓	264 lx	414 lx	0.73	0.64	WP9

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

Edificación 1 · PLANTA BAJA · JEFE MANTENIMIENTO (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 14.81 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · JEFE MANTENIMIENTO (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	523 lx	≥ 500 lx	✓	WP24
	g_1	0.70	-	-	WP24
	Potencia específica de conexión	13.02 W/m²	-	-	
		2.49 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	370 kWh/a	máx. 550 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	9.18 W/m²	-	-	
		1.76 W/m²/100 lx	-	-	

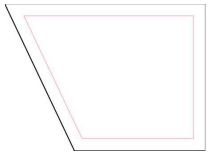
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

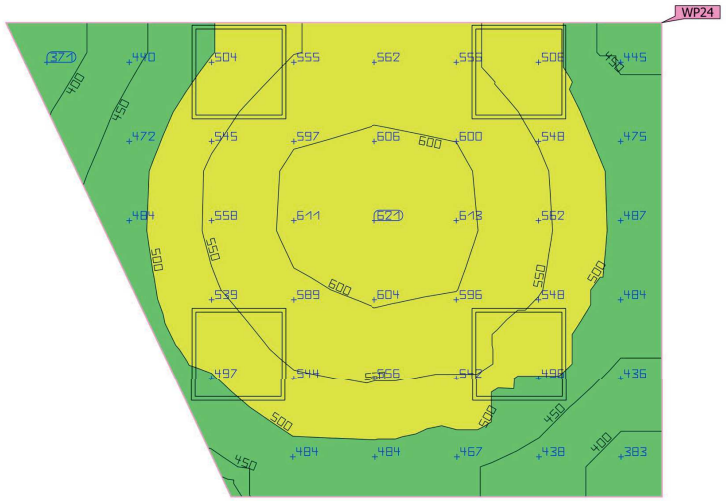
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · JEFE MANTENIMIENTO (Escena de luz 1)

Plano útil (JEFE MANTENIMIENTO)





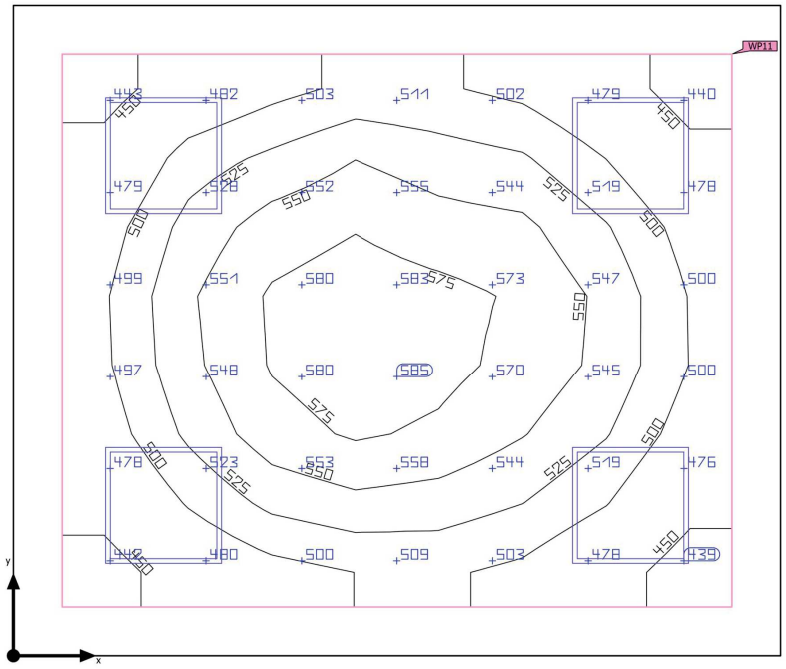


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (JEFE MANTENIMIENTO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	523 lx (≥ 500 lx) ✓	366 lx	622 lx	0.70	0.59	WP24

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · OFICINA (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 13.17 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · OFICINA (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	518 lx	≥ 500 lx	✓	WP11
	g_1	0.83	-	-	WP11
	Potencia específica de conexión	13.91 W/m²	-	-	
		2.69 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	370 kWh/a	máx. 500 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	10.33 W/m²	-	-	
		1.99 W/m²/100 lx	-	-	

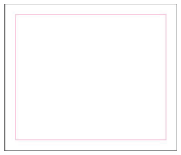
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

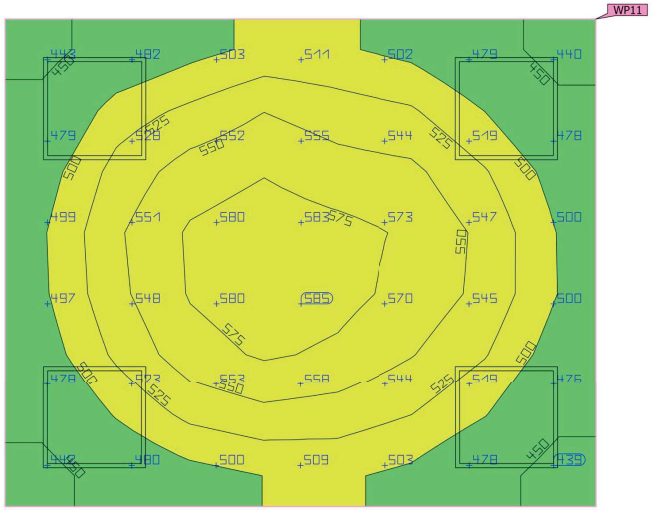
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · OFICINA (Escena de luz 1)

Plano útil (OFICINA)



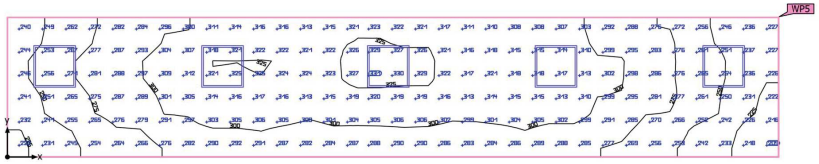


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (OFICINA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	518 lx (≥ 500 lx) ✓	431 lx	587 lx	0.83	0.73	WP11

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · PASILLO (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 22.12 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · PASILLO (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	289 lx	≥ 150 lx	✓	WP5
	g_1	0.72	-	-	WP5
Valores de consumo	Consumo	190 kWh/a	máx. 800 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	7.68 W/m²	-	-	
		2.66 W/m²/100 lx	-	-	

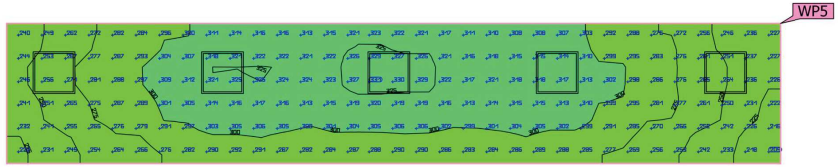
Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos con uso de vehículos

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
5	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · PASILLO (Escena de luz 1)

Plano útil (PASILLO)



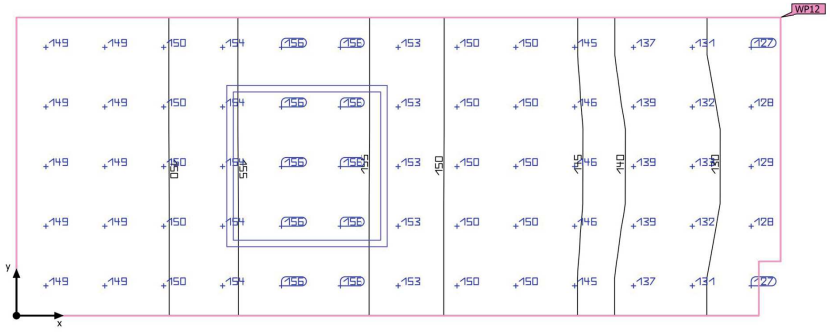


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (PASILLO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	289 lx (≥ 150 lx) ✓	208 lx	331 lx	0.72	0.63	WP5

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos con uso de vehículos

Edificación 1 · PLANTA BAJA · PASILLO (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 3.09 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · PASILLO (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	147 lx	≥ 100 lx	✓	WP12
	g_1	0.86	-	-	WP12
Valores de consumo	Consumo	37 kWh/a	máx. 150 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	11.02 W/m²	-	-	
		7.49 W/m²/100 lx	-	-	

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

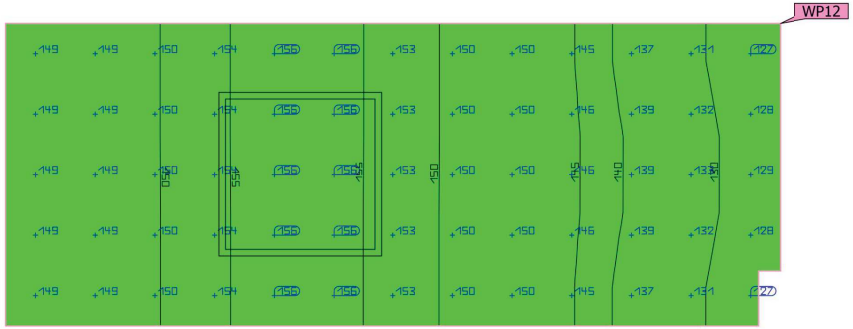
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · PASILLO (Escena de luz 1)

Plano útil (PASILLO)



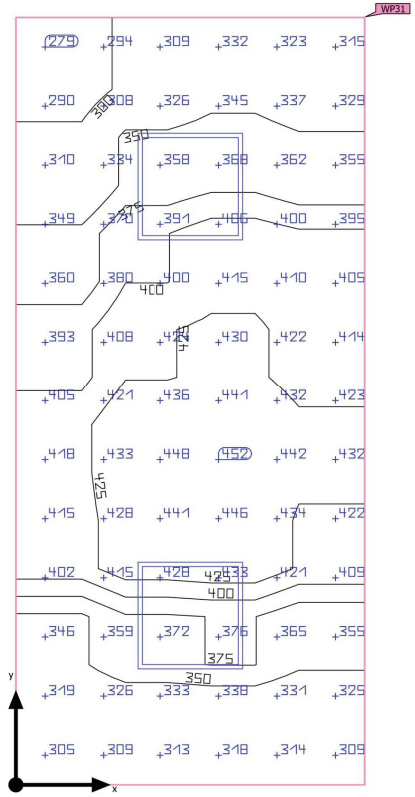


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (PASILLO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	147 lx (≥ 100 lx) ✓	127 lx	156 lx	0.86	0.81	WP12

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 1 · PLANTA BAJA · PUESTO DE CONTROL (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 8.39 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · PUESTO DE CONTROL (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	376 lx	≥ 200 lx	✓	WP31
	g_1	0.74	-	-	WP31
Valores de consumo	Consumo	11 kWh/a	máx. 300 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	8.10 W/m²	-	-	
		2.16 W/m²/100 lx	-	-	

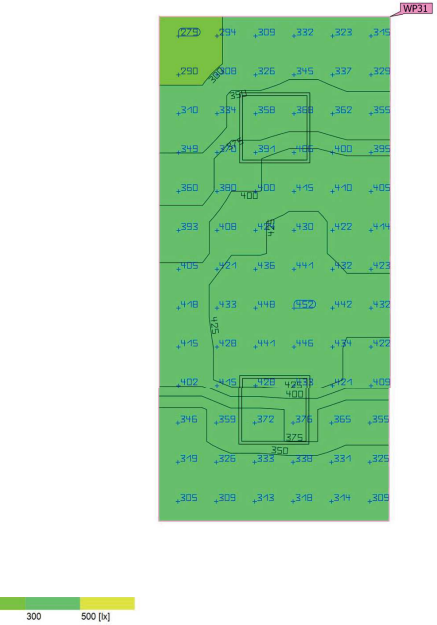
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · PUESTO DE CONTROL (Escena de luz 1)

Plano útil (PUESTO DE CONTROL)

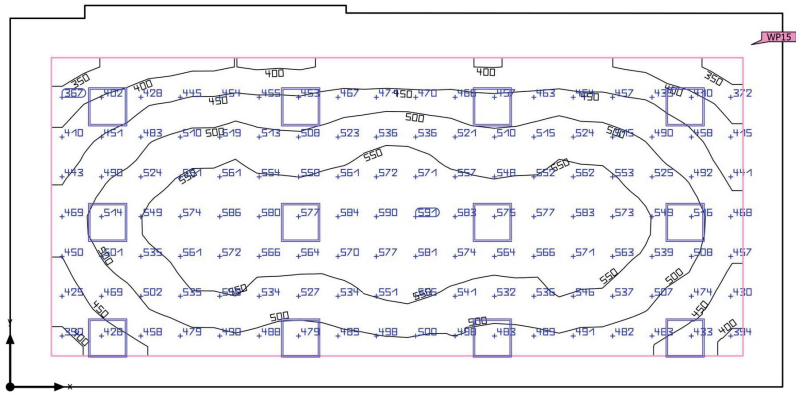


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (PUESTO DE CONTROL) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	376 lx (≥ 200 lx) ✓	277 lx	448 lx	0.74	0.62	WP31

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SALA POLIVALENTE (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 70.64 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SALA POLIVALENTE (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	502 lx	≥ 500 lx	✓	WP15
	g_1	0.64	-	-	WP15
	Potencia específica de conexión	8.15 W/m²	-	-	
		1.62 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	1100 kWh/a	máx. 2500 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	5.78 W/m²	-	-	
		1.15 W/m²/100 lx	-	-	

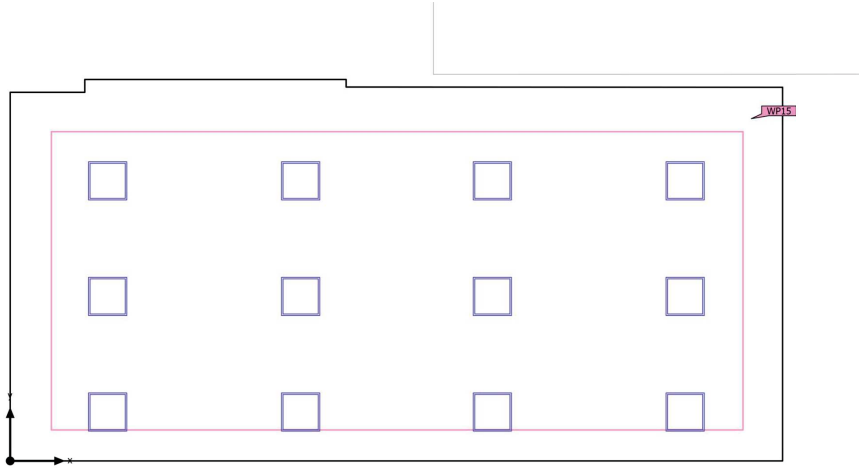
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
12	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SALA POLIVALENTE (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · PLANTA BAJA · SALA POLIVALENTE (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

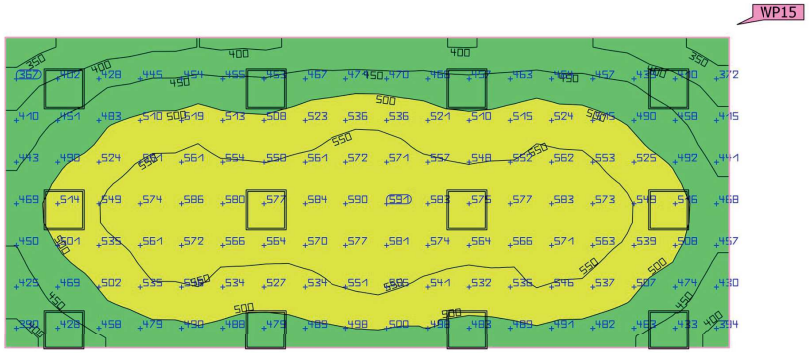
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (SALA POLIVALENTE) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	502 lx (≥ 500 lx) ✓	320 lx	595 lx	0.64	0.54	WP15

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SALA POLIVALENTE (Escena de luz 1)

Plano útil (SALA POLIVALENTE)





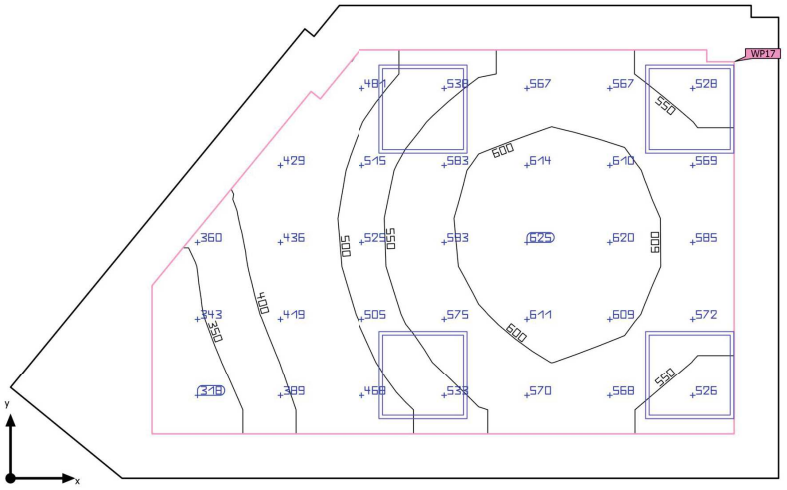


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (SALA POLIVALENTE) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	502 lx (≥ 500 lx) ✓	320 lx	595 lx	0.64	0.54	WP15

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SALA REUNIONES (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 13.63 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SALA REUNIONES (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	527 lx	≥ 500 lx	✓	WP17
	g_1	0.58	-	-	WP17
	Potencia específica de conexión	14.84 W/m²	-	-	
		2.82 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	370 kWh/a	máx. 500 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	9.98 W/m²	-	-	
		1.89 W/m²/100 lx	-	-	

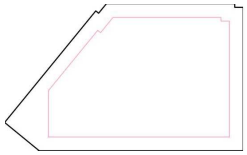
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

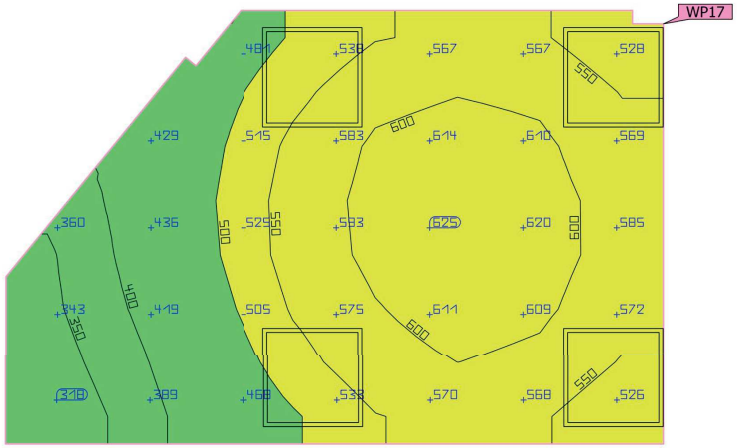
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SALA REUNIONES (Escena de luz 1)

Plano útil (SALA REUNIONES)



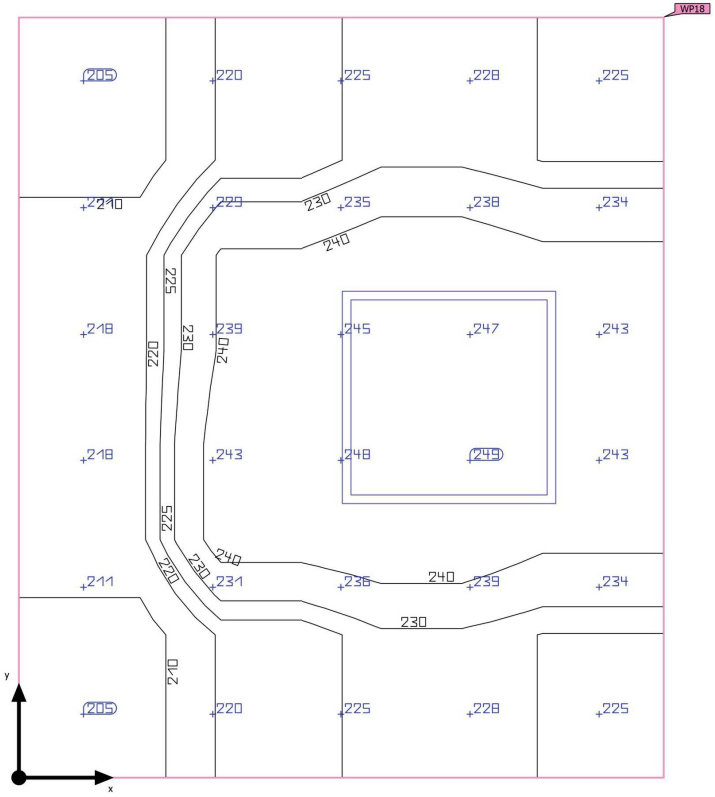


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (SALA REUNIONES) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	527 lx (≥ 500 lx) ✓	305 lx	630 lx	0.58	0.48	WP17

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SALA TECNICA (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 3.82 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SALA TECNICA (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	229 lx	≥ 200 lx	✓	WP18
	g_1	0.90	-	-	WP18
Valores de consumo	Consumo	6 kWh/a	máx. 150 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	8.90 W/m²	-	-	
		3.88 W/m²/100 lx	-	-	

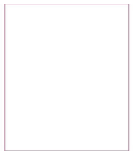
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SALA TECNICA (Escena de luz 1)

Plano útil (SALA TECNICA)





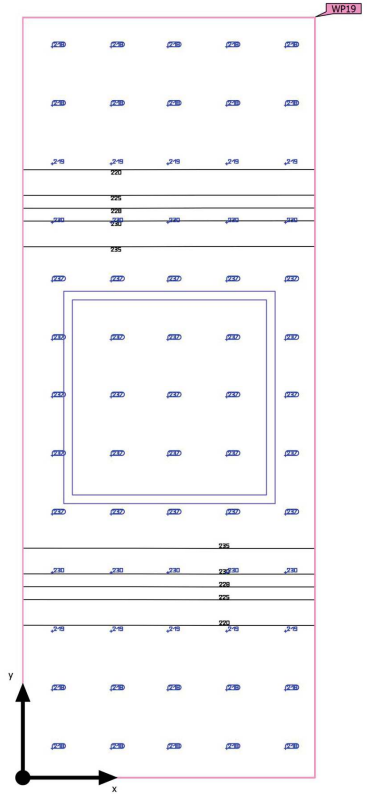


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (SALA TECNICA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	229 lx (≥ 200 lx) ✓	205 lx	250 lx	0.90	0.82	WP18

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SALA TÉCNICA (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 1.74 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SALA TÉCNICA (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	227 lx	≥ 200 lx	✓	WP19
	g_1	0.96	-	-	WP19
Valores de consumo	Consumo	6 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	19.53 W/m²	-	-	
		8.59 W/m²/100 lx	-	-	

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

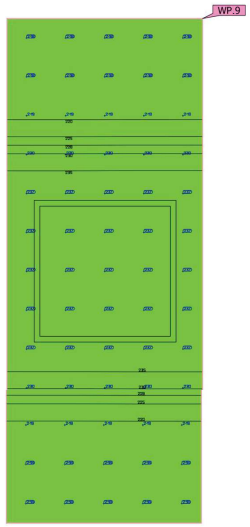
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · SALA TÉCNICA (Escena de luz 1)

Plano útil (SALA TÉCNICA)





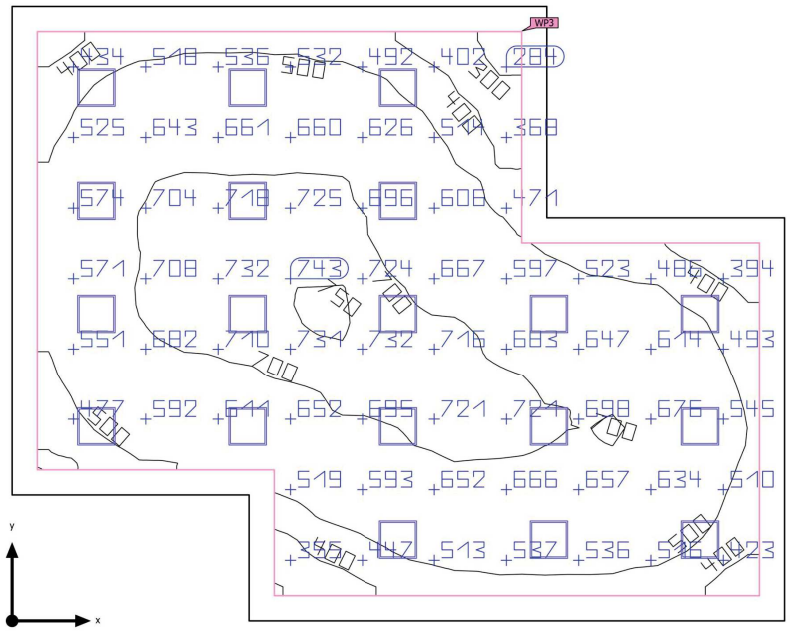


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (SALA TÉCNICA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	227 lx (≥ 200 lx) ✓	218 lx	237 lx	0.96	0.92	WP19

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

Edificación 1 · PLANTA BAJA · TALLER DE SOLDADURA (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 99.89 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · TALLER DE SOLDADURA (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	592 lx	≥ 500 lx	✓	WP3
	g_1	0.45	-	-	WP3
	Potencia específica de conexión	7.79 W/m²	-	-	
		1.32 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	1800 kWh/a	máx. 3500 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	6.47 W/m²	-	-	
		1.09 W/m²/100 lx	-	-	

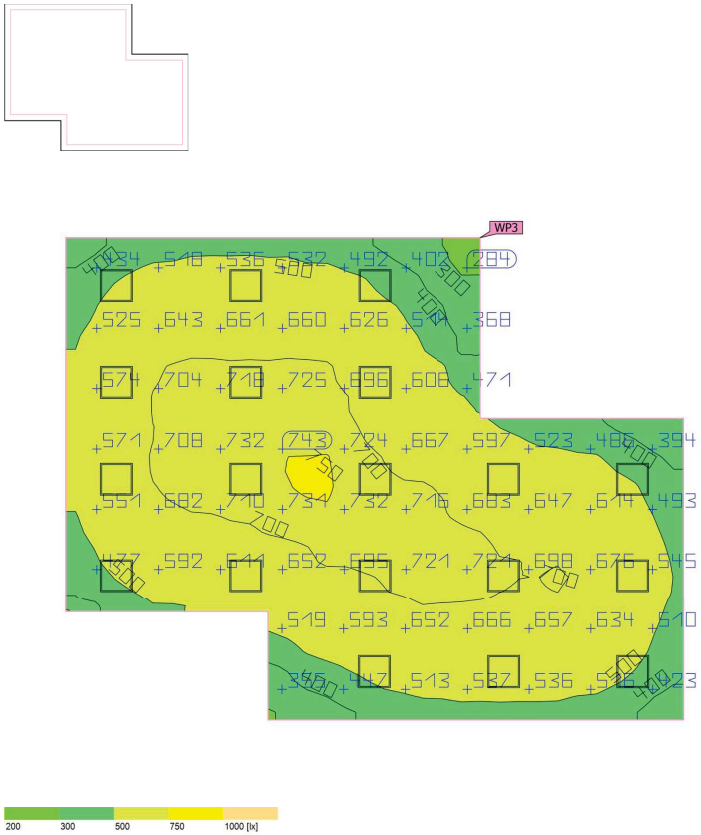
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
19	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · TALLER DE SOLDADURA (Escena de luz 1)

Plano útil (TALLER DE SOLDADURA)

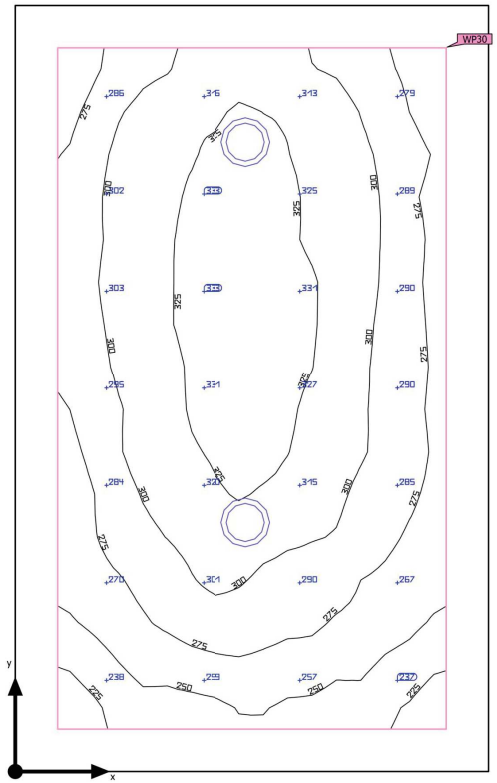


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (TALLER DE SOLDADURA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.400 m	592 lx (≥ 500 lx) ✓	267 lx	758 lx	0.45	0.35	WP3

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · PLANTA BAJA · VESTUARIO (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 8.12 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 85.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 3.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · VESTUARIO (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	294 lx	≥ 200 lx	✓	WP30
	g_1	0.71	-	-	WP30
	Potencia específica de conexión	7.59 W/m²	-	-	
		2.58 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	37 kWh/a	máx. 300 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	5.54 W/m²	-	-	
		1.89 W/m²/100 lx	-	-	

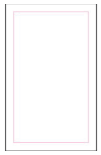
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

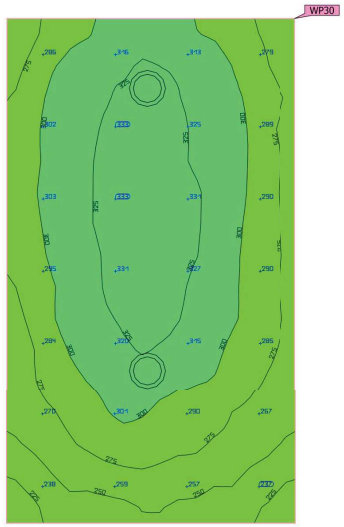
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	No hay ningún miembro DIALux	EH24	DOWNLIGHT HAT 2400LM 4000K	22.5 W	1797 lm	79.9 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · VESTUARIO (Escena de luz 1)

Plano útil (VESTUARIO)





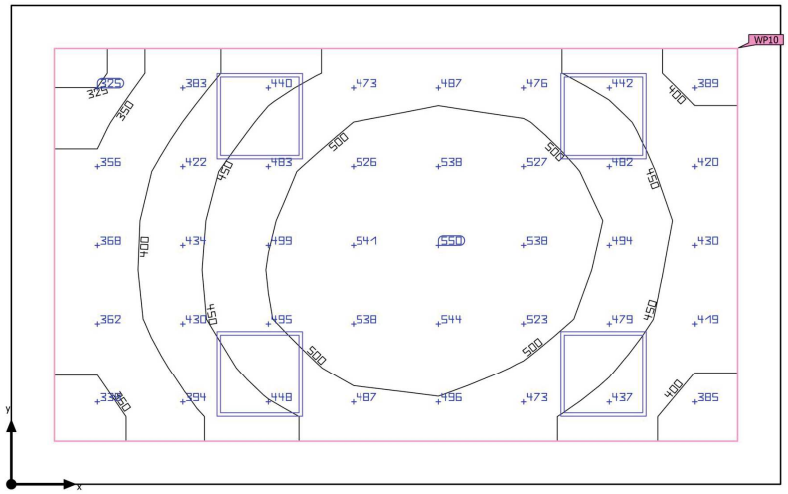


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (VESTUARIO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	294 lx (≥ 200 lx) ✓	208 lx	340 lx	0.71	0.61	WP30

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · PLANTA BAJA · VIGILANTE (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 17.92 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 4.000 m

Edificación 1 · PLANTA BAJA · VIGILANTE (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	457 lx	≥ 200 lx	✓	WP10
	g_1	0.70	-	-	WP10
	Potencia específica de conexión	10.42 W/m²	-	-	
		2.28 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	22 kWh/a	máx. 650 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	7.59 W/m²	-	-	
		1.66 W/m²/100 lx	-	-	

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

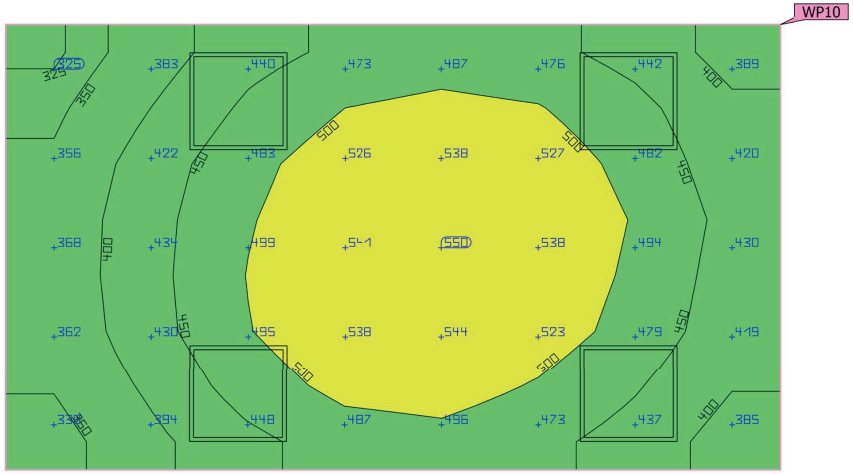
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA BAJA · VIGILANTE (Escena de luz 1)

Plano útil (VIGILANTE)



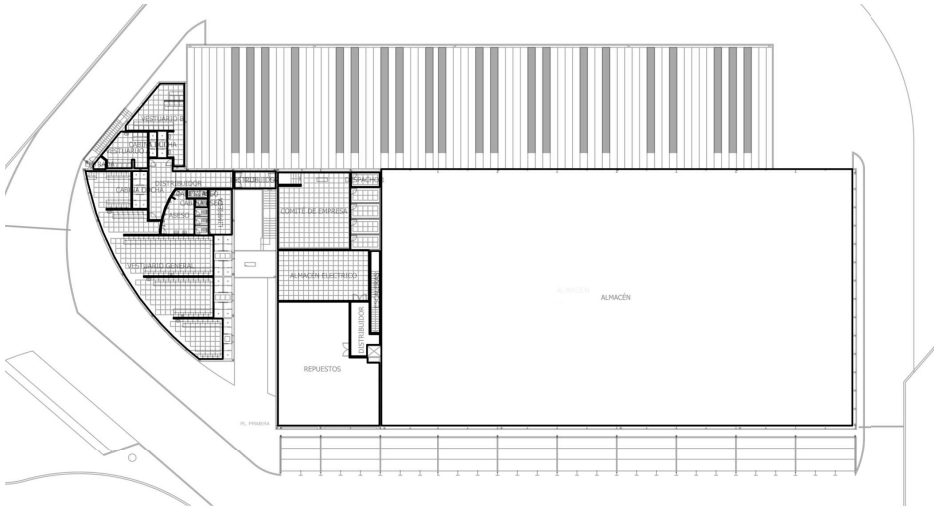


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (VIGILANTE) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.300 m	457 lx (≥ 200 lx) ✓	318 lx	549 lx	0.70	0.58	WP10

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

Edificación 1 · PLANTA 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales



Edificación 1 · PLANTA 1 (Escena de luz 1)

ASESO

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
135.0 W	17.69 m²	7.63 W/m² = 2.05 W/m²/100 lx (Local) 9.56 W/m² = 2.57 W/m²/100 lx (Plano útil)	372 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	No hay ningún miembro DIALux	EH24	DOWNLIGHT HAT 2400LM 4000K	22.5 W	1797 lm

Edificación 1 · PLANTA 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

CABINA ASEO

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
22.5 W	1.56 m²	14.47 W/m² = 5.49 W/m²/100 lx (Local)	264 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	No hay ningún miembro DIALux	EH24	DOWNLIGHT HAT 2400LM 4000K	22.5 W	1797 lm

CABINA ASEO

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
22.5 W	2.62 m²	8.57 W/m² = 3.99 W/m²/100 lx (Local)	215 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	No hay ningún miembro DIALux	EH24	DOWNLIGHT HAT 2400LM 4000K	22.5 W	1797 lm

CABINA DUCHA

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
34.0 W	8.51 m²	4.00 W/m² = 1.77 W/m²/100 lx (Local) 4.68 W/m² = 2.07 W/m²/100 lx (Plano útil)	226 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

Edificación 1 · PLANTA 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

CABINA DUCHA

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
34.0 W	3.10 m²	10.97 W/m² = 2.26 W/m²/100 lx (Local)	485 lx

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

COMITÉ DE EMPRESA

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
544.0 W	80.51 m²	6.76 W/m² = 1.08 W/m²/100 lx (Local) 7.52 W/m² = 1.20 W/m²/100 lx (Plano útil)	627 lx

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
16	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

DESPACHO 1

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
68.0 W	6.04 m²	11.25 W/m² = 1.87 W/m²/100 lx (Local)	602 lx

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

Edificación 1 · PLANTA 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

DISTRIBUIDOR

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
68.0 W	16.29 m²	4.17 W/m² = 1.42 W/m²/100 lx (Local) 6.03 W/m² = 2.05 W/m²/100 lx (Plano útil)	295 lx

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

DISTRIBUIDOR

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
136.0 W	34.29 m²	3.97 W/m² = 1.42 W/m²/100 lx (Local) 5.22 W/m² = 1.87 W/m²/100 lx (Plano útil)	279 lx

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

DISTRUBUIDOR

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
68.0 W	10.35 m²	6.57 W/m² = 1.91 W/m²/100 lx (Local)	343 lx

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

Edificación 1 · PLANTA 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

ENTRADA

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
34.0 W	1.72 m²	19.73 W/m² = 5.14 W/m²/100 lx (Local)	384 lx

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

ESCALERAS

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
102.0 W	11.09 m²	9.19 W/m² = 2.76 W/m²/100 lx (Local)	333 lx

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

LIMPIEZA

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
68.0 W	15.22 m²	4.47 W/m² = 1.09 W/m²/100 lx (Local) 6.84 W/m² = 1.67 W/m²/100 lx (Plano útil)	409 lx

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

Edificación 1 · PLANTA 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

REPUESTOS

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
612.0 W	158.03 m²	3.87 W/m² = 1.03 W/m²/100 lx (Local) 4.53 W/m² = 1.21 W/m²/100 lx (Plano útil)	374 lx

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
18	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

VESTUARIO B

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
238.0 W	37.64 m²	6.32 W/m² = 1.43 W/m²/100 lx (Local) 7.63 W/m² = 1.73 W/m²/100 lx (Plano útil)	441 lx

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
7	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

VESTUARIO GENERAL

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
748.0 W	172.95 m²	4.33 W/m² = 1.16 W/m²/100 lx (Local) 6.30 W/m² = 1.69 W/m²/100 lx (Plano útil)	372 lx

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
22	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

Edificación 1 · PLANTA 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

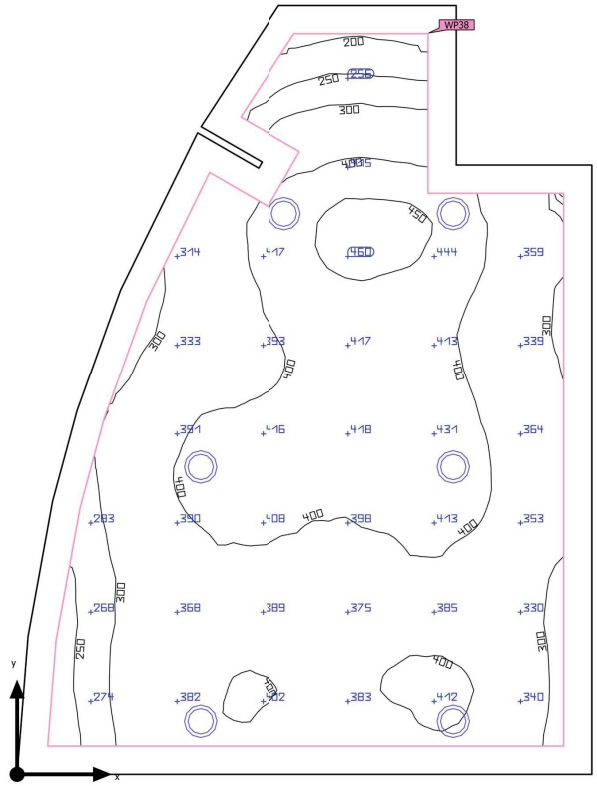
VESTUARUO A

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
136.0 W	20.31 m²	6.70 W/m² = 1.49 W/m²/100 lx (Local) 8.29 W/m² = 1.85 W/m²/100 lx (Plano útil)	449 lx

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm

Edificación 1 · PLANTA 1 · ASESO (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 17.69 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.550 m | Altura de montaje: 2.550 m

Edificación 1 · PLANTA 1 · ASESO (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	372 lx	≥ 200 lx	✓	WP38
	g_1	0.52	-	-	WP38
	Potencia específica de conexión	9.56 W/m²	-	-	
		2.57 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	110 kWh/a	máx. 650 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	7.63 W/m²	-	-	
		2.05 W/m²/100 lx	-	-	

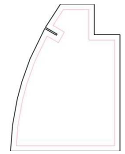
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

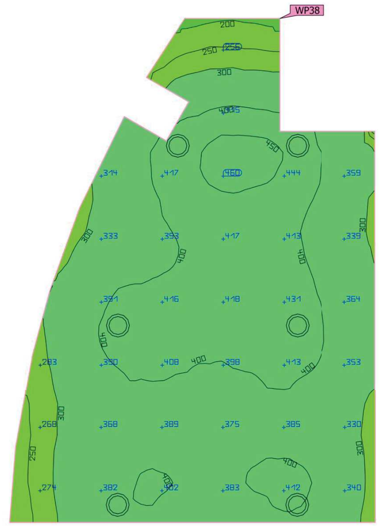
Lista de luminarias

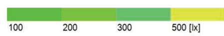
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	No hay ningún miembro DIALux	EH24	DOWNLIGHT HAT 2400LM 4000K	22.5 W	1797 lm	79.9 lm/W

Edificación 1 · PLANTA 1 · ASESO (Escena de luz 1)

Plano útil (ASESO)





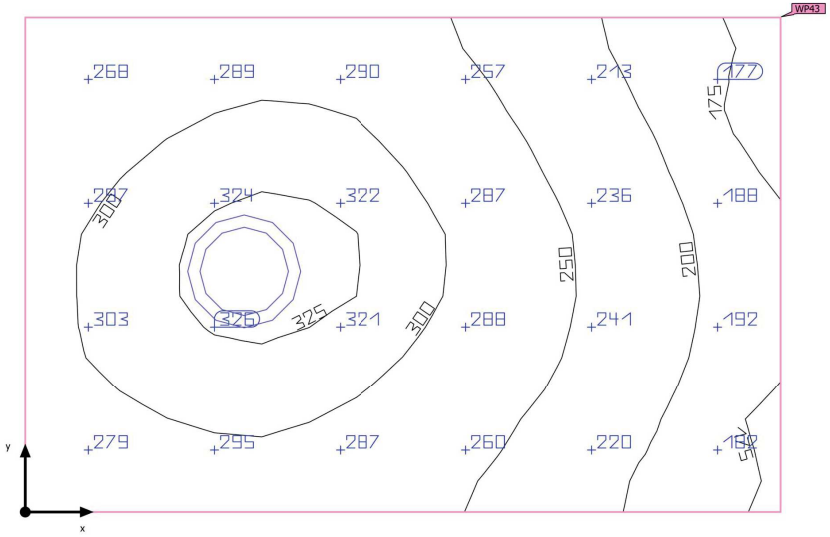


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (ASESO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	372 lx (≥ 200 lx) ✓	194 lx	464 lx	0.52	0.42	WP38

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · PLANTA 1 · CABINA ASEO (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 1.56 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.550 m | Altura de montaje: 2.550 m

Edificación 1 · PLANTA 1 · CABINA ASEO (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	264 lx	≥ 200 lx	✓	WP43
	g_1	0.64	-	-	WP43
Valores de consumo	Consumo	19 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	14.47 W/m²	-	-	
		5.49 W/m²/100 lx	-	-	

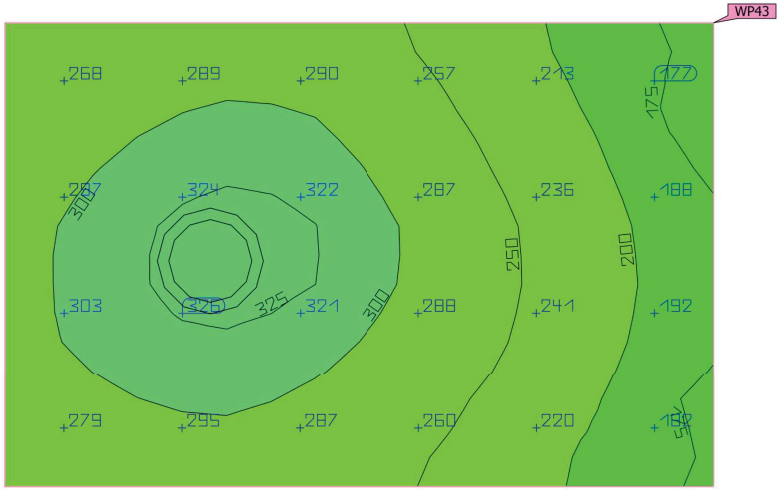
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	No hay ningún miembro DIALux	EH24	DOWNLIGHT HAT 2400LM 4000K	22.5 W	1797 lm	79.9 lm/W

Edificación 1 · PLANTA 1 · CABINA ASEO (Escena de luz 1)

Plano útil (CABINA ASEO)

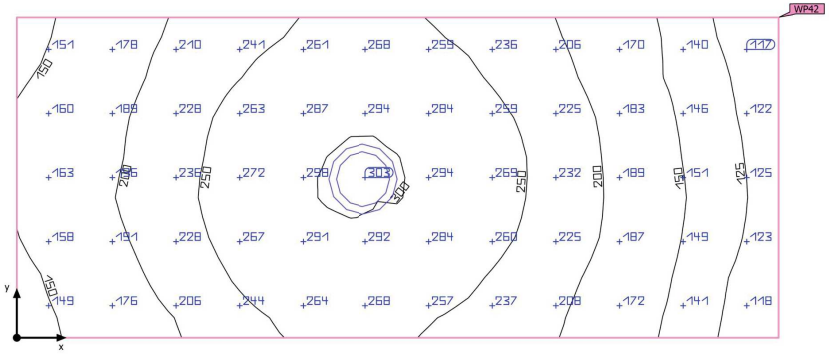


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (CABINA ASEO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	264 lx (≥ 200 lx) ✓	169 lx	331 lx	0.64	0.51	WP43

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · PLANTA 1 · CABINA ASEO (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 2.62 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.550 m | Altura de montaje: 2.550 m

Edificación 1 · PLANTA 1 · CABINA ASEO (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	215 lx	≥ 200 lx	✓	WP42
	g_1	0.52	-	-	WP42
Valores de consumo	Consumo	19 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	8.57 W/m²	-	-	
		3.99 W/m²/100 lx	-	-	

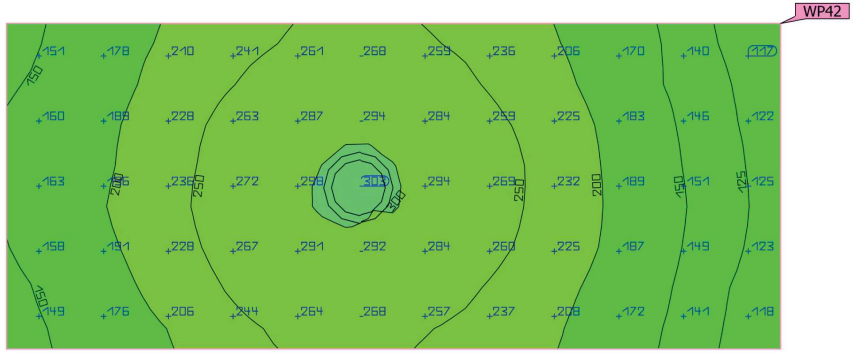
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	No hay ningún miembro DIALux	EH24	DOWNLIGHT HAT 2400LM 4000K	22.5 W	1797 lm	79.9 lm/W

Edificación 1 · PLANTA 1 · CABINA ASEO (Escena de luz 1)

Plano útil (CABINA ASEO)

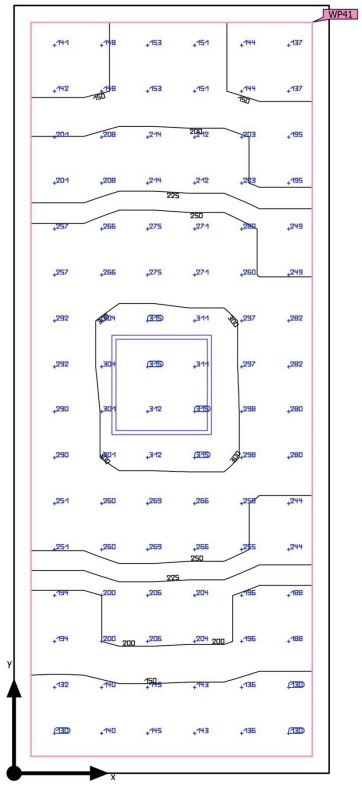


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (CABINA ASEO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	215 lx (≥ 200 lx) ✓	111 lx	303 lx	0.52	0.37	WP42

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · PLANTA 1 · CABINA DUCHA (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 8.51 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.550 m | Altura de montaje: 2.550 m

Edificación 1 · PLANTA 1 · CABINA DUCHA (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	226 lx	≥ 200 lx	✓	WP41
	g_1	0.56	-	-	WP41
	Potencia específica de conexión	4.68 W/m²	-	-	
		2.07 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	28 kWh/a	máx. 300 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.00 W/m²	-	-	
		1.77 W/m²/100 lx	-	-	

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

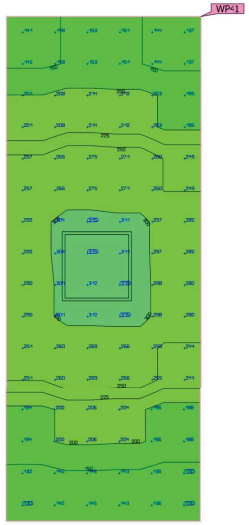
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA 1 · CABINA DUCHA (Escena de luz 1)

Plano útil (CABINA DUCHA)





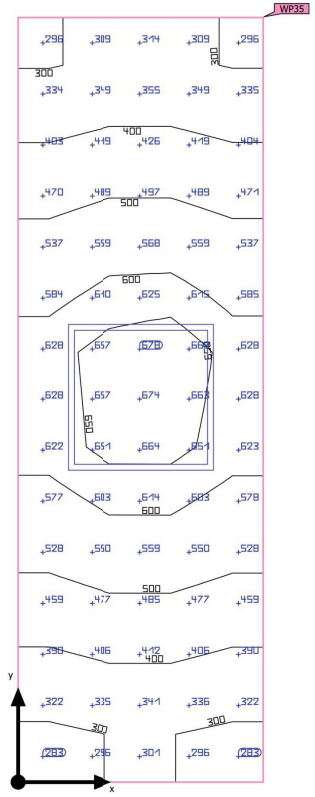


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (CABINA DUCHA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.100 m	226 lx (≥ 200 lx) ✓	127 lx	316 lx	0.56	0.40	WP41

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · PLANTA 1 · CABINA DUCHA (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 3.10 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.550 m | Altura de montaje: 2.550 m

Edificación 1 · PLANTA 1 · CABINA DUCHA (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	485 lx	≥ 200 lx	✓	WP35
	g_1	0.58	-	-	WP35
Valores de consumo	Consumo	28 kWh/a	máx. 150 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	10.97 W/m²	-	-	
		2.26 W/m²/100 lx	-	-	

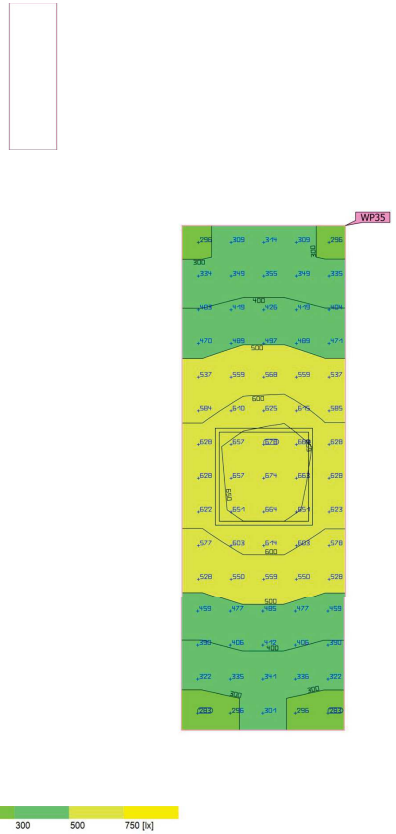
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA 1 · CABINA DUCHA (Escena de luz 1)

Plano útil (CABINA DUCHA)

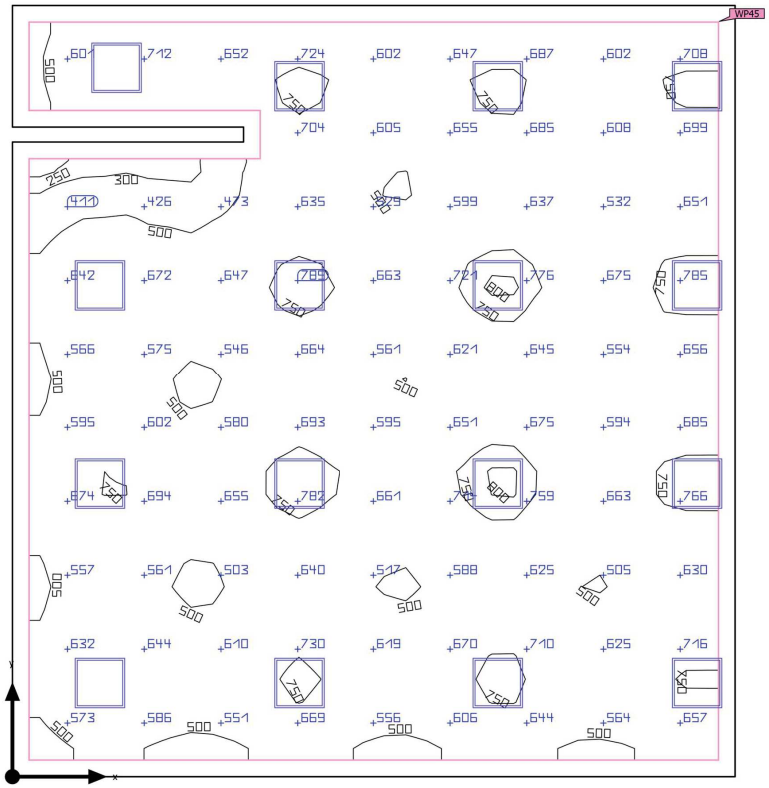


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (CABINA DUCHA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	485 lx (≥ 200 lx) ✓	283 lx	675 lx	0.58	0.42	WP35

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · PLANTA 1 · COMITÉ DE EMPRESA (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 80.51 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.550 m | Altura de montaje: 2.550 m

Edificación 1 · PLANTA 1 · COMITÉ DE EMPRESA (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	627 lx	≥ 500 lx	✓	WP45
	g_1	0.38	-	-	WP45
	Potencia específica de conexión	7.52 W/m²	-	-	
		1.20 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	1500 kWh/a	máx. 2850 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	6.76 W/m²	-	-	
		1.08 W/m²/100 lx	-	-	

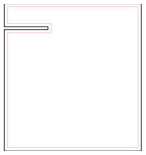
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

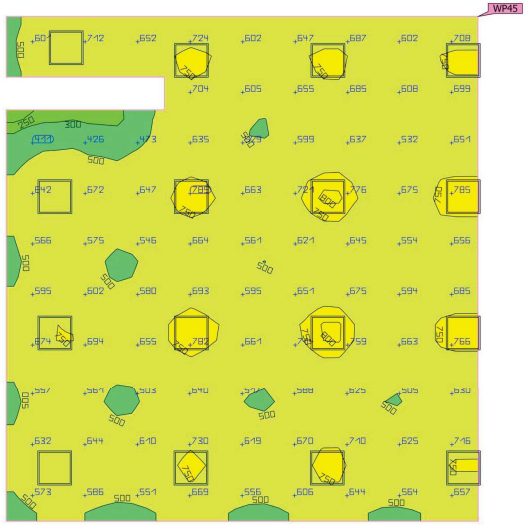
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
16	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA 1 · COMITÉ DE EMPRESA (Escena de luz 1)

Plano útil (COMITÉ DE EMPRESA)





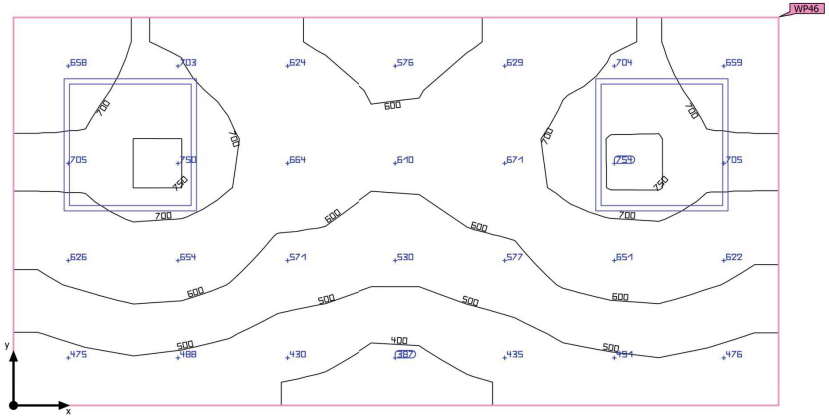


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (COMITÉ DE EMPRESA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	627 lx (≥ 500 lx) ✓	236 lx	806 lx	0.38	0.29	WP45

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · PLANTA 1 · DESPACHO 1 (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 6.04 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.550 m | Altura de montaje: 2.550 m

Edificación 1 · PLANTA 1 · DESPACHO 1 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	602 lx	≥ 500 lx	✓	WP46
	g_1	0.60	-	-	WP46
Valores de consumo	Consumo	190 kWh/a	máx. 250 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	11.25 W/m²	-	-	
		1.87 W/m²/100 lx	-	-	

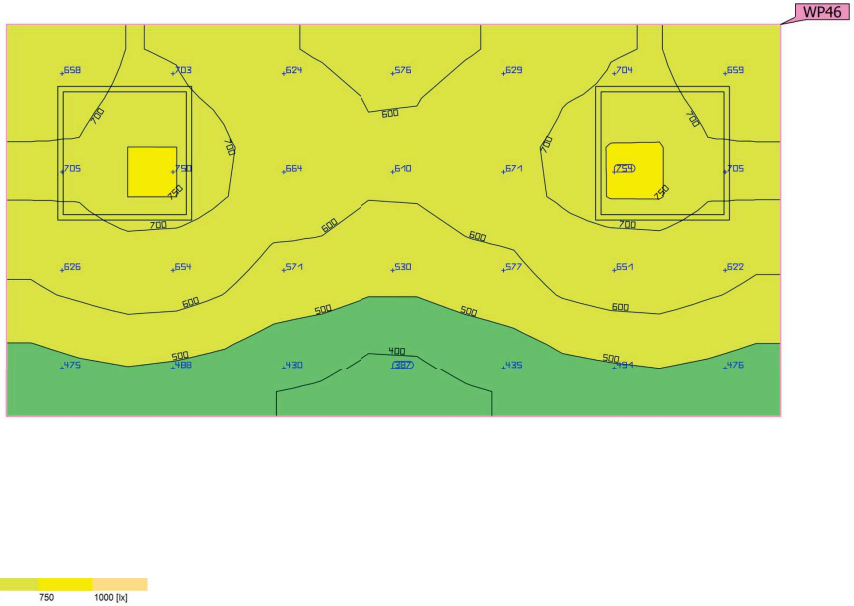
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA 1 · DESPACHO 1 (Escena de luz 1)

Plano útil (DESPACHO 1)

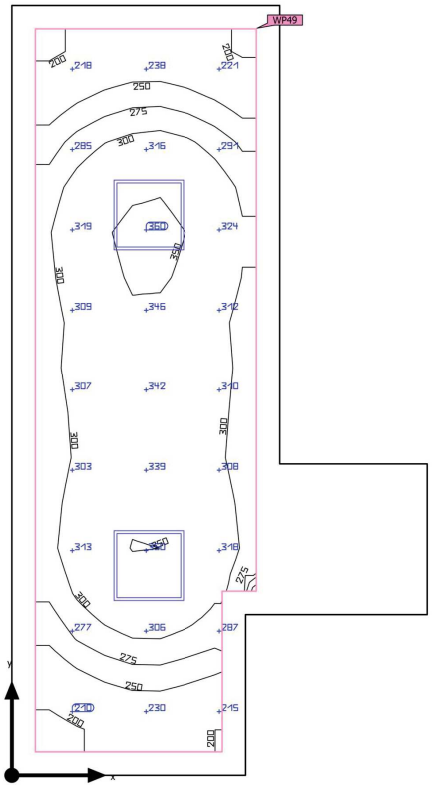


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (DESPACHO 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	602 lx (≥ 500 lx) ✓	364 lx	752 lx	0.60	0.48	WP46

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · PLANTA 1 · DISTRIBUIDOR (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 16.29 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.550 m | Altura de montaje: 2.550 m

Edificación 1 · PLANTA 1 · DISTRIBUIDOR (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	295 lx	≥ 100 lx	✓	WP49
	g_1	0.62	-	-	WP49
	Potencia específica de conexión	6.03 W/m²	-	-	
		2.05 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	75 kWh/a	máx. 600 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.17 W/m²	-	-	
		1.42 W/m²/100 lx	-	-	

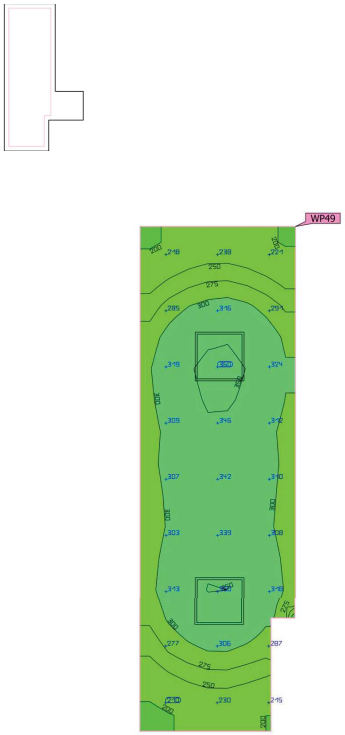
Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA 1 · DISTRIBUIDOR (Escena de luz 1)

Plano útil (DISTRIBUIDOR)

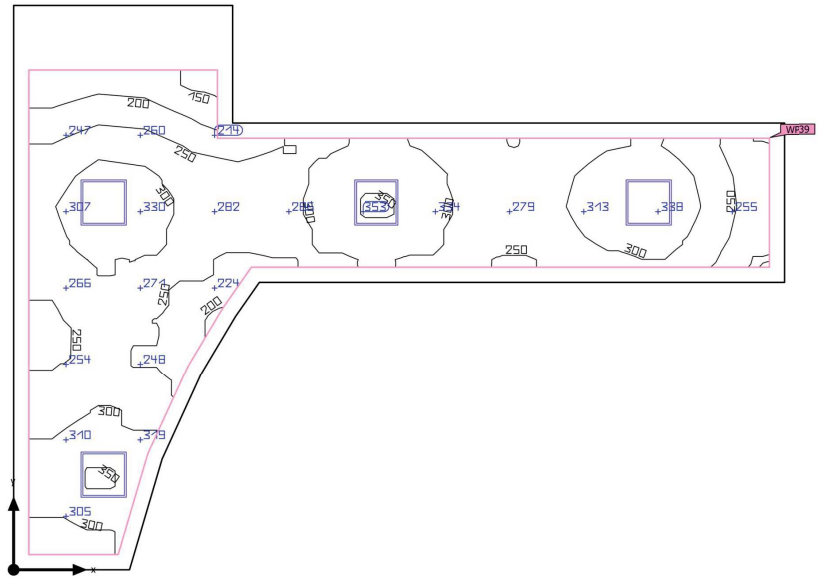


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (DISTRIBUIDOR) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.200 m	295 lx (≥ 100 lx) ✓	184 lx	359 lx	0.62	0.51	WP49

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 1 · PLANTA 1 · DISTRIBUIDOR (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 34.29 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.550 m | Altura de montaje: 2.550 m

Edificación 1 · PLANTA 1 · DISTRIBUIDOR (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	279 lx	≥ 100 lx	✓	WP39
	g_1	0.51	-	-	WP39
	Potencia específica de conexión	5.22 W/m²	-	-	
		1.87 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	150 kWh/a	máx. 1250 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	3.97 W/m²	-	-	
		1.42 W/m²/100 lx	-	-	

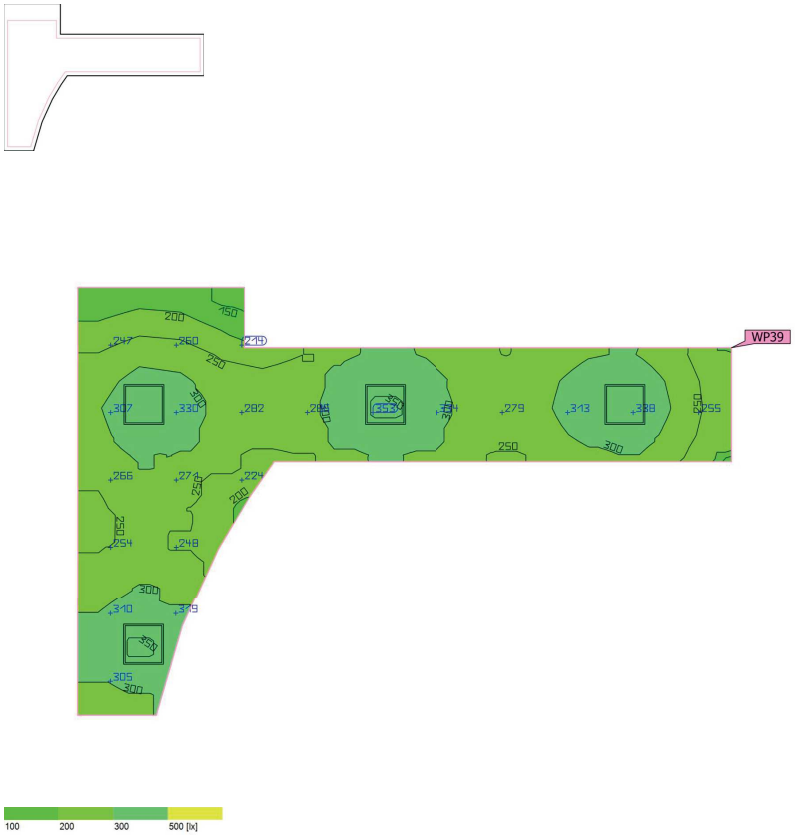
Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA 1 · DISTRIBUIDOR (Escena de luz 1)

Plano útil (DISTRIBUIDOR)

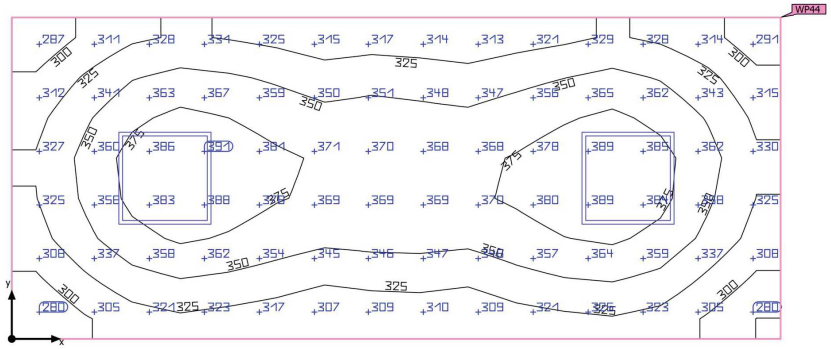


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (DISTRIBUIDOR) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.200 m	279 lx (≥ 100 lx) ✓	141 lx	354 lx	0.51	0.40	WP39

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 1 · PLANTA 1 · DISTRUBUIDOR (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 10.35 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.550 m | Altura de montaje: 2.550 m

Edificación 1 · PLANTA 1 · DISTRUBUIDOR (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	343 lx	≥ 100 lx	✓	WP44
	g_1	0.80	-	-	WP44
Valores de consumo	Consumo	75 kWh/a	máx. 400 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	6.57 W/m²	-	-	
		1.91 W/m²/100 lx	-	-	

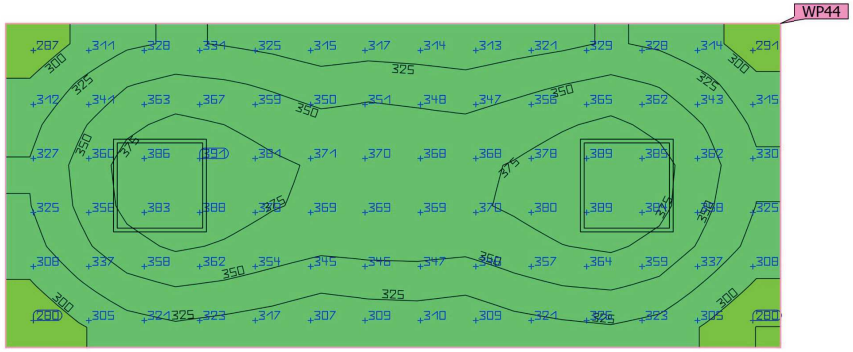
Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA 1 · DISTRUBUIDOR (Escena de luz 1)

Plano útil (DISTRUBUIDOR)

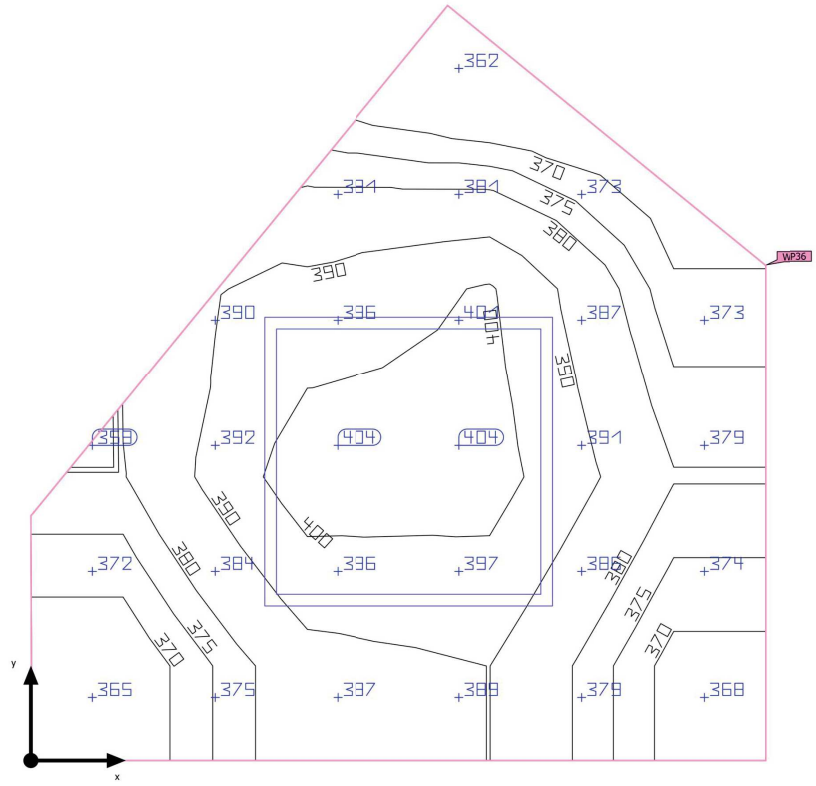


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (DISTRUBUIDOR) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	343 lx (≥ 100 lx) ✓	275 lx	393 lx	0.80	0.70	WP44

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 1 · PLANTA 1 · ENTRADA (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 1.72 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.550 m | Altura de montaje: 2.550 m

Edificación 1 · PLANTA 1 · ENTRADA (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	384 lx	≥ 100 lx	✓	WP36
	g_1	0.95	-	-	WP36
Valores de consumo	Consumo	37 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	19.73 W/m²	-	-	
		5.14 W/m²/100 lx	-	-	

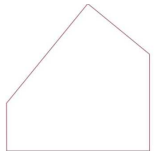
Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

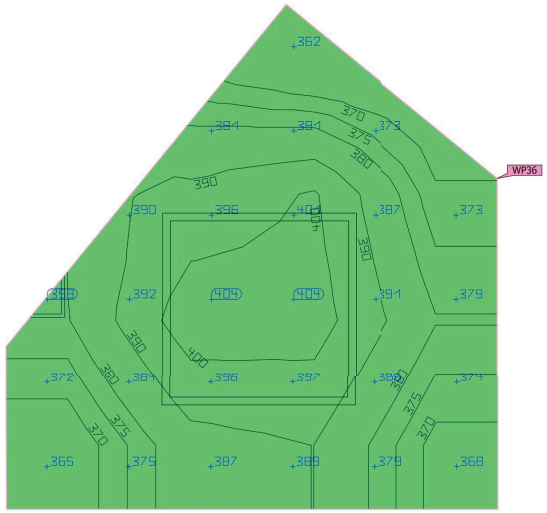
Lista de luminarias

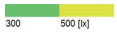
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA 1 · ENTRADA (Escena de luz 1)

Plano útil (ENTRADA)





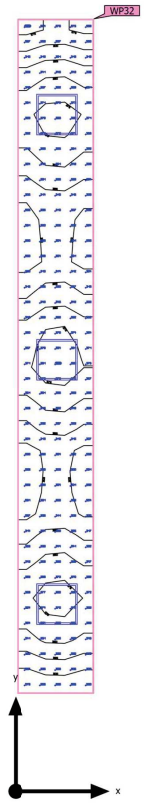


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (ENTRADA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	384 lx (≥ 100 lx) ✓	363 lx	404 lx	0.95	0.90	WP36

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 1 · PLANTA 1 · ESCALERAS (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 11.09 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.550 m | Altura de montaje: 2.550 m

Edificación 1 · PLANTA 1 · ESCALERAS (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	333 lx	≥ 100 lx	✓	WP32
	g_1	0.80	-	-	WP32
Valores de consumo	Consumo	110 kWh/a	máx. 400 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	9.19 W/m²	-	-	
		2.76 W/m²/100 lx	-	-	

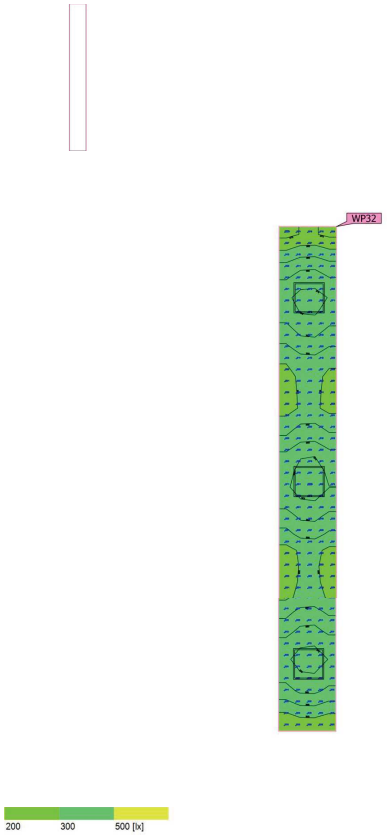
Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA 1 · ESCALERAS (Escena de luz 1)

Plano útil (ESCALERAS)

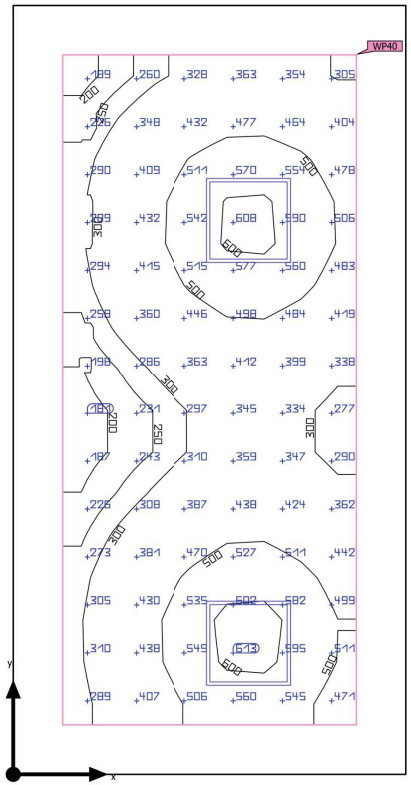


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (ESCALERAS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	333 lx (≥ 100 lx) ✓	268 lx	386 lx	0.80	0.69	WP32

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios, Superficies de tránsito y pasillos

Edificación 1 · PLANTA 1 · LIMPIEZA (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 15.22 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.550 m | Altura de montaje: 2.550 m

Edificación 1 · PLANTA 1 · LIMPIEZA (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	409 lx	≥ 100 lx	✓	WP40
	g_1	0.43	-	-	WP40
	Potencia específica de conexión	6.84 W/m²	-	-	
		1.67 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	11 kWh/a	máx. 550 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.47 W/m²	-	-	
		1.09 W/m²/100 lx	-	-	

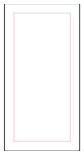
Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

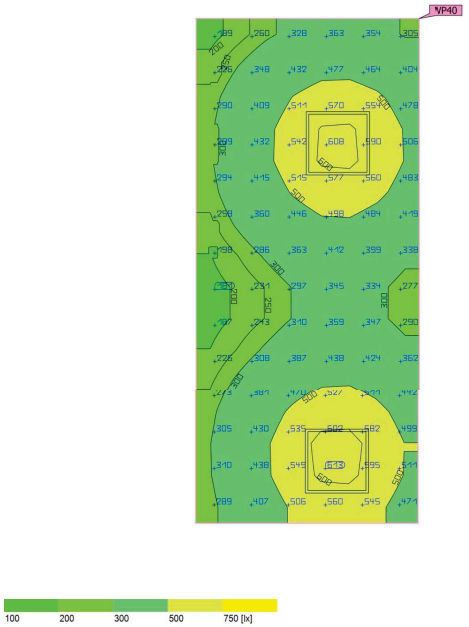
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA 1 · LIMPIEZA (Escena de luz 1)

Plano útil (LIMPIEZA)



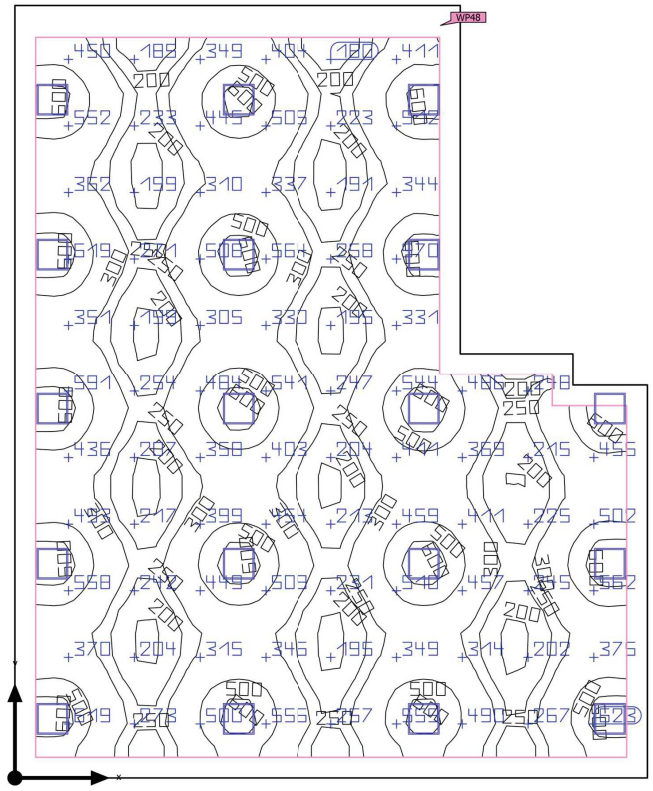


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (LIMPIEZA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.350 m	409 lx (≥ 100 lx) ✓	174 lx	618 lx	0.43	0.28	WP40

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 1 · PLANTA 1 · REPUESTOS (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 158.03 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.550 m | Altura de montaje: 2.550 m

Edificación 1 · PLANTA 1 · REPUESTOS (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	374 lx	≥ 100 lx	✓	WP48
	g_1	0.42	-	-	WP48
	Potencia específica de conexión	4.53 W/m²	-	-	
		1.21 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	100 kWh/a	máx. 5550 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	3.87 W/m²	-	-	
		1.03 W/m²/100 lx	-	-	

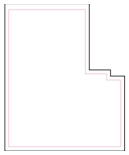
Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

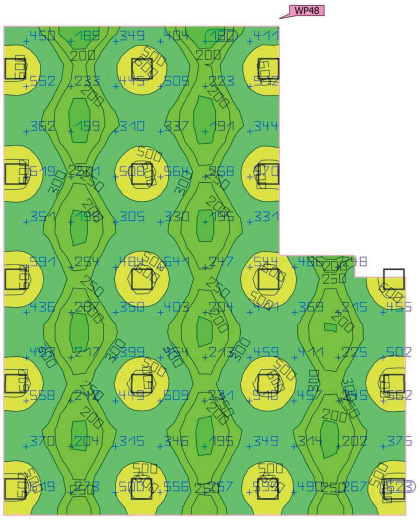
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
18	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA 1 · REPUESTOS (Escena de luz 1)

Plano útil (REPUESTOS)





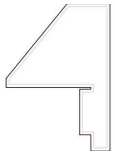


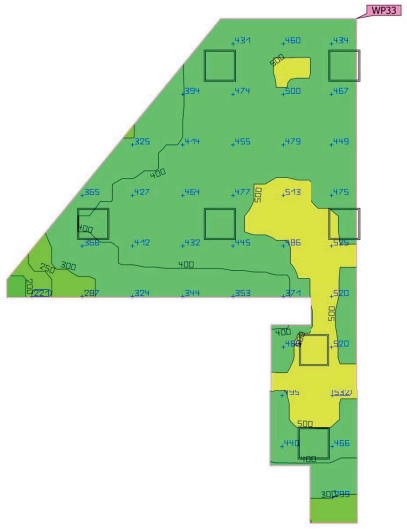
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (REPUESTOS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.400 m	374 lx (≥ 100 lx) ✓	157 lx	661 lx	0.42	0.24	WP48

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración, Salas de aprovisionamientos y almacenaje

Edificación 1 · PLANTA 1 · VESTUARIO B (Escena de luz 1)

Plano útil (VESTUARIO B)





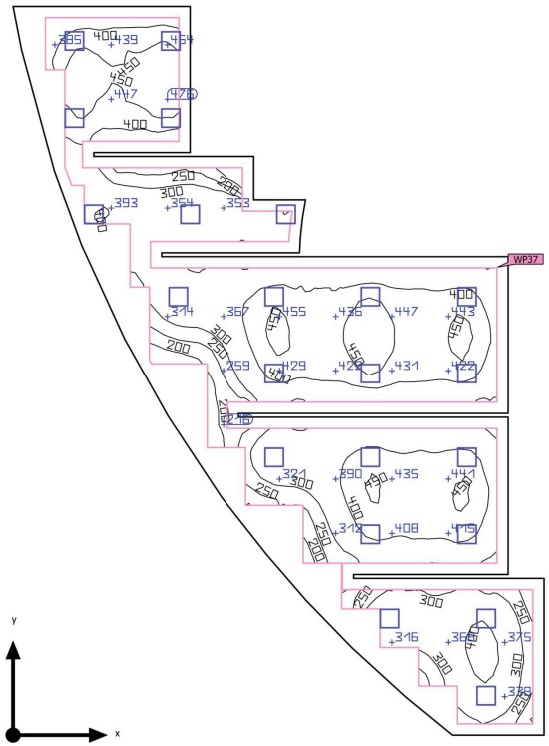


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (VESTUARIO B) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.200 m	441 lx (≥ 300 lx) ✓	192 lx	547 lx	0.44	0.35	WP33

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · PLANTA 1 · VESTUARIO GENERAL (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 172.95 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.550 m | Altura de montaje: 2.550 m

Edificación 1 · PLANTA 1 · VESTUARIO GENERAL (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	372 lx	≥ 300 lx	✓	WP37
	g_1	0.41	-	-	WP37
	Potencia específica de conexión	6.30 W/m²	-	-	
		1.69 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	1450 kWh/a	máx. 6100 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.33 W/m²	-	-	
		1.16 W/m²/100 lx	-	-	

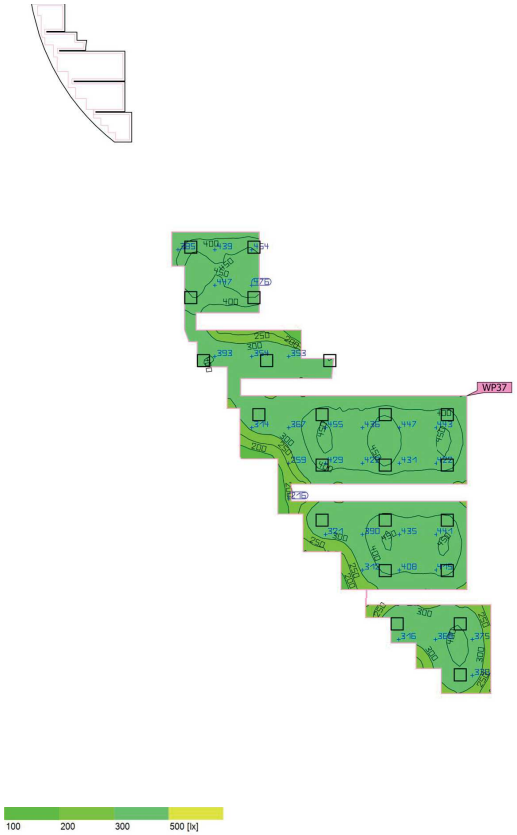
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
22	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA 1 · VESTUARIO GENERAL (Escena de luz 1)

Plano útil (VESTUARIO GENERAL)

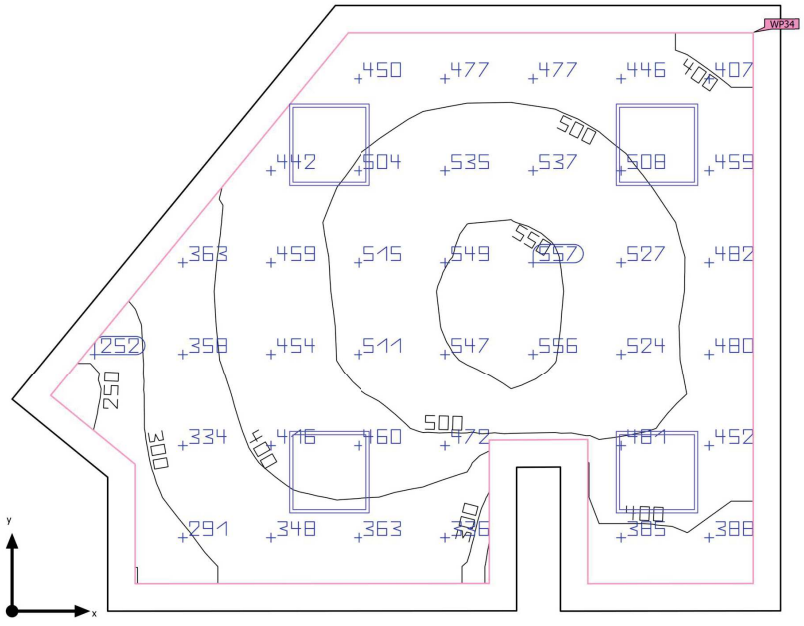


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (VESTUARIO GENERAL) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.350 m	372 lx (≥ 300 lx) ✓	151 lx	483 lx	0.41	0.31	WP37

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · PLANTA 1 · VESTUARUO A (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 20.31 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.550 m | Altura de montaje: 2.550 m

Edificación 1 · PLANTA 1 · VESTUARUO A (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	449 lx	≥ 300 lx	✓	WP34
	g_1	0.49	-	-	WP34
	Potencia específica de conexión	8.29 W/m²	-	-	
		1.85 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	260 kWh/a	máx. 750 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	6.70 W/m²	-	-	
		1.49 W/m²/100 lx	-	-	

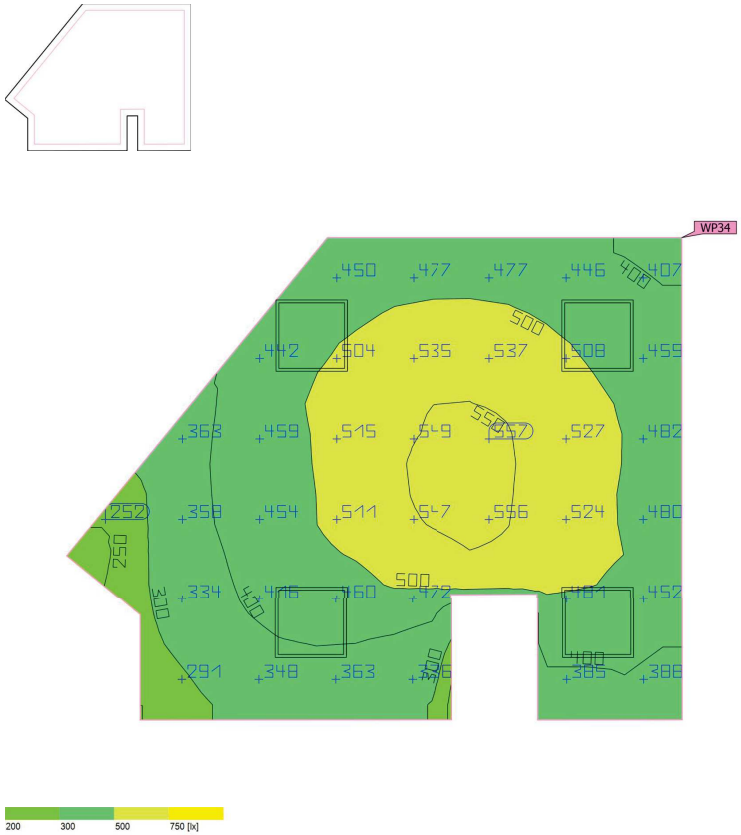
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	TRILUX		Valineo G3 M73 PW19 40-840	34.0 W	4249 lm	125.0 lm/W

Edificación 1 · PLANTA 1 · VESTUARUO A (Escena de luz 1)

Plano útil (VESTUARUO A)



Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (VESTUARUO A) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.200 m	449 lx (≥ 300 lx) ✓	222 lx	568 lx	0.49	0.39	WP34

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

DOCUMENTO Nº 4

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.- PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.
2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS:

- CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS
- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EJECUCIÓN
- GARANTIA DE CALIADA Y RECEPCION EN OBRA
- MONTAJE, PROTOCOLOS
- CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACION
- CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

1.- Contenido y ámbito de aplicación

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

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

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

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

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

2.- Documentación complementaria

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

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

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

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

3.-Muestra de materiales

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

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

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

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

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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

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

4.- Control de calidad de los materiales

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

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

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

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

5.- Desarrollo de las obras

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

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

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

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

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

Cuando la Dirección Facultativa estime que ciertos trabajos presentan un carácter de urgencia, exigirá su fecha de comienzo y terminación. Si el Contratista deja pasar la fecha prevista, reflejada en una orden por escrito, la Dirección Facultativa podrá hacer ejecutar los trabajos por otra entidad y a cualquier precio. Los gastos oca-

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

sionados serán pagados directamente por la Propiedad, y debidamente descontados al Contratista, en la siguiente certificación provisional de obra que se liquide.

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

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

6.- Planos de montaje

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

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

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

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

7.- Replanteo

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

8.- Inspecciones

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

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

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

9.- Suministros auxiliares

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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

10.- Riesgo de la obra

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

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

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

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

El Contratista deberá cumplir todos los reglamentos sobre condiciones de Seguridad Social, accidentes, etc. disponiendo de las correspondientes pólizas de seguro. Deberá disponer también de seguro de responsabilidad civil a terceros, con un mínimo de 150.000.-€ de garantía, en obras que asciendan hasta la suma de 1.502.000.-€ de presupuesto, y a partir de esta cifra tendrá que tener una cobertura del 10 % sobre el total del presupuesto, ya que será el responsable de los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar como consecuencia de la obra o del personal de la misma. Así deberá tomar las precauciones necesarias o convenientes para la seguridad de los inmuebles colindantes y si fuera necesario efectuar cualquier recalzo en las fincas colindantes o reparar cualquier hueco o agujero o desconchón que se produzca en las medianeras o muros colindantes, a cuenta y cargo del Contratista. Se incluye también en lo dicho anteriormente los casos de omisión o negligencia.

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

11.- Seguridad e higiene en la obra

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

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

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

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

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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

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

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

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

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

- Separación mínima de 5 m con cables de alta tensión.
- Protección con vallas adecuadas de los huecos de escalera y ascensores, huecos en pisos y aberturas en fachadas.
- Sujeción adecuada de cargas y materiales.
- Control del vertido de escombros.
- Protección con marquesinas y redes la proyección de objetos a distinto nivel.
- Instalación eléctrica provisional con las protecciones magnetotérmicas y diferenciales adecuadas, cableado eléctrico sin empalmes entre cuadro y punto de consumo.
- Cumplimiento de las prescripciones técnicas del fabricante de la maquinaria y medios auxiliares empleados, en especial, revisiones requeridas y formación de los operarios.
- Se dotará de iluminación y ventilación artificial a aquellas zonas que no dispongan de iluminación y ventilación natural.
- Se colocará un extintor de polvo seco y uno de CO_2 de 6 kg cada 500 m^2 de obra, en perfecto estado de funcionamiento.

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

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

12.- Personal de obra

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

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

El Contratista deberá entregar una lista con los nombres del responsable técnico, jefe de obra y encargado de cada especialidad y notificar puntualmente cualquier cambio que hubiese durante el desarrollo de la obra. En la relación se especificará el tiempo de su dedicación y los días de permanencia en la obra.
Aparte de la Dirección Técnica del Contratista, deberá haber un jefe de obra y un encargado, pudiendo ser estos dos últimos la misma persona. El encargado deberá estar permanentemente en la obra durante todas las jornadas laborales.

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

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

1.- Estar al día de las cotizaciones a la Seguridad Social.

2.- Estar al día del pago del seguro de responsabilidad civil que cubra los daños a propios y terceros.

13.- Subcontratistas

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

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

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

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

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

14.- Jornada laboral

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

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

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

15.- Coordinación con otros oficios

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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

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

16.- Normas generales de montaje

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

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

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

En todos los equipos se dispondrán las protecciones pertinentes para evitar accidentes. En aquellas partes móviles de las máquinas y motores se dispondrán envolventes o rejillas metálicas de protección.
Durante el proceso de instalación se protegerán debidamente todos los aparatos, colocándose tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertas durante algún tiempo.

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

17.- Control de calidad

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

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

a) Preparación Plan de Control ó confirmación del Plan de Control del Proyecto, si lo hubiese

b) Control de Calidad sobre Materiales y Equipos

c) Control de Ejecución Instalaciones según Normativas.

d) Control sobre Pruebas de funcionamiento, Regulación y Seguridad realizadas por el Contratista.

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

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

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

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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

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

18.- Pruebas

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

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

1) Memoria actualizada con todos sus apartados.

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

3) Manual de instrucciones de la instalación.

4) Libro de mantenimiento.

5) Planos de la instalación terminada.

6) Lista de materiales empleados y catálogos.

7) Relación de suministradores y teléfonos.

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

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

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

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

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

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

19.- Recepción provisional

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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

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

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

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

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

20.- Garantía de funcionamiento

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

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

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

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

21.- Garantía de resultado

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

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

4) Libro de mantenimiento.

5) Planos de la instalación terminada.

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

Caso que el Contratista no cumpla satisfactoriamente con lo expresado anteriormente, la Propiedad, a requerimiento de la Dirección Facultativa podrá, si lo desea, recibir provisionalmente la Obra, y encargar a

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

terceros, con cargo a las cantidades pendientes de liquidación o fianza, los trabajos de documentación y obtención de resultados pendientes.

22.- Recepción definitiva

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

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

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

23.- Permisos (por cuenta del contratista)

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

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

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

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

24.- Criterios de medición de las instalaciones

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

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

Los elementos discretos se medirán por unidades instaladas.

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

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

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

La medición de conductos se realizará normalmente en metros cuadrados, en base a sus dimensiones nominales, midiendo sobre el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y curvas se medirán por su parte exterior. Las reducciones se medirán en su longitud real y aplicando la mayor de las secciones. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, embocaduras, derivaciones, etc. o por mermas de material.
El aislamiento de conductos se medirá siguiendo los mismos criterios indicados para los conductos, pero tomando como base las dimensiones nominales del conducto que se aísla.

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

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

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

25.- Valoración de unidades de obra

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

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

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

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

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

26.- Trabajos adicionales por precios unitarios

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

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

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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

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

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

27.- Trabajos adicionales por administración

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

1.Los materiales se valorarán de acuerdo con el precio de venta al público, considerándose incluidos en dicho precio, transporte, beneficio industrial, etc.

2.La mano de obra se valorará de acuerdo con los precios indicados para los trabajos por administración:

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

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

En los precios anteriores no está incluido el IVA.

28.- Certificaciones

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

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

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

Presupuesto Nº: CERTIFICACION Nº:

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

Presupuesto Nº: CERTIFICACION VARIACIONES Nº:

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

Presupuesto Nº: CERTIFICACION AMPLIACIONES Nº:

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

CERTIFICACION ADMINISTRACIONES Nº:

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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

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

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

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

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

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

29.- Liquidación de obras

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

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

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

30.- Fianza

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

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

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

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

a) De las reparaciones que sea preciso efectuar en las obras o instalaciones por vicios constructivos.

b) De los gastos que ocasione por tener que demoler y volver a instalar o reconstruir unidades de obra o instalaciones.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

c) De la diferencia de precio entre el que se ha convenido para la ejecución de las obras y el de adjudicación a un nuevo Contratista por cualquier motivo. Este apartado se aplicará así mismo para las diferencias de coste en el caso de que la Propiedad tuviera que terminar las obras por administración.

d) De cualquier otro evento y responsabilidad en que pueda incurrir el Contratista en relación a terceros.

31.- Liberación de la fianza

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

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

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

32.- Penalizaciones

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

33.- Forma de pago

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

34.- Suspensión de las obras

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

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

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

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

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

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

c) En el caso de que el Contratista decida rescindir unilateralmente el contrato, sin causa justificada, el Propietario quedará libre de toda obligación pudiendo practicar inmediatamente la liquidación definitiva con una

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

baja del 5 %, y estando el Contratista obligado a abandonar la obra inmediatamente, incluso antes de practicarse dicha liquidación.

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

35.- Resolución y rescisión

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

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

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

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

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

En caso de defunción del Contratista (como persona física) el contrato queda automáticamente anulado, salvo que la Propiedad acepte la oferta de los herederos, para la continuación de los trabajos.
La apreciación de la existencia de circunstancias enumeradas en los párrafos anteriores corresponderá a la Dirección Facultativa.

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

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

36.- Régimen jurídico

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

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

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

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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

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

Septiembre de 2.022
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 1.556



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.- Condiciones ambientales

El sistema además de regular las condiciones higrotérmicas, deberá controlar otras características ambientales:

NIVEL DE RUIDO:

El nivel sonoro de los elementos de la instalación en el interior del edificio no sobrepasará en ningún caso los 40 dB(A), permitiéndose en zonas de almacenes hasta 45 dB(A).

El aparato medidor será alguno de los tipificados por la Dirección General de Industria Siderometalúrgica, debidamente contrastado con los patrones del Instituto Torres Quevedo.

La mediación se llevará a cabo, tanto para los ruidos emitidos como para los transmitidos en el lugar que su valor sea más alto, si preciso fuera, en el momento y situación en que las molestias sean más acusadas.

NIVEL DE VIBRACIONES:

No se permitirán perturbaciones en los locales acondicionados por vibraciones originadas en los equipos de instalaciones superiores a 20 Pals.

NIVEL DE CONTAMINANTES:

En los locales climatizados, no se permitirán concentraciones con de contaminantes superiores a los indicamos más adelante.

- Partículas ..... 80 microgramos/m3.
- Contaminantes gaseosos ..... 50 "

Dichas concentraciones se considerarán como máximas, pudiendo exigir condiciones más restrictivas en zonas específicas.

MOVIMIENTOS DE AIRE:

Por efecto del sistema de climatización, no se permitirá en ningún punto de los locales acondicionados, corrientes de aire constantes con velocidades superiores a 1 m/seg.

Estas velocidades deberán ser medidas con anemómetro homologado y debidamente contrastado en laboratorio oficialmente.

2.- Aparato autónomo/fancoils/ U.T.A.s

Unidad climatizadora

El apartado autónomo está formado por bastidor, construido con perfiles de acero recubierto con paneles y puertas, construidos en plancha de acero de 1,5 mm de espesor, fácilmente desmontables, por el tamaño y por el sistema de fijación de los mismos, de tal forma que permitan el acceso al equipo por todos los lados.

Todos los paneles y puertas, estarán recubiertos en su cara interior por aislamiento termo-acústico, formado por planchas de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, de 7,5 kg/cm^2 de densidad y la cara en contacto con el aire irá recubierta de velo que garantice el no desprendimiento de fibras, las caras exteriores de dichos paneles estarán pintadas con pintura epoxílica y secadas al horno.

En su interior estarán ubicados los compresores, con un mínimo de dos unidades, de tipo hermético, montados sobre amortiguadores y con protección de sobreintensidad en el startor. Además, dispondrán de batería a expansión directa por refrigeración y deshumectación del aire, construida en tubo de cobre y aleta de aluminio, con un mínimo de dos circuitos frigoríficos, dicha batería dispondrá de bandeja de recogida de condensados, construida con chapa de acero inoxidable.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

La unión entre los compresores y la batería de expansión directa se efectuará mediante circuitos frigoríficos, como mínimo dos, los cuales llevarán incorporados cada una de ellos los siguientes elementos:

- Válvula termostática de expansión con compensador externo de presiones.
- Válvula solenoide.
- Presostato de alta.
- Presostato de baja.
- Filtro deshidratador.
- Mirilla indicadora de humedad.
- Amortiguadores de vibración en la línea de aspiración y descarga.
- Recipiente de líquido con válvula de seguridad.

Dicha unidad climatizadora, dispondrá de resistencias eléctricas para calefacción, las cuales estarán protegidas por una sonda de temperatura y enclavamiento eléctrico con los ventiladores de impulsión de aire, lo que provocan la desconexión eléctrica de forma automática, en caso de aumento de temperatura o paro de los ventiladores de impulsión.

En su interior estarán ubicados los ventiladores de impulsión de aire, como mínimo, dispuestos de tal forma que aspire el aire en la parte superior y lo impulsen al falso suelo por su parte inferior. Los ventiladores serán del tipo centrífugo de doble aspiración, accionados por motor eléctrico trifásico mediante poleas y correas trapezoidales con velocidad máxima de giro de 960 r.p.m.

Dispondrá, dicha unidad autónoma, de sección de filtros compuestos de prefiltros, para filtraje de partículas gruesas y sección de filtros de alta eficacia del 90 % para partículas de 5 micras.

Unidad condensadora

La unidad condensadora estará formada por bastidor en chapa galvanizada, batería de condensación, dicha batería estará construida en tubo de cobre y aleta de aluminio, con un mínimo de dos circuitos frigoríficos.

Dispondrá de ventiladores helicoidales, funcionando a 960 r.p.m. con bajo nivel de ruido, mínimo de dos unidades o ventiladores centrífugos de doble aspiración, accionados por motores eléctricos trifásicos, mediante transmisión de poleas y correas trapezoidales, mínimo de dos unidades.

Cuadro eléctrico de protección

Cuadro eléctrico integrado en el aparato, el cual tendrá en su interior los elementos de protección y control de los motores del aparato autónomo, como contactores, fusibles, relés térmicos de cada uno de los siguientes elementos:

- Compresores.
- Ventiladores unidad climatizadora.
- Ventiladores unidad condensadora.
- Resistencias eléctricas.

Unidad de control

Dicho aparato autónomo dispondrá de una unidad de control y gestión de alarmas, que permita tanto el control autónomo del equipo como el control centralizado de un grupo de equipos a través de una salida serie RS-232 de conexión con un ordenador central.

Este equipo deberá disponer como mínimo de las siguientes características:

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

1) Pulsadores e interruptores de mando:

- Interruptor de marcha y paro general de puesta en marcha.
- Pulsador de desbloqueo de alarmas y memorización de avería.
- Pulsador de test, simulación de averías, inicialización del ciclo de encendido y temporización de etapas de frío.
- Prueba de conexiones entre central y tarjeta de entrada/salida.
- Prueba de todos los leds de funcionamiento.

2) Señales de entrada

- Señal selectiva de autorización de marcha desde secuenciador equipos.
- Grupo de señales de servicio, formado por estado de funcionamiento de cada compresor, cada ventilador de la unidad climatizadora y cada ventilador de la unidad condensadora.
- Grupo de señales de averías, formado por estado de avería de térmico de cada compresor, alta y baja presión de cada circuito frigorífico, filtros obstruidos, falta de flujo de aire y térmico ventiladores de la unidad climatizadora y unidad condensadora, este grupo de alarmas estarán señalizados en la propia unidad con leds de color rojo.

3) Señales de salida

Formadas por grupos de relés libres de tensión y señalizados por leds:

- Señal de mando para contactores de turbinas.
- Señal de activación para avisador acústico.
- Señal de referencia al secuenciador del equipo funcionando.
- Señal de referencia que la máquina se encuentra entre márgenes de temperatura y humedad.
- Señal de referencia de máquina funcionando o parada.
- Señal de funcionamiento de cada etapa de frío.
- Señal de funcionamiento de cada etapa de calor.

Instalación, bancada y apoyos

Los climatizadores se deberán instalar correctamente en las zonas previstas en proyecto, permitiendo espacio suficiente para acceso y mantenimiento general de la unidad.

El climatizador se instalará sobre una bancada, que podrá ser de hormigón o metálica.

La bancada de inercia de hormigón será la normalmente empleada, tendrá un canto mínimo de 10 cm, y se apoyará elásticamente sobre el forjado, a través de lámina de corcho.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Cuando no pueda emplearse este sistema, se preverán bancadas metálicas formadas por vigas de canto adecuado al peso del climatizador, y con apoyos elásticos (como pastillas de neopreno).

En ambos casos, el climatizador apoyará sobra la bancada a través de amortiguadores metálicos del tipo de muelles.

Desagües

Los sifones y desagües se conducirán hasta la red de bajantes del edificio, preferentemente a bajantes pluviales, para evitar la posibilidad de desifonajes y malos olores. Se conectarán de modo discontinuo, para que pueda observarse a simple vista si se está produciendo condensados o no. El diámetro de las tuberías de desagües será de 32 mm.

El sifón de desagüe debe llenarse de agua antes de la puesta en marcha de la instalación y después de paradas prolongadas.

Conexión de tuberías y conductos

La conexión de tuberías a las baterías debe hacerse poniendo especial cuidado en no obstaculizar el acceso a otras secciones del climatizador (puertas de acceso).

La conexión de los conductos al climatizador debe realizarse con una conexión flexible para evitar transmitir vibraciones. Esta embocadura flexible debe estar también aislada térmicamente.

Protección contra heladas

Si el climatizador está instalado en intemperie y en climas muy fríos, deben tomarse medidas especiales para evitar el riesgo de heladas:

a) Deberán aislarse térmicamente los sifones de desagüe.

b) Deberán vaciarse aquellas baterías que tengan un funcionamiento estacional y no se utilicen en invierno. Si esto no es posible, deberá contemplarse la posibilidad de hacer circular el agua de estas baterías cuando hay riesgo de congelación.

c) Deberán adoptarse medidas para cerrar las tomas de descarga y aire exterior cuando el climatizador esté parado. Si las compuertas de aire exterior están motorizadas, se programarán para estar cerradas cuando el climatizador esté parado. Si son compuertas manuales y fijas, se dispondrán compuertas de sobrepresión adicionales, que cierren cuando no haya paso de aire.

d) Se instalarán resistencias eléctricas en las cubetas de los humectadores celulares.

3.- Conductos en chapa galvanizada

Dimensiones

Las dimensiones de los conductos de chapa galvanizada se ajustarán a los indicados en la norma UNE 100-101-84.

Clasificación

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

La resistencia estructural de un conducto y su estanqueidad a las fugas de aire dependen de la presión del aire en el conducto. El ruido, las vibraciones y las pérdidas por fricción dependen de la velocidad del aire en el conducto.

Los conductos se clasifican de acuerdo a la máxima presión en ejercicio del aire y a la máxima velocidad de la misma, según la siguiente tabla:

Clase de Conductos	Presión Máxima en ejercicio (Pa)	Velocidad máxima (m/s)
B.1 (Baja) B.2 (Baja) B.3 (Baja)	150 (1) 250 (1) 500 (1)	10,0 12,5 12,5
M.1 (Media) M.2 (Media) M.3 (Media)	750 (1) 1.000 (2) 1.500 (2)	20,0 (3) (3)
A.1 (Alta)	2.500 (2)	(3)

(1) Presión positiva o negativa
(2) Presión positiva
(3) Velocidad usualmente superior a los 10 m/s

Cuando exista la posibilidad de un cierre rápido de una compuerta, se instalará un dispositivo de descarga de la sobrepresión que se crearía o bien una red de conductos con clasificación suficiente para soportar la sobrepresión máxima presumible.

Estanqueidad

Para la obtención de la estanqueidad de los conductos según se indica en la norma UNE 100-102-88 es necesario sellar las uniones en la forma indicada a continuación:

- Clase B.1, B.2 y B.3: Sellar uniones transversales.
- Clase M.1 y M.2: Sellar las uniones transversales y las uniones longitudinales.
- Clase M.3 y A.1: Sellar todos los elementos de unión transversal y longitudinal, las conexiones, las esquinas, los tornillos, etc...

Una vez terminada la red de conductos se probará el grado de estanqueidad de la instalación tal como indica la norma UNE 100-104-88, cumplimentándose la hoja de prueba de conductos descrita en el anexo D de la citada norma.

Conductos rectangulares: espesores de chapa, uniones y refuerzos

Los espesores nominales de chapa y los tipos y distancias de refuerzos transversales, incluidas las uniones transversales cuando éstas constituyen un refuerzo, están dados en función de la clase de conducto y de su dimensión máxima transversal, basándose en las siguientes limitaciones:

- la deflexión máxima permitida a los miembros de los refuerzos transversales no será nunca superior a 6 mm.
- las uniones transversales deben ser capaces de resistir una presión igual a 1,5 veces la máxima presión de trabajo que define la clase, sin deformarse permanentemente o ceder,

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

- la deflexión máxima permitida para las chapas de los conductos rectangulares es la siguiente:

  - 10 mm para conductos de hasta 300 mm de lado,
  - 12 mm para conductos de hasta 450 mm de lado,
  - 16 mm para conductos de hasta 600 mm de lado,
  - 20 mm para conductos de más de 600 mm de lado,

Los espesores, uniones y refuerzos permitidos se detallan en la norma UNE 100-102-88. No se permite el uso de las uniones transversales UT.12, UT.12-R1, UT.12-R2 y UT.14, para los conductos de la clase M.2, M.3 y A.1.

El matrizado a punta de diamante o con ondulación transversal se prescribe para conductos con un lado mayor o igual a 500 mm, a menos que tengan un aislamiento interior o exterior del tipo rígido, sólidamente anclado a las chapas del conducto.

El matrizado a punta de diamante o con ondulación transversal no afecta los requerimientos de refuerzos transversales y, por lo tanto, no puede considerarse sustitutivo de los refuerzos.

Se recomienda que los conductos con presión negativa no tengan matrizado; si lo tienen, la deflexión debe estar hacia el interior.

Los refuerzos hechos por medio de chapas de acero de espesor nominal igual o inferior a 1,5 mm, deberán ser galvanizados; los refuerzos hechos por medio de perfiles normalizados de espesor superior al citado anteriormente podrán ser de acero negro.

En el apartado 9.3 de la norma UNE 100-102-88 se dan algunos detalles de uniones transversales, con o sin refuerzo, puertas y paneles de acceso, conexiones, baterías en conductos, cambios de sección, álabes, derivaciones y curvas.

Las uniones de conductos con el climatizador, se realizarán con manguito elástico ignífugo de ejecución intemperie.

En el paso de conductos junto a elementos metálicos o de obra que ofrezcan la posibilidad de un contacto fortuito, se dispondrá un aislamiento entre conducto y elemento para evitar la transmisión de vibraciones.

Todas las curvas en conductos con un lado de más de 500 mm llevarán aletas direccionales.

Conductos circulares: espesores de chapa, uniones y refuerzos

Las uniones longitudinales para conductos circulares pueden ser:

- UL.1: Engatillada en espiral
- UL.1-R: Engatillada-reforzada en espiral
- UL.2: Engatillada longitudinal
- UL.3: Soldada
- UL.4: Sobrepuesta y ribeteada o soldada a puntos cada 50 mm.

De acuerdo a la presión de ejercicio de la red de conductos, los tipos de uniones longitudinales que se pueden usar son los que se indican en la siguiente tabla:

Clase de Conducto	Tipos de unión longitudinal

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

B.1	Todas
B.2	Todas
B.3	Todas, menos UL.4
M.1	Todas, menos UL.4
M.2	Todas, menos UL.4
M.3	Todas, menos UL.4
A.1	Sólo UL.1, UL.1-R y UL.2

Los espesores nominales de chapa en décimas de milímetro para conductos circulares de la clase B.1, B.2 y B.3 se dan en la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	**Presión Positiva**			**Presión Negativa**			**Piezas Especiales**
	Unión Longitudinal			Unión Longitudinal			
	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada	
<= 200	4	4	5	5	4	7	7
201 a 350	5	4	6	6	5	7	7
351 a 600	6	5	7	7	6	8	8
601 a 900	7	6	8	8	7	10	10
901 a 1200	8	7	10	10	8	12	12
1201 a 1500	10	8	12	12	10	12 (1)	12
1501 a 2000	-	-	15	-	-	15 (1)	15

(1) Máxima presión negativa de 250 Pa.

Los espesores nominales de chapa en décimas de milímetro para conductos circulares de la clase M.1, M.2, M.3 y A.1 se dan en la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	**Unión Longitudinal**				Piezas Especiales
	Espiral	Espiral Reforzada	Soldada		
			(1)	(2)	
<= 200	6	5	7	6	8
201 a 350	6	5	7	6	10
351 a 600	7	6	8	7	10
601 a 900	8	7	10	8	10
901 a 1200	10	8	10	10	12
1201 a 1500	12	10	12	12	12
1501 a 2000	-	-	-	15	15

(1) Con unión transversal a manguito o banda sobrepuesta.

(2) Con unión transversal a brida.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Para las uniones transversales se utilizarán la unión a banda sobrepuesta, la unión con manguito o la unión a brida. En la UNE 100-102-88 se muestran los detalles de las uniones descritas. La unión con banda sobrepuesta sólo se utilizará con conductos con unión longitudinal soldada.

Las uniones a manguito o con banda podrán utilizarse siempre para diámetros de hasta 900 mm para los conductos de clase B.1, B.2 y B.3 y de hasta 600 mm para los conductos de clase M.1, M.2, M.3 y A.1.

Para diámetros superiores a los indicados es recomendable utilizar la unión a brida.

En la norma UNE 100-102-88 se dan detalles de piezas especiales y conexiones flexibles para conductos circulares.

Soportes de los conductos horizontales

Los soportes de conductos en chapa galvanizada se ajustarán a lo indicado en la norma UNE 100-103-84.

El sistema de soporte de un conducto tendrá las dimensiones de los elementos que le constituyen y estará espaciado de tal manera que sea capaz de soportar, sin ceder, el peso del conducto y de su aislamiento térmico así como su propio peso.

El sistema de soporte se compone de anclaje, tirantes y fijación del conducto al soporte.

El sistema de **anclaje** adoptado no deberá debilitar la estructura del edificio y la relación entre la carga que grava sobre el elemento de anclaje y la carga que determina el arrancamiento del mismo, no deberá ser nunca inferior a 1:4.

Los **tirantes** serán flejes de chapa de acero galvanizado, o bien pletinas o varillas de acero no tratado superficialmente. Las varillas serán galvanizadas si trabajan en ambientes corrosivos, protegiéndose con pintura anticorrosiva aquellas partes del soporte que hayan perdido el galvanizado a consecuencia de su mecanización. El ángulo máximo entre la vertical y el tirante es de 10º. No se utilizarán alambres como soportes definitivos o permanentes.

Para la **fijación del conducto a los tirantes** podrán utilizarse tornillos rosca-chapa o remaches, solamente para conductos de la clase B.1, B.2 y B.3. En este caso, la penetración en el conducto debe ser evitada en lo posible. Los conductos de clase M.1, M.2, M.3 y A.1 deberán fijarse a los tirantes a través de sus elementos de refuerzo o se apoyarán en un perfil que se une a los tirantes mediante elementos roscados. En ningún caso se admitirá la unión del soporte por medio de tornillos o remaches a los conductos de estas clases.

Para **conductos rectangulares**, el **espaciamiento** máximo entre soportes contiguos y la sección de las varillas o pletinas, en función del perímetro del conducto rectangular y de la sección de los tirantes se establece en la tabla I de la norma UNE 100-103-84. Siempre que sea posible se emplazarán los soportes cerca de las uniones transversales del conducto. Cuando la máxima suma de lados o semiperímetro sea superior a 4,8 m es necesario realizar un estudio de pesos siguiendo lo descrito en el anexo A de la norma UNE 100-103.84.

En la siguiente tabla se indican las secciones necesarias de los flejes para una distancia máxima entre soportes de 3,5 m para los **conductos circulares**. La sección del collarín será igual a la del tirante.

Diámetro (mm)	Pletinas (mm)
<= 600	1 x 25 x (8)
601 a 900	1 x 25 x (12)
901 a 1200	1 x 25 x (15)

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

1201 a 1500	2 x 25 x (12)
1501 a 2000	2 x 25 x (15)

Se recomienda emplazar los soportes cerca de las uniones transversales.

Soportes de los conductos verticales

Los conductos verticales se soportarán por medio de perfiles a un forjado o a una pared vertical.

La distancia máxima permitida entre soportes verticales se conformará a los siguientes criterios:

- Hasta 8 m (2 pisos) para conductos rectangulares de hasta 2 m de perímetro.
- Hasta 4 m (1 piso) para conductos de dimensiones superiores a las citadas para el caso anterior.

En los puntos de anclaje a la pared, se adoptará un factor de seguridad de 1 a 4 y unas cargas de tracción y corte igual a la mitad del peso.

La fijación del conducto al soporte se efectuará por medio de tornillos rosca-chapa o remaches para conductos de clase B.1, B.2 y B.3 y cuando las dimensiones no rebasan los 750 mm en lado.

Para dimensiones superiores o para las clases M.1, M.2, M.3 y A.1, la fijación se hará por medio de soldaduras a puntos o a través de sus refuerzos transversales por medio de varillas o perfiles.

4.- Rejillas de impulsión y retorno

Las rejillas para impulsión y retorno de aire pueden ir instaladas en paramentos (paredes, techos o suelos) o directamente sobre conductos. Están formadas por parte frontal, marco y accesorios:

Parte frontal

El frontal de la rejilla estará formado por lamas horizontales, que pueden ser ajustables de forma individual o fijas. Las lamas serán de aluminio o chapa de acero, acabadas con pintura al horno o lacadas. No se aceptarán rejillas en plástico.

Marco y premarco

Cuando así se especifique en el proyecto, las rejillas dispondrán de marco del mismo material y acabados que la parte frontal. El marco se realizará con perfiles a inglete y unidos de forma estanca, con junta perimetral. Cuando las rejillas se instalen sobre paramentos, se colocará un premarco en el paramento, al que se fijará la rejilla. El premarco será de chapa galvanizada, excepto cuando se fije sobre yeso, que será de madera (para evitar oxidaciones).

Accesorios

a) Las rejillas de impulsión, incorporarán en su parte posterior un rectificador de dirección de aire, formado por lamas deflectoras verticales ajustables individualmente desde el frontal de la rejilla.

b) Las rejillas de impulsión y retorno incorporarán en su parte posterior una compuerta de regulación de caudal del tipo de lamas opuestas, regulable desde el frontal de la rejilla.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

c) Opcionalmente, la rejilla puede incorporar un filtro de aire en su parte posterior. El filtro será del tipo plano, lavable, con marco metálico, accesible al retirar la rejilla. El material del filtro deberá ser de clasificación al fuego M1, y su eficacia mínima será EU4. No se aceptarán filtros del tipo desechable y/o con marco de cartón.

Criterios de instalación

a) Las rejillas pueden ser montadas directamente sobre conducto o a través de un premarco sobre paramentos. No se aceptará la fijación de rejillas directamente a placas de falso techo, pues podría provocar pandeos de las placas. Las rejillas en falso techo se fijarán con soportes hasta forjado o con travesaños a los perfiles del falso techo. No se aceptará la fijación de rejillas con tornillos vistos en el frontal.

b) Conexión de rejillas: en el caso de rejillas de tipo lineal, se dispondrá una conexión cada 1.500 mm de rejilla o fracción. La conexión normal será a conducto a través de una embocadura del mismo material que el conducto. La abertura de la embocadura desde el conducto a la rejilla no será en principio mayor de 60□ (30□ por cada lado).

Si no es posible limitar el ángulo de abertura de la embocadura, se admitirán embocaduras con aberturas mayores (hasta 120□) si se instalan guías deflectoras de aire en la embocadura para garantizar un buen reparto del aire por toda la rejilla. Como alternativa a esta solución, se admitirán conexiones con plenum de chapa galvanizada aislada interiormente y chapa interior perforada equalizadora del aire, con conexión a conducto principal a través de conducto flexible circular.

c) Selección de rejillas: según indicaciones del fabricante, con los siguientes criterios:

Velocidad máxima efectiva de salida de aire:	4 m/s
Nivel sonoro máximo:	40 dBA
Velocidad máxima de aire en la zona ocupada:	0,25 m/s

d) Las rejillas deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán rejillas fabricadas sin referencias fiables.

e) El acabado (color) y modelo de las rejillas deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

5.- **Rejas de toma y descarga de aire exterior**

Las rejillas de intemperie para toma y descarga de aire exterior irán normalmente instaladas sobre paramentos. Están formadas por parte frontal, marco y premarco.

Parte frontal

El frontal de la rejilla estará formado por lamas horizontales con perfil especial antilluvia, construidas en chapa de acero galvanizado, acabadas con pintura al horno o lacadas. No se aceptarán rejillas en plástico.

En la parte posterior incorporarán una malla antipájaros, formada por tela metálica de acero galvanizado, con malla de 20x20 mm.

Marco y premarco

Cuando así se especifique en el proyecto, las rejas dispondrán de marco de chapa galvanizada, con perfiles a inglete y unidos de forma estanca, con junta perimetral. Se colocará también un premarco de fijación en el paramento, también de chapa galvanizada.

Criterios de instalación

a) Selección de rejillas: según indicaciones del fabricante, con los siguientes criterios:

Velocidad máxima efectiva de paso de aire: 2,5 m/s

b) Las rejillas deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán rejas sin referencias fiables.

c) El acabado (color) y modelo de las rejillas deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

d) Cuando las rejillas se conecten a embocadura o a conducto, el interior de la embocadura deberá ser pintado de negro para que no pueda verse el conducto desde el exterior de la reja.

6.-Bocas circulares de ventilación

Las bocas circulares de ventilación tienen su aplicación para impulsión y extracción de pequeños caudales de aire. Están formadas por un aro circular perimetral y un disco central. El material de ambos elementos será la chapa de acero pintada al horno. No se aceptarán bocas en plástico.

El aro circular se fijará a paramento (pared o techo) con fijación oculta. Para garantizar un asiento correcto, el aro circular incorporará una junta de estanqueidad. No se aceptarán fijaciones con tornillos vistos en la parte frontal de la boca de ventilación. El disco central se fijará a un puente de montaje del aro circular a través de un espárrago central.

La regulación de caudal de la boca de ventilación se realiza por rotación del disco central, y fijando una tuerca en el espárrago para hacer de tope.

La conexión de la boca de ventilación al conducto principal se realizará con conducto flexible circular.

Las bocas de ventilación deberán ser de primeras marcas del mercado, con sus características técnicas referenciadas en catálogos actualizados y comprobables en laboratorios del fabricante en caso de discrepancia. No se admitirán bocas de ventilación fabricadas sin referencias fiables.

El acabado (color) y modelo de las bocas de ventilación deberá ser sometido a la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

7.- Bombas centrífugas en línea

Se instalarán en los lugares indicados en los planos, ajustándose a las características en ellos indicados.

Serán bombas centrífugas, de rotor seco con motor directamente acoplado, formando un bloque compacto.

La estanqueidad en el eje, será por medio de cierre mecánico tipo DIN 24.960.

El eje de la bomba será de acero inoxidable con casquillo de protección de bronce en el eje.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Los motores serán trifásicos 2.900/1.450 r.p.m, no emplear bombas de 2.900 r.p.m sin medidas especiales de insonorización, tipo de protección IP 44/54 y clase de aislamiento B.

Carcasa de la bomba en fundición gris y la presión de trabajo máxima admisible será de 16 bar hasta 120 □C, con fluidos de -10 □C hasta +140 □C.

Cada bomba estará aislada entre dos llaves, instalándose válvula de retención y filtro con tamiz en forma de cartucho.

8.- Soportes para tuberías

Los soportes de las columnas y bajantes abrazarán enteramente el tubo mediante pletina curvada en forma de semicírculos con orejas taladradas para unir los dos semicírculos mediante tornillos y tuercas, fijados a elementos de la propia construcción si es posible o a perfiles metálicos dispuestos al efecto.

Los soportes de las distribuciones horizontales se realizarán mediante un elemento formado por dos perfiles en L unidos entre sí por los extremos con pletinas, dejando entre ambos perfiles una rendija de 2 cm a-proximadamente soportados del techo con varilla roscada anclada al mismo spitrox. Las tuberías se apoyarán en el soporte mediante cañas soldadas al perfil y de diámetro inmediatamente superior al de la tubería que soporta y disponiendo una abrazadera para sujetar el tubo. De esta forma el tubo puede dilatar libremente excepto en los puntos que se determinen como fijos. Entre la media caña, abrazadera y el tubo se dispondrá una junta de goma y se cuidará que entre el soporte en V, la varilla roscada y la tuerca haya algún elemento antivibratorio.

Los soportes de los colectores de los bajantes se realizarán con perfiles en U soportados del techo con varilla roscada anclada al mismo spitrox. La sujeción del colector al perfil se realizará mediante pletina adaptada al tubo y atornillada al perfil.

Los soportes de las tuberías de fontanería y climatización llevarán una junta de goma que abrace enteramente el tubo para evitar el contacto directo del tubo con el soporte. En las tuberías de las instalaciones de extinción de incendios la junta de goma se sustituirá por tres capas de cinta adhesiva plástica para cumplir las especificaciones de las compañías de seguros.

Todos los elementos metálicos montados en la intemperie serán construidos en perfiles laminados de acero y posteriormente galvanizados, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán construidos en acero inoxidable.

Todos los elementos metálicos montados en el interior del edificio serán construidos en perfiles laminados de acero y recubiertos con pintura anticorrosiva, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc. estarán construidos en acero y posteriormente "pavonados".

La distancia máxima entre soportes, para tuberías de acero negro y acero galvanizado, será la indicada en la siguiente tabla:

DIAMETRO TUBERIA (DN, mm)	DISTANCIA MAXIMA ENTRE SOPORTES (m)	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
15	2,5	1,8
20	3,0	2,5
25	3,0	2,5
32	3,0	2,8
40	3,5	3,0

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

DIAMETRO TUBERIA (DN, mm)	DISTANCIA MAXIMA ENTRE SOPORTES (m)	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
50	3,5	3,0
65	4,5	3,0
80	4,5	3,5
100	4,5	4,0
125	4,5	4,0
150 y superior	4,5	4,0

9.- Tuberías de acero negro

Las tuberías de acero negro pueden ser sin soldadura (UNE 19.052-85) o con soldadura (UNE 19.051-96) longitudinal.

Se empleará tubería de acero negro sin soldadura en las siguientes aplicaciones:

- Instalación de climatización.
- Instalación de gas natural.
- Instalación de equipos de manguera y rociadores.

Se empleará tubería de acero negro con soldadura en las siguientes aplicaciones:

- Instalación de climatización.
- Instalación de equipos de manguera y rociadores.

Todas las tuberías irán debidamente marcadas con el cumplimiento de la norma correspondiente.

Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

La unión de las tuberías será soldada, y la unión de los accesorios se realizará roscada para diámetros hasta DN 50 y con bridas para diámetros superiores. Se utilizarán accesorios adecuados en cambios de dirección y derivaciones. No se admitirán los tubos curvados en caliente.

Los tendidos de tuberías se instalarán previo replanteo de forma paralela a los elementos estructurales del edificio, coordinando con el resto de instalaciones para no interferir con ellas.

Las tuberías se cortarán exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán en su sitio sin forzarlas o flexearlas.

Se instalarán de modo que contraigan o dilaten sin deterioro para si mismas ó el resto de la obra.

Todo paso por forjados o paramentos se realizará protegido por un pasamuros plástico que permita la libre dilatación del tubo.

Los tramos empotrados de tuberías en muros o tabiques se protegerán con tubo flexible de PVC para proteger los tubos y permitir su dilatación. Las tuberías no deberán ponerse nunca en contacto con yeso húmedo, oxicloruros y escorias.

Para las tuberías de climatización, se preverán purgadores en los puntos altos y grifos de vaciado en los puntos bajos. El tendido horizontal de tuberías se realizará con una mínima pendiente desde los purgadores hacia los puntos de drenaje.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Una vez finalizada la instalación de las tuberías se realizará una prueba de estanqueidad a 30 kg/cm^2 para comprobar la ausencia de fugas y exudaciones.

A continuación se limpiará y pintará la tubería con dos capas de minio antioxidante, se instalará el aislamiento térmico (tuberías de climatización) o se pintará con el color de acabado normalizado (tubería de gas y contraincendios).

Por último, se señalizarán todas las tuberías indicando el fluido que transportan y la dirección del mismo.

10.- Tuberías de acero galvanizado

Las tuberías de acero galvanizado pueden ser sin soldadura (UNE 19.048-85) o con soldadura (UNE 19.047-96) longitudinal.

Se empleará tubería de acero galvanizado sin soldadura en las siguientes aplicaciones:

- Instalación de columna seca.
- Instalación de extinción automática por gas.
- Instalación de torres de recuperación.

Se empleará tubería de acero galvanizado con soldadura en las siguientes aplicaciones:

- Instalación de agua fría y caliente sanitaria.
- Instalación de torres de recuperación.

Todas las tuberías irán debidamente marcadas con el cumplimiento de la norma correspondiente.

Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos. La galvanización será uniforme y no presentará rugosidades.

La unión de las tuberías y de los accesorios será roscada para diámetros igual o inferiores a DN 50, y será con bridas para diámetros superiores. Si la unión es roscada, se pintarán con minio las roscas y se encintará la unión con cintas tipo “teflón”. Si la unión es con bridas, se dispondrá entre ellas una junta de cinta “teflón”.

Se utilizarán accesorios específicos en cambios de dirección y derivaciones. No se admitirán los tubos curvados en caliente. No se admitirán accesorios de acero negro.

Los tendidos de tuberías se instalarán previo replanteo de forma paralela a los elementos estructurales del edificio, coordinando con el resto de instalaciones para no interferir con ellas.

Las tuberías se colocarán en su sitio sin forzarlas o flexearlas. Se instalarán de modo que contraigan o dilaten sin deterioro para si mismas o el resto de la obra.

Todo paso por forjados o paramentos se realizará protegido por un pasamuros plástico que permita la libre dilatación del tubo.

Los tramos principales de tubería irán siempre vistos o en cámaras registrables.

Los tramos empotrados (derivaciones) de tuberías en muros o tabiques se realizarán si es posible en cámara ventilada, o bien, se protegerán con tubo flexible de PVC para permitir la libre dilatación. Las tuberías no deberán ponerse nunca en contacto con yeso húmedo, oxicloruros y escorias.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Para las tuberías de climatización, se preverán purgadores en los puntos altos y grifos de vaciado en los puntos bajos. El tendido horizontal de tuberías se realizará con una mínima pendiente desde los purgadores hacia los puntos de drenaje.

Una vez finalizada la instalación de las tuberías se realizará una prueba de estanqueidad a 30 kg/cm^2 para comprobar la ausencia de fugas y exudaciones.

En la instalación de agua sanitaria, la red de agua fría se instalará a no menos de 4 cm de la red de agua caliente, y por debajo de ella. La red de agua caliente irá debidamente calorifugada tanto en impulsión como en retorno.

Por último, se señalizarán todas las tuberías indicando el fluido que transportan y la dirección del mismo.

11.- Tuberías de PVC para desagües y bajantes

Los tubos se designarán por su diámetro nominal y serán del tipo y espesor de paredes indicado en las mediciones.

Los tubos deberán presentar interior y exteriormente una superficie regular y lisa, estando los extremos y accesorios perfectamente limpios antes de realizar las uniones.

Para las uniones de tubos, derivaciones y cambios de dirección se emplearán siempre accesorios prefabricados normalizados, aceptándose los curvados en caliente y perforaciones en los tubos en su sustitución. Para los bajantes se emplearán copas o juntas de goma.

Al atravesar los muros y suelos se utilizarán manguitos que reserven alrededor del tubo un espacio vacío anular de 3 a 5 cm y de ninguna forma deben quedar bloqueados por muros y forjados. En los lugares que sea necesario se colocarán piezas especiales de dilatación para dejar trabajar al tubo libremente.

Los soportes abrazaderas se colocarán a distancias no superiores a 1,5 metros en tramos verticales y 1,0 metros en tramos horizontales.

Las uniones de los tubos de PVC con otros materiales se realizarán siempre con piezas de latón o con uniones a tubo metálico.

En los extremos de cada tramo horizontal de gran longitud se dispondrá de un tapón de registro.

12.- Válvulas de mariposa y de bola

Las válvulas previstas en proyecto para interrupción del flujo del agua serán del tipo bola roscadas hasta 2" y de tipo mariposa con bridas para los diámetros superiores.

Deberán permitir una presión de prueba del 50 % superior a la de trabajo sin que se produzcan goteos durante la prueba.

Todas las válvulas se instalarán en lugares accesibles.

Cuando la tubería no vaya empotrada en el muro se colocará una abrazadera a una distancia no mayor de 15 cm de la válvula para impedir todo movimiento de la tubería.

Ninguna válvula se instalará con su vástago por debajo de la horizontal.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Toda válvula llevará colgado un disco de PVC de 12 cm de diámetro en sala de máquinas y de 8 cm en el resto de los casos, de diferentes colores, con indicación del tipo de circuito y cuantas indicaciones sean precisas para el correcto funcionamiento de la instalación. El precio de estas señalizaciones debe estar incluido en el precio unitario de las válvulas.

13.- Depósito de expansión cerrado y automático

Depósito de aire

El depósito estará construido en acero de alta resistencia, tipo vertical, con orificios centrados en la partes alta y baja, en su parte exterior estará cubierto con pintura secada al horno.

Los depósitos serán probados a una presión de 10 kg/cm^2 y timbrados a 6 kg/cm^2 por la Delegación de Industria correspondiente.

Los depósitos tendrán incorporada válvula de seguridad de aire instalada en su parte superior.

Vejiga

En el interior del depósito de aire estará montada una vejiga construida de caucho sintético "butílico", la cual estará fijada en la parte superior e interior del depósito.

En el interior de la vejiga se almacenará el agua procedente de la expansión y entre la vejiga y el depósito se halla el aire comprimido regulador.

Grupo motor-compresor

El grupo motor-compresor estará montado en la parte superior del equipo, el cual produce y regula la presión de aire determinada por el sistema del grupo automático en función de la altura del edificio.
Los compresores son del tipo seco sin aceite y refrigerados por aire.

Grupo automático

El grupo automático estará montado en la parte superior o central del deposito y en el se ubicarán todos los elementos de protección y control, y entre los cuales estarán los siguientes:

- Manómetro de émbolo con indicación de la presión de aire y mando de los órganos de conmutación.

- Manómetro de émbolo con indicación del contenido de agua del vaso.

- Interruptor de encendido.

- Lámparas de señalización.

- Contador para protección del compresor con relé térmico.

14.- Entrada analógica, digital, estado y estado térmico

ENTRADA ANALOGICA

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Señal para controlar y medir temperatura, presión, humedad, caudal o cualquier otra magnitud desde un ordenador a través de una señal de tensión continua de 0 a 1 V o de 0 a 10 V o a través de una señal de corriente de 4 a 20 mA.

ENTRADA DIGITAL

Señal para controlar estados de funcionamiento desde un ordenador a través de una señal generada por un cambio de estado de alto a bajo o viceversa a través de un contacto seco libre de tensión.

ESTADO

Se considera de una señal de estado a la entrada digital al sistema de gestión procedente de la conexión con cualquier equipo o elemento que precise únicamente del cableado para transmitir dicha señal o de la conexión de un contacto auxiliar.

Una señal de estado provendrá esencialmente de un cuadro eléctrico o del cuadro de control de un equipo determinado a través del contacto auxiliar.

La señal de estado podrá indicar la avería del elemento o equipo conectado a la línea correspondiente a través del salto del térmico.

ESTADO TERMICO

Se considerará como estado térmico a la señal que proporcione un contacto libre de tensión normalmente abierto o normalmente cerrado respecto al disparo del térmico asociado a la conexión eléctrica del motor o máquina a controlar.

En consecuencia, la señal provendrá esencialmente de un cuadro eléctrico o del cuadro de control de un equipo determinado, precisando únicamente del cableado para transmitir dicha señal o de la conexión de un contacto auxiliar.

De esta forma la señal podrá indicar la avería del elemento o equipo conectado a la línea correspondiente.

15.- Actuador Válvula de tres y dos vías. Proporcional.

El actuador proporcional para modulación de válvulas de 2 y 3 vías consta de un motor síncrono y un sistema de transmisión para el accionamiento de cuerpos de válvula de asiento. El motor deja de operar cuando la resistencia encontrada alcanza un valor prefijado.

La alimentación eléctrica de la válvula es a 24 V, y su control mediante una señal 0 - 10 V. La fuerza mínima de cierre será de 600 N.

El actuador deberá disponer de la posibilidad de accionar la válvula de forma manual.

Si el actuador se especifica con contactos auxiliares, éstos darán información sobre los estados "Abierto" y "Cerrado" de la válvula en forma de contactos libres de tensión.

Si el actuador se especifica con potenciómetro auxiliar, éste dará información sobre la posición de la válvula en forma de una señal 4-20 mA.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

16.- Sonda de temperatura de inmersión para líquidos

Sonda para la medición de la temperatura de líquidos, formada por vaina de protección en acero inoxidable, elemento sensor de temperatura en forma cilíndrica y caja de conexionado.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V, con variación lineal con la temperatura, con coeficiente de temperatura positivo. El rango mínimo de medida deberá estar entre -40 y +130 ºC. La longitud de la vaina y elemento sensor será de 65 mm como mínimo.

La sonda puede ser montada en tuberías y depósitos de líquido. En tuberías de diámetro inferior a 150 mm (6"), la sonda deberá instalarse aprovechando un codo de 90º en la tubería, de modo que la vaina y el elemento sensor se sitúan longitudinalmente en la tubería. Si este montaje no es posible, deberá intercalarse en la tubería un pequeño depósito para medición, cilíndrico, de altura y diámetro no inferiores a 150 mm.

En tuberías de diámetro igual o superior a 150 mm, la sonda se podrá instalar perpendicularmente a la tubería.

Si la sonda se instala en depósitos, se montará en el punto en que pueda dar la lectura más fiable de la temperatura media en el depósito.

17.- Sonda de temperatura de humos

Sonda para medición de la temperatura de humos de salida por chimenea, formada por vaina de acero, elemento sensor de temperatura y caja de conexionado.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V con variación lineal con la temperatura y con coeficiente de temperatura positivo. El rango mínimo de medida deberá estar entre 50 y 240 ºC. La longitud de la vaina no deberá ser inferior a la mitad del diámetro del conducto donde va a ser instalada.

Todos los elementos de la sonda que estén directamente en contacto con la salida de humos, deberán estar debidamente protegidos contra los humos y la alta temperatura, sin posibilidad de que ésta afecte a los cables eléctricos de la sonda que deberán instalarse bajo un pasacables.

La sonda se instalará en el interior del conducto y el extremo de la vaina también quedará centrado en el mismo.

El orificio de acceso a la vaina deberá realizarse con gran cuidado, ajustándose a las dimensiones de la misma, evitando fugas y restituyendo el aislamiento después de la instalación del sensor.

18.- Sonda de temperatura de contacto en tubería

Sonda para la medición de la temperatura por contacto en tuberías, formada por un elemento sensor de temperatura situado en un palpador, separado eléctrica y térmicamente de la parte de fijación.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V, con variación lineal con la temperatura y coeficiente de temperatura positivo. El rango mínimo de medida deberá estar entre -40 y +130 ºC.

La sonda se fijará a la tubería mediante una abrazadera y a una distancia mínima de 1,5 m de la válvula de mezcla.

19.- Sonda de temperatura de ambiente interior

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Sonda para la medición de la temperatura ambiente en interiores, formada por un elemento sensor de temperatura integrado en una caja plástica de conexionado y protección. La caja deberá estar ranurada para permitir el paso de aire por el sensor.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V, con variación lineal con la temperatura, con coeficiente de temperatura positivo. El rango mínimo de medida deberá estar entre -40 y +130 ºC.

La base de la sonda podrá ser empotrada o de superficie. La sonda se instalará en una pared vertical, a la altura acordada con la Dirección Facultativa. Se debe evitar su instalación en lugares donde puedan existir perturbaciones por movimientos bruscos de aire (cerca de puertas), o por nulo movimiento de aire (rincones), o por incidencia directa de la radiación solar (cerca de ventanas exteriores).

20.- Bancadas antivibratorias losa de hormigón

Bancadas antivibratorias construidas con hormigón armado, capaz de absorber las vibraciones producidas por equipos como grupos electrobombas.

Estas bancadas serán construidas con perfilería metálica UPN y su interior se llenará con hormigón armado con mallazo de 15x15 cm y □ 2,5 mm con espesor mínimo de hormigón de 15 cm.

Esta base antivibratoria descansará sobre la losa de sala de máquinas a través de amortiguadores de vibración de tipo metálico, adecuados al peso de la losa, grupos de bombas y tuberías que tenga que soportar.

21.- Aislamiento de espuma elastomérica

Todas las superficies y tuberías estarán perfectamente limpias y secas antes de aplicarse el aislamiento y una vez que tubería y equipos hayan sido sometidos a las pruebas y ensayos de presión.

Para aislar tuberías que todavía no estén instaladas en su lugar definitivo, se deslizará la coquilla por la tubería antes de roscarla o soldarla. Una vez colocados se aplicará una fina capa de pegamento presionando las superficies a unir.

Para aislar tuberías ya instaladas se cortará la coquilla flexible longitudinalmente con un cuchillo. Cortada la coquilla se debe encajar en la tubería. El corte y las uniones se sellarán con pegamento aplicado uniformemente y ligeramente, presionando las dos superficies una contra otra firmemente durante algunos minutos después de aplicar el pegamento para que se sellen las células de la coquilla formando una barrera de vapor. Se aislarán igualmente todas las válvulas y accesorios.

Una vez colocado el aislamiento se procederá a la protección y señalización de las conducciones con dos capas de pintura vinílica.

22.- Conductores de cobre y alumnio B.T.

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

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

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

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
1	Correspondencia con la normalización	H A ES-N	Cable según normas armonizadas Cable nacional autorizado por CENELEC Cable nacional (sin norma armonizada)
2	Tensión nominal [1]	01 03 05 07	100/100 V 300/300 V 300/500 V 450/750 V
3	Aislamiento	G N2 R S V V2 V3 Z	Etileno-acetato de vinilo Mezcla especial de policloropreno Goma natural o goma de estireno-butadieno Goma de silicona PVC Mezcla de PVC (servicio de 90 ºC) Mezcla de PVC (servicio de baja temperatura) Mezcla reticulada a base de poliolefina
4	Revestimientos metálicos	C4	Pantalla de cobre de forma de trenza, sobre el conjunto de conductores aislados reunidos
5	Cubierta y envolvente no metálica	J N Q4 R T T6 V V5	Trenza de fibra de vidrio Policloropreno Poliamida (sobre un conductor) Goma natural o goma de estireno-butadieno Trenza textil (impregnada o no) sobre conductores aislados reunidos Trenza textil (impregnada o no) sobre 1 conductor PVC Mezcla de PVC (resistente al aceite)
6	Elementos constitutivos y construcciones especiales	D3 D5 Ninguno H H2 H6 H7 H8	Elemento portador constituido por uno o varios componentes (metálicos o textiles) situados en el centro de un cable redondo o repartidos en el interior de un cable plano. Relleno central Cable redondo Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados pueden separarse Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados no pueden separarse Cables planos de 3 ó más conductores aislados Doble capa de aislamiento extruída Cable extensible
7	Forma del conductor	-D -E -F -H -K -R	Flexible para uso en máquinas de soldar Muy flexible para uso en máquinas de soldar Flexible (clase 5 de la UNE 21.022) para servicio móvil Extraflexible (clase 6 de la UNE 21.022) para servicio móvil Flexible de 1 conductor para instalaciones fijas Rígido de sección circular, de varios alambres cableados

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
		-U -Y	Rígido circular de 1 alambre Cintas de cobre arrolladas en hélice alrededor de un soporte textil
8	Nº de conductores	N	Número de conductores
9	Signo de multiplicación	x G	Si no existe conductor amarillo/verde Si existe un conductor amarillo/verde
10	Sección nominal	mm^2	Sección nominal[2]

1: Indicará los valores de U_o y U en la forma U_o/U expresado en kV, siendo:
U_o = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.
U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

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

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

UNE 21.031 (HD-21) Cables aislados con PVC de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
UNE 21.027 (HD-22) Cables aislados con goma de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
UNE 21.153 (HD-359) Cables flexibles planos con cubierta de PVC.
UNE 21.154 (HD-360) Cables aislados con goma para utilización normal en ascensores.
UNE 21.160 Cables flexibles con aislamiento y cubierta de PVC destinados a conexiones internas de máquinas y equipos industriales.

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

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

- Tipo constructivo
- Tensión nominal del cable en kV
- Indicaciones relativas a los conductores

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
Tipo constructivo	1	Aislamiento	V E R D	PVC Polietileno Polietileno reticulado Etileno propileno
	2	Pantallas (cables campo radial)	H HO	Pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica individual Pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica sobre el

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
				conjunto de los conductores aislados (cables tripolares)
	3	Cubierta de separación	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
	4	Protecciones metálicas	O F FA M M2 MA Q QA P A AW T TA TC	Pantalla sobre el conjunto de los conductores aislados cableados Armadura de flejes de acero Armadura de flejes de aluminio o aleación de aluminio Armadura de alambres de acero Armadura filásticas alambres de acero Armadura de alambres de aluminio o aleación de alum. Armadura de pletinas de acero Armadura de pletinas de aluminio o aleación de alum. Tubo continuo de plomo Tubo liso de aluminio Tubo coarrugado de aluminio Trenza hilos de acero Trenza hilos de aluminio o aleación de aluminio Trenza hilos de cobre
	5	Cubierta exterior	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
Tensión nominal	6	Tensión nominal[1]	U_o/U kV	
Conductores	7	Nº conductores	N x	
	8	Sección nominal	S mm^2	
	9	Forma del conductor	K S ninguno	Circular compacta Sectoral Circular no compacto
	10	Naturaleza del conductor	Al ninguno	Aluminio Cobre
	11	Pantalla metálica	+H Sec. +O Sec.	Pantalla individual. Sección en mm^2 Pantalla conjunta. Sección en mm^2

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

U_o = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

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

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Tipos de cable a utilizar

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

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

- Los conductores que constituyen las líneas de alimentación a cuadros eléctricos corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.

- Los conductores de potencia para la alimentación a motores corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.

- Los cables para las líneas de mando y control corresponderán a la designación VV500F.

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

CARACTERISTICAS	**NORMAS**	**VALORES S/NORMA**
NO PROP. DE LA LLAMA	UNE-20432.1	PASAR ENSAYO
NO PROP. DEL INCENDIO	IEE-383 UNE-20432.3 UNE-20427.1	PASAR ENSAYO
SIN EMISION DE HALOGENOS	UNE-21147.1 IEC-754.1 BS-6425.1	DESPRECIABLE
SIN TOXICIDAD	PROY. UNE-21174 NF C-20454 RATP K-20 CEI 20-37 p.2	< 5
SIN CORROSIVIDAD	UNE 21147.2 IEC-754.2 NF C-20453	pH > 4,3 c > 10 □S/mm
SIN DESPRENDIMIENTO DE HUMOS OPACOS (Transmitancia luminosa)	UNE-21172.1, IEC-1034.1 UNE 21172.2, IEC-1034.2 BS-6724 CEI-20-37 P III NES-711 RATP-K-20 ASTM-E-662-79	> 60 %

Secciones mínimas

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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

Colores

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

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

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

Identificación

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

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

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

23.- Cableado para señales analógicas

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

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

La sección de conductores será de 1 mm^2 para distancias inferiores a 100 m, y de 1,5 mm^2 para distancias entre 100 y 200 m.

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

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

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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

Los cables multipar serán de las siguientes dimensiones:

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

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

24.- Cableado para señales digitales

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

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

La sección de conductores será de 1 mm^2 para distancias inferiores a 100 m, y de 1,5 mm^2 para distancias entre 100 y 200 m.

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

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

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

Los cables multipar serán de las siguientes dimensiones:

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

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

25.- Canalización por bandeja metálica

Las bandejas que se utilicen para las conducciones eléctricas serán metálicas, galvanizadas por inmersión en zinc fundido y ranuradas para facilitar la fijación y ordenación de los cables. Cumplirán las referencias

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

mecánicas y eléctricas de la normativa UNE-EN 60.064. Tendrán un grado de protección 9 contra daños mecánicos (UNE 20324).

Se utilizarán accesorios standard del fabricante para codos, ángulos, quiebros, cruces o recorridos no standard. No se cortarán o torcerán los canales para conformar bridas u otros elementos de fijación o acoplamiento.

Se utilizarán longitudes standard para los tramos no inferiores a 2 m de longitud. Los puntos de soportación se situarán a la distancia que fije el fabricante, de acuerdo a las específicas condiciones de montaje, no debiendo exceder entre si una separación mayor a 1,5 m.

Se instalarán elementos internos de fijación y retención de cables a intervalos periódicos comprendidos entre 0,25 m (conductores de diámetro hasta 9 mm) y 0,55 m (conductores de diámetro superior).

El número máximo de cables instalados en un canal no excederán a los que se permitan de acuerdo a las normativas de referencia y las instrucciones del fabricante. El canal será dimensionado sobre estas bases a no ser que se defina o acuerde lo contrario.

En aquellos casos en que el canal atraviese muros, paredes y techos no combustibles, barreras contra el fuego no metálicas deberán ser instaladas en el canal. Deberán ser instaladas barreras similares en los recorridos verticales en los patinillos, y a intervalos inferiores a 3 m.

Los canales serán equipados con tapas del mismo material que el canal y serán totalmente desmontables a lo largo de la longitud entera de estos. La tapa será suministrada en longitudes inferiores a 2 m.

En los casos en que sean necesarios separadores en los canales la terminación de los separadores será la misma standard que la de canal.

Los acoplamientos cubrirán la total superficie interna del canal y serán diseñados de forma que la sección general del canal case exactamente con las juntas de acoplamiento.

Las conexiones a canalizaciones, cajas múltiples, interruptores, aparamenta en general y cuadros de distribución será realizada por medio de unidades de acoplamiento embridadas.

Cuando los canales crucen juntas de expansión del edificio se realizará una junta en el canal. Las conexiones en este punto serán realizadas con perforaciones de fijación elípticas de forma que se permita un movimiento de 10 mm en ambos sentidos horizontal y vertical.

En los canales de montaje vertical se instalaran, racks de fijaciones para soportar los cables y prevenir el trabajo de los cables en los cambios de dirección, de horizontal a plano vertical.

Los canales metálicos son masas eléctricamente definibles de acuerdo con la normativa CEI 64-8/668 y como tales deberán ser conectados a tierra en toda su longitud. Se conectarán a tierra mediante un conductor de cobre descubierto de 50 mm^2 de sección, debiendo tener un punto de conexión en cada tramo independientemente.

26.- Cajas de empalme y derivación para instalación en superficie

Las cajas para instalaciones de superficie estarán plastificadas con PVC fundido en toda su superficie, tendrán un cierre hermético con la tapa atornillada y serán de dimensiones tales que se adapten holgadamente al tipo de cable o conductor que se emplee.

Estarán provistas de varias entradas troqueladas ciegas en tamaños concéntricos, para poder disponer en la misma entrada agujeros de diferentes diámetros.

La fijación a techo será como mínimo de dos puntos de fijación, se realizará mediante tornillos de acero, para lo cual deberán practicársele taladros en el fondo de las mismas. Deberá utilizarse arandelas de nylon en tornillos para conseguir una buena estanqueidad.

Las conexiones de los conductores se ejecutarán en las cajas y mediante bornas, no pudiendo conectarse más de cuatro hilos en cada borna. Estas bornas irán numeradas y serán del tipo que se especifique en los demás documentos del proyecto.

27.- Cuadros eléctricos de distribución

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

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

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

Construcción

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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

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

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

Características eléctricas generales

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

Embarrados

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

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

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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

Dispositivos de maniobra y protección

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

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

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

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

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

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

Conexionados

Conexionado de potencia

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

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

Todo el cableado interior de los cuadros, se canalizará por canaleta independiente para el control y maniobra con el circuito de potencia y estará debidamente numerado de acuerdo con los esquemas y planos que se faciliten, de manera que en cualquier momento sean perfectamente identificados todos los circuitos eléctricos. Asimismo se deberán numerar todas las bornas de conexión para las líneas que salgan de los cuadros de distribución así como las barras mediante señales autoadhesivas según la fase. Todas las conexiones se efectuarán con terminal a presión adecuado.

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

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

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

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

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

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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

Conexionado auxiliar

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

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

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

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

Señalización

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

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

28.- Interruptores automáticos compactos

Los interruptores automáticos de baja tensión en caja moldeada cumplirán con las recomendaciones internacionales y con las normas de los principales países europeos. Cumplirán también con la norma europea para aparamenta de baja tensión UNE-EN 60947, equivalente a la norma CEI 947. En particular, será de aplicación la parte 2, referente a interruptores automáticos (CEI 947-2).

Grados de protección de estos aparatos en cofret o armario:

- Empuñadura vista:	IP.405
- Mando rotativo directo:	IP.405
- Mando rotativo prolongado:	IP.557
- Telemando:	IP.405

Características eléctricas

Las características eléctricas generales de los interruptores se enumeran a continuación. El resto de características se detallan en la memoria y esquemas de cuadros:

Intensidad asignada:	100 - 3.200 A
Tensión asignada de aislamiento:	660 V
Frecuencia asignada:	50/60 Hz
Nº de polos:	2-3 o 4

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Poder de corte (380/415 V):	35 kA eff (P_n < 800 kVA *) 70 kA eff (800 < P_n < 2x800 kVA *) 150 kA eff (2x800 < P_n < 2x1.600 kVA*)
Relés:	
Magnetotérmicos:	100 - 630 A
Electrónicos:	400 - 3.200 A
Instalación:	Fija
* Transformadores encapsulados en resinas	U_{cc} = 6 % hasta 1.250 kVA U_{cc} = 8 % para 1.600 kVA

Relés

Protecciones contra las sobrecargas mediante relés térmicos regulables de 0,7 a 1 veces I_r (A). Umbral máximo todos los polos cargados.

Protecciones contra los cortocircuitos mediante relés magnéticos fijos o regulables, igual a I_{rm} (A). Umbral 2 polos cargados.

En lugar de los relés térmicos y magnéticos, se podrán utilizar unidades de control electrónico con protección contra las sobrecargas mediante dispositivo electrónico "largo retardo" y protección contra los cortocircuitos mediante dispositivo electrónico instantáneo.

PROTECCIÓN LARGO RETARDO	regulable
Umbral de regulación $I_r = I_n$ x	de 0,4 a 1
Tiempo de disparo a 1,5 I_r(s)	120
PROTECCIÓN INSTANTÁNEA	regulable
Umbral de regulación $I_{nst} = I_r$ x	de 2 a 10
Precisión ±	15 %

Auxiliares y accesorios

Auxiliares adaptables:

- Contactos auxiliares.
- Bobina de mínima.
- Bobina de emisión.

Accesorios adaptables:

- Cubrebornes.
- Accesorios de conexionado.
- Enclavamiento por candado.
- Enclavamiento por cerradura.
- Mando rotativo.

Protección diferencial

En los casos que se especifiquen en la memoria o los esquemas de cuadros, los interruptores automáticos llevarán asociada una protección diferencial consistente en un dispositivo diferencial residual, un bloque diferencial o un relé diferencial con transformador toroidal separado.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Estos dispositivos deberán estar conforme con la normativa vigente y protegidos contra los disparos intempestivos. Deberán ser regulables en sensibilidad y en tiempo.

Telemando

En los casos que se especifiquen en la memoria o los esquemas de cuadros, los interruptores podrán estar equipados con un telemando que permita pueda ser accionado a distancia por dos o tres señales a manera de impulsos: apertura, cierre, rearme. Por otro lado, el interruptor automático podrá ser accionado manualmente.

Pruebas

Todos los tipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60.898-92.

29.- Interruptores protectores del motor

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

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

Características eléctricas

Intensidad nominal permanente:	40 A
Tensión nominal:	660 V
Frecuencia:	50 /60 Hz
Nº de polos:	2 o 3
Intensidad asignada de cortocircuito (380/415 V):	35 kA eff
Longevidad de los contactos según AC 3:	0,1 x 10^6 man.
Frecuencia de maniobra:	40 man./hora

Relés

Protecciones contra las sobrecargas mediante relés térmicos regulables entre 0,6 y 1 vez la intensidad asignada permanente (I_u). Umbral máximo todos los polos cargados compensados de -5 ºC a +40 ºC.

Protecciones contra los cortocircuitos mediante relés magnéticos regulables entre 8,5 y 14 veces la intensidad asignada permanente (I_u). Umbral 2 polos cargados.

Contactos auxiliares

Tensión nominal de aislamiento:	500 V
Intensidad nominal térmica:	6 A
Intensidad nominal de empleo (220V):	3,5 A

Accesorios adaptables

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

- Cajas IP 41 - IP 55.
- Accesorios de conexionado.
- Señalizador de desconexión.
- Indicador de cortocircuito.
- Enclavamiento por candado.
- Bobinas de desconexión.
- Accionamiento a distancia.
- Accionamiento de paro de emergencia.

Protección diferencial

Estos interruptores automáticos podrán llevar asociada una protección diferencial consistente en un dispositivo diferencial residual, un bloque diferencial o un relé diferencial con transformador toroidal separado.

Estos dispositivos deberán estar conforme con la normativa vigente y protegidos contra los disparos intempestivos. Podrán ser regulables en el tiempo.

Contactores

El interruptor protector de motor se combinará con un contactor o un sistema de contactores asociados (arranque estrella-triángulo), constituyendo los arrancadores de motor sin bloqueo de reconexión.

Los contactores de potencia corresponderán a la categoría de empleo AC-3.

Los guardamotores serán de arranque directo para las potencias comprendidas entre 0,06 y 4 kW (inclusive). Serán de arranque estrella-triángulo a partir de 5,5 kW (inclusive).

Telemando

Los contactores podrán estar equipados con un sistema de telemando que permita puedan ser accionados a distancia por dos o tres señales a manera de pulsos: apertura, cierre, estado. Por otro lado, el interruptor - guardamotor podrá ser accionado manualmente.

Pruebas

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

30.- Interruptores automáticos

Los interruptores automáticos serán del tipo y denominación que se fijan en el proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.
Estos interruptores automáticos podrán utilizarse para la protección de líneas y circuitos. Todos los interruptores automáticos deberán estar provistos de un dispositivo de sujeción a presión para que puedan fijarse rápidamente y de manera segura a un carril normalizado.

Para la protección de circuitos monofásicos se utilizarán interruptores bipolares con 2 polos protegidos.

Los contactos de los automáticos deberán estar fabricados con material resistente a la fusión.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Todos los tipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60.898-1992.

En caso de que se acepte material no nacional, este se acompañará de documentación en la que se indique que este tipo de interruptor se ha ensayado de acuerdo con la Norma nacional que corresponde y concuerde con la CEE 19.

31.- Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales serán del tipo y denominación que se fijen en el Proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, cumplan la Norma UNE 20.383, lleven impresa la marca de conformidad a Norma UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

Estos interruptores de protección tienen como misión evitar las corrientes de derivación a tierra que puedan ser peligrosas, y que debe ser independiente de la protección magnetotérmica de circuitos y aparatos.

Reaccionarán con toda la intensidad de derivación a tierra que alcance o supere el valor de la sensibilidad del interruptor.

La capacidad de maniobra debe garantizar que se produzca una desconexión perfecta en caso de cortocircuito y simultánea derivación a tierra.

Por él deberán pasar todos los conductores que sirvan de alimentación a los aparatos receptores, incluso el neutro.

32.- Interruptores, conmutadores y contactores

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

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

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

5 a 6 mm para los 25 - 125 A.

6 a 10 mm para los de más de 125 A.

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

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

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

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

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

33.- Pruebas y ensayos

GENERALIDADES

Los ensayos definitivos en el presente artículo serán realizados antes de la recepción provisional.

Se ejecutarán bajo dirección, y con aparatos de medida del Contratista, y presencia del Arquitecto Director de las Obras, representantes de la Propiedad o terceros por él designados. Los resultados serán recogidos en un acta de recepción a la cual se unirán los resultados de los ensayos y actas de recepción de fábrica de los ventiladores de impulsión y extracción, así como las observaciones relativas al cumplimiento de las señaladas especificaciones, del Pliego de Condiciones y de las reglas contempladas, aplicadas a las instalaciones del tipo descrito.

No se dará por realizada la recepción provisional, eventualmente con reserva, sino en el caso de que el acta testimonie que los ensayos realizados estén de conformidad con todos los elementos ya sean por los suministros o repuestos elementos y documentos previstos.

ENSAYOS DE VENTILACIÓN

Se verificará además:
- La velocidad de los ventiladores.
- Los caudales, midiendo la velocidad del aire en puntos convenientemente elegidos.
- La presión en la aspiración e impulsión.
- La velocidad del aire en diferentes puntos de los circuitos.
- La difusión del aire en los difusores mediante ensayo de humos.

Se comprobará que los conductos no vibran, que no se producen ruidos excesivos, que los sentidos de circulación del aire entre los diferentes locales estén de acuerdo con las especificaciones.

ENSAYOS DE AUTOMATISMO

Estos ensayos tendrán por objeto verificar que la instalación e un automatismo, satisface las condiciones previstas.

En particular, se realizarán verificaciones sobre las variaciones de temperaturas higrométricas en el interior de los mismos locales en función de la temperatura exterior.

Los aparatos serán controlados una vez por semana, mediante un psicómetro de dos termómetros. Se colocarán en la zona de trabajo 1,5 m. del suelo, lejos de las paredes frías ó calientes susceptibles de producir perturbaciones por radiaciones y al abrigo de los rayos del sol.

Cada medida deberá referirse por lo menos a dos semanas. Se comprobará igualmente, el buen funcionamiento de los diversos aparatos y circuitos eléctricos.

ENSAYOS DE POTENCIA.

Estos ensayos consistirán en la comparación de los valores característicos, temperatura del aire impulsado, temperatura y humedades exteriores e interiores.

Naven Ingenieros, S.L. Paseo Santxiki Nº2, Edificio L, Planta 1ª,Oficina 114. 31192 MUTILVA
Tfno: 948078680

Solamente pueden ser realizados si las condiciones del clima lo permiten.

La comparación de los registros necesarios para los ensayos del automatismo, permitirá establecer por extrapolación un primer resultado.

CALEFACCION

Temperatura exterior igual a +2ºC. durante días consecutivos.

Calefacción continua, con puertas y ventanas cerradas, habiendo funcionado normalmente la calefacción durante los días anteriores.

Los locales estarán cerrados y amueblados.

Si los ensayos se realizan antes de ser ocupados se disminuirán en 2ºC. La temperatura media considerada será la media aritmética de las diferentes temperaturas observadas. Sin embargo, para los locales en que la temperatura fuera superior a la indicada en el contrato, solo esta última se hará intervenir en la determinación de la temperatura media interior.

REFRIGERACIÓN

Periodo de insolación máxima en Junio y Julio. Temperatura máxima exterior por lo menos igual a 28ºC. Los locales normalmente ocupados y en actividad. En caso necesario se podrán crear artificialmente amortizaciones de calor eléctrico, para obtener condiciones equivalentes a las de las especificaciones.

VALOR DE LOS ENSAYOS

Los ensayos reales serán tenidos en cuenta para la recepción definitiva.

ENSAYOS DE RENDIMIENTO Y CONSUMO.

Serán efectuados ensayos de rendimiento y de consumo, en el curso de uno cualquiera de los ensayos precedentes. Estos se referirán tanto a los equipos de calor como de frío-

CONTROLES DIVERSOS

Aparte de los ensayos arriba mencionados, se realizarán diversos controles relativos al confort y seguridad de los usuarios, corrientes de aire, repartición y de las temperaturas, estratificación térmica, presiones relativas a los locales, etc.

34.- Pintura y señalización

Los pasamuros, soportes y todas las tuberías que sean de acero negro deberán recubrirse una vez limpiadas de dos manos de pintura antioxidante

En las tuberías aisladas todos los circuitos se identificarán con colores normalizados y se indicará la dirección del fluido en cada tramo recto y a distancias no superiores a los 5 metros.

En las tuberías no aisladas se pintarán con dos capas de pintura normalizada toda la superficie de las tuberías.

La canalizaciones de acero enterradas se protegerán en toda su longitud con dos capas de cinta bituminosa debiendo aplicarse la protección una vez las tuberías estén completamente secas, limpias de polvo y sin ninguna capa de óxido.

La protección debe ser elástica permanentemente en el tiempo amoldándose perfectamente a los movimientos del objeto protegido sin que se produzcan grietas ni fisuras. La protección debe poseer una gran resistencia al desgaste mecánico, a la acción de los rayos solares y a la acción de los agentes corrosivos que contiene el agua y la atmósfera.

35.- Protocolos de pruebas

DOCUMENTO Nº 5

PRESUPUESTO

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Nº Orden		Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
		Reforma y ampliación CMRI (Pamplona)						
1		**INSTALACION DE FAN COILS**						
		el 11						
1.1	ML	Ml. Tubería de PVC de 40 mm. serie C de Saenger o similar aprovado por la dirección facultativa. Color gris, UNE 53.114 ISO-dis-3633 para evacuación interior de aguas calientes y residuales de fan-coils, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada.						
		CONDENSADOS FAN COILS	40	8,00	320,00			
		Total partida				320,00	6,06	1.939,20
1.2	UD	Ud. fan-coil de techo de 4 vías, con carcasa decorativa y bandeja de condensados incluidos. Marca/Modelo.: Climaventa / a-CXW 2T 0402, o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Caudal de 310-610m³/h, potencia frigorífica de 1,27-1,98kW, potencia calorífica de 1,35-2,18kW. Incluso estructura soporte anclada a techo mediante silent blocks, accesorios de montaje, bomba de drenaje y registro para techo en el mismo material y acabado que este, en caso de no estar colocado sobre falso techo registrable. Totalmente instalado, conexionado, ajustado, puesto en marcha y probado según RITE por servicio técnico oficial.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
		Total partida				1,00	787,97	787,97
1.3	UD	Ud. fan-coil de techo de 4 vías, con carcasa decorativa y bandeja de condensados incluidos. Marca/Modelo.: Climaventa / a-CXW 2T 0502, o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Caudal de 310-520m³/h, potencia frigorífica de 1,84-2,68kW, potencia calorífica de 1,82-2,76kW. Incluso estructura soporte anclada a techo mediante silent blocks, accesorios de montaje, bomba de drenaje y registro para techo en el mismo material y acabado que este, en caso de no estar colocado sobre falso techo registrable. Totalmente instalado, conexionado, ajustado, puesto en marcha y probado según RITE por servicio técnico oficial.						
		INSTALACION	1	1,00	1,00			
		Total partida				1,00	957,00	957,00
1.4	UD	Ud. fan-coil de techo de 4 vías, con carcasa decorativa y bandeja de condensados incluidos. Marca/Modelo.: Climaventa / a-CXW 2T 0602, o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Caudal de 320-710m³/h, potencia frigorífica de 2,25-4,33kW, potencia calorífica de 2,10-4,30kW. Incluso estructura soporte anclada a techo mediante silent blocks, accesorios de montaje, bomba de drenaje y registro para techo en el mismo material y acabado que este, en caso de no estar colocado sobre falso techo registrable. Totalmente instalado, conexionado, ajustado, puesto en marcha y probado según RITE por servicio técnico oficial.						
		INSTALACION	1	15,00	15,00			
		Total partida				15,00	1.007,16	15.107,40

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
1.5	UD Ud. fan-coil de techo de 4 vías, con carcasa decorativa y bandeja de condensados incluidos. Marca/Modelo.: Climaventa / a-CXW 2T 0702, o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Caudal de 430-880m³/h, potencia frigorífica de 2,94-5,02kW, potencia calorífica de 2,82-5,06kW. Incluso estructura soporte anclada a techo mediante silent blocks, accesorios de montaje, bomba de drenaje y registro para techo en el mismo material y acabado que este, en caso de no estar colocado sobre falso techo registrable. Totalmente instalado, conexionado, ajustado, puesto en marcha y probado según RITE por servicio técnico oficial.						
	INSTALACION	1	13,00	13,00			
	Total partida				13,00	1.049,40	13.642,20
1.6	UD Ud. fan-coil de techo de 4 vías, con carcasa decorativa y bandeja de condensados incluidos. Marca/Modelo.: Climaventa / a-CXW 2T 0802, o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Caudal de 630-1.140m³/h, potencia frigorífica de 4,21-6,15kW, potencia calorífica de 4,24-6,42kW. Incluso estructura soporte anclada a techo mediante silent blocks, accesorios de montaje, bomba de drenaje y registro para techo en el mismo material y acabado que este, en caso de no estar colocado sobre falso techo registrable. Totalmente instalado, conexionado, ajustado, puesto en marcha y probado según RITE por servicio técnico oficial.						
	INSTALACION	1	2,00	2,00			
	Total partida				2,00	1.279,08	2.558,16
1.7	UD Ud. fan-coil de techo de 4 vías, con carcasa decorativa y bandeja de condensados incluidos. Marca/Modelo.: Climaventa / a-CXW 2T 1202, o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Caudal de 710-1.820m³/h, potencia frigorífica de 5,31-11,1kW, potencia calorífica de 5,08-11,5kW. Incluso estructura soporte anclada a techo mediante silent blocks, accesorios de montaje, bomba de drenaje y registro para techo en el mismo material y acabado que este, en caso de no estar colocado sobre falso techo registrable. Totalmente instalado, conexionado, ajustado, puesto en marcha y probado según RITE por servicio técnico oficial.						
	INSTALACION	1	2,00	2,00			
	Total partida				2,00	1.384,68	2.769,36
1.8	UD Ud. fan-coil de suelo con carcasa decorativa y bandeja de condensados incluidos. Marca/Modelo.: Climaventa / a-LIFE3_2T_DLMV_0102, o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Caudal de 132-368m³/h, potencia frigorífica de 0,56-1,41kW, potencia calorífica de 0,74-1,85kW. Incluso elementos de fijación, accesorios de montaje y bomba de drenaje. Totalmente instalado, conexionado, ajustado, puesto en marcha y probado según RITE por servicio técnico oficial.						
	INSTALACION	1	1,00	1,00			
	Total partida				1,00	418,13	418,13

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
1.9	UD Ud. fan-coil de suelo con carcasa decorativa y bandeja de condensados incluidos. Marca/Modelo.: Climaventa / a-LIFE3_2T_DLMV_0402, o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Caudal de 231-498m³/h, potencia frigorífica de 1,32-2,48kW, potencia calorífica de 1,53-2,88kW. Incluso elementos de fijación, accesorios de montaje y bomba de drenaje. Totalmente instalado, conexionado, ajustado, puesto en marcha y probado según RITE por servicio técnico oficial.						
	INSTALACION	1	2,00	2,00			
	Total partida				2,00	966,63	1.933,26
1.10	UD Ud. fan-coil de suelo con carcasa decorativa y bandeja de condensados incluidos. Marca/Modelo.: Climaventa / i-LIFE3_2T_DLMV_1002, o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa. Caudal de 313-1.009m³/h, potencia frigorífica de 1,62-6,67kW, potencia calorífica de 2,73-8,23kW. Incluso elementos de fijación, accesorios de montaje y bomba de drenaje. Totalmente instalado, conexionado, ajustado, puesto en marcha y probado según RITE por servicio técnico oficial.						
	INSTALACION	1	1,00	1,00			
	Total partida				1,00	870,77	870,77
1.11	UD Ud. de tratamiento de aire tipo Fan-coil, marca AIRLAN , para montaje en conducto. Carcasa formada por perfiles y paneles de chapa de acero galvanizado y aislante térmico y acústico de polietileno de 3 mm de espesor. Grupo moto-ventilador centrífugo de doble oído de palas hacia adelante, libre de mantenimiento al disponer de cojinetes autolubricados y soportes elásticos que evitan vibraciones y minimizan el ruido radiado, tipo EC (EC) con señal de entrada 0-10V. Batería de intercambio térmico a 2 tubos (-2), con aletas de aluminio y tubos de cobre, para conexión a izquierda (L) o derecha (R). Bandeja de condensados fabricada en acero galvanizado. Filtro de eficacia G1 (EN 779) formado por malla sintética. Bandeja auxiliar de condensados (-KW). Incluye Valvula de 6 Vias incluida en suministro, incluso actuador rotativo. Incluye Valvula de 2 vias PIBCV con actuador. Marca/Modelo.: MÁQUINA RECUPERADA DE INSTALACIÓN DE LA MCP Caudal de 200-513m³/h, potencia frigorífica de 1,2-2,7kW, potencia calorífica de 1,3-3,5kW, presión estática disponible 80 Pa. Incluso estructura soporte anclada a techo mediante silent blocks, bomba de drenaje y registro para techo en el mismo material y acabado que este, en caso de no estar colocado sobre falso techo registrable. Totalmente instalado, conexionado, ajustado, puesto en marcha y probado según RITE por servicio técnico oficial						
	despachos	2		2,00			
	Total partida				2,00	202,46	404,92
	capítulo 1						**41.388,37**
2	**SISTEMAS DE PRODUCCIÓN**						
2.1	**EQUIPOS DE PRODUCCION**						

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.1.1	UD Ud. de bomba de calor de agua condensada por aire de alta eficiencia, con baterías en V y construcción compacta, marca KEYTER, serie NORDIK, modelo KWKA 2180 I de 164.5 kW (frío) y 197.8 kW (calor), fabricada en carrocería y estructura de acero galvanizado con pintura epoxi-poliester termoendurecible, con máximo acceso de mantenimiento a través de paneles desmontables. - Alimentación 400V-III-50Hz-(sin neutro). - Refrigerante R-410A. - Potencia frigorífica nominal (Tª de E/S de agua de 12/7 ºC y Tª de aire exterior de 35ºC): 164.5 kW. - Potencia calorífica nominal (Tª de E/S de agua de 47/55 ºC y Tª de aire exterior de 7ºC/6ºC BH): 192.2 kW. - Potencia calorífica nominal (Tª de E/S de agua de 56/63 ºC y Tª de aire exterior de -5ºC/-5,3ºC BH): 139,5 kW. - Caudal de aire: 88.000 m3/h. - Caudal nominal de agua: 21.5 m3/h. - Conexiones hidráulicas: DN 80 . - Compresores herméticos scroll montados sobre soportes antivibratorios, con resistencia de carter, válvula antirretorno en la descarga, klixon interno y sonda de temperatura de descarga. - Nº compresores / Nº circuitos / Etapas potencia: 4/2/4. - Batería de amplia superficie de intercambio, en tubos de cobre y aletas de aluminio. - Motoventiladores axiales EC de bajo nivel sonoro, con protección electrónica interna, montados en tobera, hélices equilibradas dinámicamente y rejillas de protección exterior. - Control modulante de presión de condensación. - Intercambiador de placas de acero inoxidable soldadas con cobre. - Circuito frigorífico realizado en tubo de cobre recocido equipado con presostatos de alta y baja presión, filtro deshidratador antiácido, visor de líquido, depósito de líquido, separador de partículas, válvula de 4 vías para inversión de ciclo y válvulas de expansión electrónica. - Cuadro eléctrico de potencia y maniobra, con protección térmica y magnetotérmica de compresor y ventiladores. - Resistencias eléctricas en elementos hidráulicos para trabajo con bajas temperaturas exteriores. - Control electrónico AQUAMANAGER para la regulación de la unidad. - Mando PGD. OPCIONALES INCLUIDOS: - Versión S: circuito hidráulico con interruptor de caudal, purgador de aire, válvula de vaciado. - Cerramiento completo del cajón de compresores incluyendo aislamiento acústico para un menor nivel sonoro. - Aislamiento acústico de compresores. - Tarjeta de comunicación MODBUS RS485 para integración en sistemas de supervisión. - Suplemento antivibratorios. - Versión P. (WKA 2) Grupo hidráulico: Circuito hidráulico incorporado compuesto por bomba centrífuga de acero (adecuada para agua o agua glicolada hasta 0ºC, caudal 17,66m3/h-13,60mca, 22,39m3/h-11,52mca), interruptor de caudal, vaso de expansión, válvula de purga, manómetros y válvulas de cierre. - Línea de señal desde tarjeta de comunicación del equipo hasta equipo de control. Bajo tubo de protección, desde la sala de instalaciones hasta los equipos. - Líneas eléctricas de alimentación bajo tubo de protección, desde la sala de instalaciones hasta los equipos, según REBT. - Protecciónes eléctricas según exigencias del fabricante. - Carga de fluido caloportador anticongelante a base de glicol de propileno con inhibidores anticorrosivo al 40%. Totalmente instalada, incluso transporte, medios de elevación, montaje, integración en el sistema de control del edifcio, puesta en marcha por servicio técnico oficial del fabricante del equipo y pruebas S/RITE. Incluso transporte, medios de elevación, montaje, integración en el sistema de control del edifcio, puesta en marcha por servicio técnico oficial del fabricante del equipo y pruebas S/RITE.						
	Producción climatización	1	1,00	1,00			
	Total partida				1,00	65.102,40	... 65.102,40

Nº Orden		Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.1.2	m2	M2. Bancada antivibratoria a base de: 5 cm. de corcho industrial, solera 15 cm. de espesor de hormigón H-250, encofrado, vertido, vibrado y desencofrado, terminación superficial lucida al temple, mallazo B 500S 15.15.6.6, remates con pavimentos, completa.								
		BDC01	1	3,50	2,50		8,75			
		Total partida						8,75	44,29	387,54
2.1.3	UD	Ud. de kit de resistencia eléctrica para depósito de 12KW, rosca 2". Incluye: - Resistencia eléctrica para depósito de 12KW, rosca 2". - Suplemento montaje caja IP-65 para resistencia rosca 2". - Panel de control con termómetro, termostato doble, pilotos e interruptor invierno-verano - Línea de señal desde equipo hasta equipo de control. Bajo tubo de protección, desde la sala de instalaciones hasta los equipos. - Líneas eléctricas de alimentación bajo tubo de protección, desde la sala de instalaciones hasta los equipos, según REBT. - Protecciónes eléctricas según exigencias del fabricante. Totalmente instalada, incluso transporte, medios de elevación, montaje, integración en el sistema de control del edifcio, puesta en marcha por servicio técnico oficial del fabricante del equipo y pruebas S/RITE. Incluso transporte, medios de elevación, montaje, integración en el sistema de control del edifcio, puesta en marcha por servicio técnico oficial del fabricante del equipo y pruebas S/RITE.								
		APOYO ACS	1	1,00			1,00			
		Total partida						1,00	1.014,55	1.014,55
		capítulo 2.1								**66.504,49**
2.2		**TUBERIA GENERAL Y ACCESORIOS**								
2.2.1	ML	Ml. De tubería de acero inoxidable soldada DIN 11850 con uniones soldadas, desengrasada, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en DN20 de diámetro, incluso pruebas según RITE 07, totalmente instalada .								
		Total partida						10,00	13,28	132,80
2.2.2	ML	Ml. De tubería de acero inoxidable soldada DIN 11850 con uniones soldadas, desengrasada, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en DN25 de diámetro, incluso pruebas según RITE 07, totalmente instalada .								
		Total partida						10,00	17,97	179,70
2.2.3	ML	Ml. De tubería de acero inoxidable soldada DIN 11850 con uniones soldadas, desengrasada, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en DN32 de diámetro, incluso pruebas según RITE 07, totalmente instalada .								
		Total partida						5,00	20,87	104,35
2.2.4	ML	Ml. De tubería de acero inoxidable soldada DIN 11850 con uniones soldadas, desengrasada, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en DN40 de diámetro, incluso pruebas según RITE 07, totalmente instalada .								
		Total partida						25,00	22,00	550,00
2.2.5	ML	Ml. De tubería de acero inoxidable soldada DIN 11850 con uniones soldadas, desengrasada, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en DN50 de diámetro, incluso pruebas según RITE 07, totalmente instalada .								
		Total partida						5,00	28,90	144,50
2.2.6	ML	Ml. de tubería de acero inoxidable soldada UNE-EN 10.312 con uniones soldadas, desengrasada, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en DN65 de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .								

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Total partida				5,00	36,34	181,70
2.2.7	ML Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 3/4" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
	Total partida				15,00	8,17	122,55
2.2.8	ML Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 1" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
	Total partida				15,00	11,79	176,85
2.2.9	ML Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 1 1/4" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
	Total partida				15,00	18,68	280,20
2.2.10	ML Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 1 1/2" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
	Total partida				25,00	24,93	623,25
2.2.11	ML Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 2" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
	Total partida				15,00	29,78	446,70
2.2.12	ML Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 2 1/2" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
	Total partida				85,00	34,80	2.958,00
2.2.13	ML Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 3" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
	Total partida				25,00	40,01	1.000,25
2.2.14	ML Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla de lana de vidrio con forma concéntrica clasificado M0 (no combustible) con revestimiento en chapa de aluminio para tubería de 3/4". En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos frios o calientes. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable / acero al carbono. Incluso material diverso necesario, parte proporcional de codos,soportes y diferentes accesorios para su correcta colocación, totalmente instalada. Totalmente instalada.						
	Total partida				25,00	7,32	183,00

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.2.15	ML Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla de lana de vidrio con forma concéntrica clasificado M0 (no combustible) con revestimiento en chapa de aluminio para tubería de 1". En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos frios o calientes. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable / acero al carbono. Incluso material diverso necesario, parte proporcional de codos,soportes y diferentes accesorios para su correcta colocación, totalmente instalada. Totalmente instalada.						
	Total partida				25,00	7,73	193,25
2.2.16	ML Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla de lana de vidrio con forma concéntrica clasificado M0 (no combustible) con revestimiento en chapa de aluminio para tubería de 1 1/4". En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos frios o calientes. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable / acero al carbono. Incluso material diverso necesario, parte proporcional de codos,soportes y diferentes accesorios para su correcta colocación, totalmente instalada. Totalmente instalada.						
	Total partida				20,00	9,26	185,20
2.2.17	ML Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla de lana de vidrio con forma concéntrica clasificado M0 (no combustible) con revestimiento en chapa de aluminio para tubería de 1 1/2". En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos frios o calientes. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable / acero al carbono. Incluso material diverso necesario, parte proporcional de codos,soportes y diferentes accesorios para su correcta colocación, totalmente instalada. Totalmente instalada.						
	Total partida				50,00	10,16	508,00
2.2.18	ML Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla de lana de vidrio con forma concéntrica clasificado M0 (no combustible) con revestimiento en chapa de aluminio para tubería de 2". En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos frios o calientes. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable / acero al carbono. Incluso material diverso necesario, parte proporcional de codos,soportes y diferentes accesorios para su correcta colocación, totalmente instalada. Totalmente instalada.						
	Total partida				20,00	11,93	238,60
2.2.19	ML Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla de lana de vidrio con forma concéntrica clasificado M0 (no combustible) con revestimiento en chapa de aluminio para tubería de 2 1/2". En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos frios o calientes. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable / acero al carbono. Incluso material diverso necesario, parte proporcional de codos,soportes y diferentes accesorios para su correcta colocación, totalmente instalada. Totalmente instalada.						
	Total partida				90,00	14,81	1.332,90

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.2.20	ML Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla de lana de vidrio con forma concéntrica clasificado M0 (no combustible) con revestimiento en chapa de aluminio para tubería de 3". En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos frios o calientes. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable / acero al carbono. Incluso material diverso necesario, parte proporcional de codos,soportes y diferentes accesorios para su correcta colocación, totalmente instalada. Totalmente instalada.						
	Total partida				25,00	18,18	454,50
2.2.21	UD Ud. de colector formado por tubería de acero negro estirado DIN 2440 de 4" de diámetro con 4/8/12/16 tomas de varios diametros incluso bridas, accesorios roscados, apoyos sobre suelo, soldaduras y demás accesorios. Aislado con coquilla de lana de vidrio con forma concéntrica clasificado M0 (no combustible) con revestimiento en chapa de aluminio. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos frios o calientes. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado						
	Total partida				2,00	381,32	762,64
2.2.22	UD Ud. de colector formado por tubería de acero negro estirado DIN 2440 de 5" de diámetro con 4/8/12/16 tomas de varios diametros incluso bridas, accesorios roscados, apoyos sobre suelo, soldaduras y demás accesorios. Aislado con coquilla de lana de vidrio con forma concéntrica clasificado M0 (no combustible) con revestimiento en chapa de aluminio. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos frios o calientes. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente instalado						
	Total partida				2,00	453,81	907,62
2.2.23	UD Ud. De válvula de seguridad tarada a 4,5Kg/cm2 marca PNEUMATEX mod. SV 68 M 1 1/2" totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	311,20	311,20
2.2.24	UD Ud. De sistema de llenado compuesto por deposito de PVC de la marca URALITA o similar de 100 litros de capacidad. Grupo electro bomba marca Ebara mod CDA 0,75T o similar, una válvula de esfera de 1 ", contador de agua fría IBERCONTA de 13 mm. o similar, mecanismo de cierre y boya, deflector, filtro de 1", válvulas de 1", retención de 1", tubería proporcional de 1" para efectuar los llenados de los diferentes circuitos totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	829,99	829,99
2.2.25	UD Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 3/4". totalmente instalado.						
	Total partida				30,00	6,26	187,80
2.2.26	UD Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 1". Totalmente instalado.						
	Total partida				5,00	8,68	43,40
2.2.27	UD Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 1 1/4". totalmente instalado.						
	Total partida				12,00	12,94	155,28
2.2.28	UD Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 1 1/2". Totalmente instalado.						

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Total partida				6,00	14,85	89,10
2.2.29	UD Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 2". totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	25,06	25,06
2.2.30	UD Ud. De válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 2 1/2". totalmente instalado.						
	Total partida				25,00	46,32	1.158,00
2.2.31	UD Ud. de válvula de mariposa con asiento de hierro fundido y EDPM, totalmente embridada, incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 de 3". totalmente instalado.						
	Total partida				8,00	64,26	514,08
2.2.32	UD Ud. de llave de corte por compuerta, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.						
	Total partida				3,00	103,75	311,25
2.2.33	UD Ud. de válvula de corte de compuerta, de 3", de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada. Incluso parte proporcional de accesorios, juntas y material de soldadura o roscado. Totalmente instalada.						
	Total partida				1,00	165,75	165,75
2.2.34	UD Ud. de válvula de corte de compuerta, de 4", de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada. Incluso parte proporcional de accesorios, juntas y material de soldadura o roscado. Totalmente instalada.						
	Total partida				1,00	243,49	243,49
2.2.35	UD Ud. De filtro colador de fundición con tamiz en acero inoxidable PN 16 embridado marca BYAR mod. 50 de 2" para circuito frio/calor. incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	47,34	47,34
2.2.36	UD Ud. De filtro colador de fundición con tamiz en acero inoxidable PN 16 embridado marca BYAR mod. 80 de 3" para circuito frio/calor. incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 totalmente instalado.						
	Total partida				7,00	74,31	520,17
2.2.37	UD Ud. De filtro colador de fundición con tamiz en acero inoxidable PN 16 embridado marca BYAR mod. 80 de 3" para circuito frio/calor. incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	116,40	116,40
2.2.38	UD Ud. De manguito antivibratorio para bomba, de 1" de diámetro totalmente instalado. de las sigueintes características: - Cuerpo en caucho EPDM. - Bridas de acero vulcanizadas con la goma. - presion de trabajo PN10. - Tornillería y material accesorio.						
	Total partida				2,00	57,85	115,70

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.2.39	UD Ud. De manguito antivibratorio para bomba, de 1 1/4" de diámetro totalmente instalado. de las sigueintes características: - Cuerpo en caucho EPDM. - Bridas de acero vulcanizadas con la goma. - presion de trabajo PN10. - Tornillería y material accesorio. Total partida				4,00	69,70	278,80
2.2.40	UD Ud. De manguito antivibratorio para bomba, de 2" de diámetro totalmente instalado. de las sigueintes características: - Cuerpo en caucho EPDM. - Bridas de acero vulcanizadas con la goma. - presion de trabajo PN10. - Tornillería y material accesorio. Total partida				10,00	85,13	851,30
2.2.41	UD Ud. de manguito antivibratorio embridado PN-16 de 2 1/2" marca PERFLEX incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 totalmente instalado. Total partida				2,00	77,55	155,10
2.2.42	UD Ud. de manguito antivibratorio embridado PN-16 de 3" marca PERFLEX incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 totalmente instalado. Total partida				2,00	90,74	181,48
2.2.43	UD Ud. de válvula de retención de disco con muelle, cuerpo de fundición gris nodular y disco de P.O.M, marca RUBER-CHECK, de diámetro 1 1/4", embridada, incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 totalmente instalado. Total partida				1,00	72,13	72,13
2.2.44	UD Ud. De válvula de retención de disco con muelle, cuerpo de fundición gris nodular y disco de P.O.M, marca RUBER-CHECK, de diámetro 2 1/2", embridada, incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 totalmente instalado. Total partida				6,00	108,53	651,18
2.2.45	UD Ud. De válvula de retención de disco con muelle, cuerpo de fundición gris nodular y disco de P.O.M, marca RUBER-CHECK o similar, de diámetro 3", embridada, incluso bridas, tornillos, juntas, material de soldadura, todo el conjunto PN-16 totalmente instalado. Total partida				1,00	164,17	164,17
2.2.46	UD Ud. de termómetro bimetálico de inmersión de esfera con sonda rígida, escala 0 -120 ºC ó 0-50 ºC, sea circuito de calor o frío, según D-63 totalmente instalado. Total partida				27,00	12,70	342,90
2.2.47	UD Ud. De manómetro en caja estanca con baño de glicerina, construido en caja de latón estampado D-63, escala 0 -6 Kg/cm2 incluso llave de corte y rabo de cerdo totalmente instalado Total partida				8,00	18,30	146,40
2.2.48	UD Ud. de intercambiador de placas inoxidable marca SEDICAL con placas desmontables, para agua caliente sanitaria, con una potencia de 97 kw modelo UFP-32 / 40 H - C - PN10. Potencia de intercambio 97kw. Circuito primario: 63-56ºC (dT7ºC), pérdida de carga máxima 47,0kPa Circuito secundario: 10-55ºC (dT45ºC), pérdida de carga máxima 2,4kPa Totalmente instalado, probado y puesto en marcha. Total partida				1,00	1.038,43	1.038,43

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.2.49	UD Ud. de separador de partículas, lodos y gases 2 1/2". - Acero color berilio. - Tecnología ciclónica máxima eficacia de separación incluso a grandes caudales. - Conexión mediante bridas. - Montaje horizontal o vertical (solo como separador de lodos y partículas). - Válvula de drenaje de lodos ajustable según montaje. - Purgador automático ZUTX 25, para funcionamiento combinado como separador de gases. - Adaptador magnético ZGM, para aumento de captación de magnetita. - Adición de anticongelante hasta un 50% - Construcción de acuerdo a 2014/68/EU (PED). - Aislamiento térmico del G-Force para circuitos de calefacción. - Lana de roca interior y doble revestimiento de acero galvanizado. - Construcción en 2 partes mediante abrazaderas de tensión. - Conductividad térmica 0,040W/mk. - Índice de resistencia al fuego A2 según DIN 4102. Incluso accesorios de montaje. Totalmente instalado, conexionado, probado y puesto en marcha según RITE, incluso mano de obra de montaje y colocación, así como ayudas a la albañilería. Total partida				1,00	.. 3.360,26	..... 3.360,26
2.2.50	UD Ud. de separador de partículas, lodos y gases 3". - Acero color berilio. - Tecnología ciclónica máxima eficacia de separación incluso a grandes caudales. - Conexión mediante bridas. - Montaje horizontal o vertical (solo como separador de lodos y partículas). - Válvula de drenaje de lodos ajustable según montaje. - Purgador automático ZUTX 25, para funcionamiento combinado como separador de gases. - Adaptador magnético ZGM, para aumento de captación de magnetita. - Adición de anticongelante hasta un 50% - Construcción de acuerdo a 2014/68/EU (PED). - Aislamiento térmico del G-Force para circuitos de calefacción. - Lana de roca interior y doble revestimiento de acero galvanizado. - Construcción en 2 partes mediante abrazaderas de tensión. - Conductividad térmica 0,040W/mk. - Índice de resistencia al fuego A2 según DIN 4102. Incluso accesorios de montaje. Totalmente instalado, conexionado, probado y puesto en marcha según RITE, incluso mano de obra de montaje y colocación, así como ayudas a la albañilería. Total partida				1,00	.. 3.935,39	..... 3.935,39
2.2.51	UD Ud. de descalcificador industrial Klinwass modelo KW SIMPLEX 10m3/h. Sistema compuesto por 1 botella de poliester reforzado con fibra de vidrio, un tanque de salmuera en polietiléno y un programador electrónico. Botellas de resina de uso alimentario monoesférica que facilita el intercambio iónico. Incorporan fundas de neopreno que evitan la dilatación de las botellas. Medición de flujo continuo. Conexión múltiple de equipos. Sistema interlock. Conexión de salida auxiliar y libre de potencial. Sistema de distribución hidráulica con cierres cerámicos. Retención de datos en memoria no volátil. Bloqueo automático del teclado. Carga de sal adicional incluida. Totalmente instalado y probado. Total partida				1,00	.. 3.647,82	..... 3.647,82

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.2.52	UD Ud. Contador volumétrico embridado para agua fría clase B, calibre 63 mm., dotado de totalizador electrónico de almacenamiento de registros de lecturas de al menos seis meses, sistema integrado de lectura a distancia con transmisión magnética de datos vía radio frecuencia, incluso carretes de desmontaje, accesorios, material diverso y mano de obra de instalación y pruebas.						
	Total partida				2,00	504,83	1.009,66
2.2.53	UD PA. De purga y vaciados incluso llaves, botellines, embudos y purgadores automáticos que fueran necesarios totalmente instalados.						
	Total partida				1,00	82,60	82,60
2.2.54	UD PA. De pintura y señalización de todos y cada uno de los elemntos de la instalación según norma UNE 100-100-87, tal como indica RITE-98, totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	82,60	82,60
	capítulo 2.2						**32.500,79**
2.3	**CONTROL AUTOMÁTICO**						
2.3.1	**PUESTO CENTRAL**						
2.3.1.1	UD Ud. de desarrollo de la ingeniería, programación de las imágenes y ficheros para el puesto de supervisión del sistema de gestión del edificio.						
	puesto central	1		1,00			
	Total partida				1,00	4.247,45	4.247,45
2.3.1.2	UD Puesto control y trabajo normal con petición de datos, recepción de alarmas, telemando, etc., con los siguientes elementos y características: > CPU: HP > Procesador Intel Core i3-2340. > Memoria RAM 8GB DDR3L-1600 SDRAM (2 x 4 GB) > Disco duro 1TB (7200 rpm S-ATA) > Gráfica integrada > Sistema operativo Windows 10 PRO > Monitor color LG 21.5"						
	puesto central	1		1,00			
	Total partida				1,00	1.810,60	1.810,60
2.3.1.3	UD Software de supervisión servidor de páginas web con posibilidad de conexión remota vía TCP/IP mediante Internet Explorer: > Base de datos SQL opcional mediante adquisición de licencia no incluida en el paquete básico. > Conexión al bus a través de tarjeta ethernet a 10Mbps con protocolo TCP/IP. > Compatible con Windows 10, 64-bit, windows 8.1 enterprise, 2012 R2 standar, RHEL-7. > Gestión de horarios y calendario perpetuo. Gestión de históricos y grabación automática de variables. > Registro de datos centralizado, archivado, alarmante, tendencias, programación maestra, gestión de base de datos de todo el sistema e integración con aplicaciones de software empresariales. > Visualización de datos en tiempo real. > Licencia inicial básica válida para una base de datos de hasta 0 puntos. > Mantenimiento durante 0 año(s) del IQ VISION. > Licencia de integración de hasta 1 pasarela(s) TONN.						
	puesto central	1		1,00			
	Total partida				1,00	4.704,38	4.704,38
2.3.1.4	UD Actualización de 500 puntos proxy para el TONN8. Marca Trend/GI, modelo TONN-DEVICE-UP-10/GI.						
	puesto central	1		1,00			
	Total partida				1,00	1.012,79	1.012,79
	capítulo 2.3.1						**11.775,22**

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.3.2	**CUADROS ELECTRICOS DE CONTROL**						
2.3.2.1	Ud. de cuadro de regulación y control formado por controladores libremente programables web server con tecnología Bacnet IP, Modbus, marca Honeywell-Trend/GI. Se compone de los siguientes materiales; protecciones eléctricas, toma de corriente, transformadores para alimentación de dispositivos internos y externos al cuadro, fuentes de alimentación en continua, relés para maniobras eléctricas/salidas digitales, latiguillo RJ45 Cat 6A (para conectar la salida del controlador web server con la toma RJ45 Cat 6A de instalación de carril de la red de datos). Montaje de elementos y cableado interno del bus de comunicaciones entre los distintos módulos y de alimentación eléctrica de elementos interiores al cuadro así como bornas de conexión para cableado exterior. Todo ello según especificaciones/estándar de integrador con certificado TTC de trend controls. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				1,00	9.957,61	9.957,61
2.3.2.2	Ud. de cuadro de regulación y control formado por controladores libremente programables web server con tecnología Bacnet IP, Modbus, marca Honeywell-Trend/GI. Se compone de los siguientes materiales; protecciones eléctricas, toma de corriente, transformadores para alimentación de dispositivos internos y externos al cuadro, fuentes de alimentación en continua, relés para maniobras eléctricas/salidas digitales, latiguillo RJ45 Cat 6A (para conectar la salida del controlador web server con la toma RJ45 Cat 6A de instalación de carril de la red de datos). Montaje de elementos y cableado interno del bus de comunicaciones entre los distintos módulos y de alimentación eléctrica de elementos interiores al cuadro así como bornas de conexión para cableado exterior. Todo ello según especificaciones/estándar de integrador con certificado TTC de trend controls. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				1,00	6.055,02	6.055,02
	capítulo 2.3.2						**16.012,63**
2.3.3	**MATERIAL DE CAMPO**						
2.3.3.1	UD Ud. de sonda combinada de temperatura y humedad exterior. Rangos de medida de -30 a 50ºC y 5-95% Hr. Ambas con señal de salida 0-10V. Alimentación a 24Vac/dc (20mA). Carcasa ABS IP34. Marca Trend/GI, modelo H7508B1060/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				1,00	276,72	276,72
2.3.3.2	UD Ud. de sonda de contenido de CO2 en aire exterior. Rango de medida: 0...2000 ppm de CO2. Señal de salida 0-10V. Alimentación a 24Vac ó 24 Vdc, consumo 3Va para 24Vdc. Carcasa de termoplástico reforzado con fibra de vidrio IP65. Marca S+S Regeltechnik/GI, modelo ACO2-SD-U/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				1,00	424,91	424,91
2.3.3.3	UD Ud. de sonda de temperatura de inmersión o conducto de -40 a 150ºC de tipo termistor NTC 10K. Longitud 150 mm. Carcasa ABS IP65. Marca Trend/GI, modelo VF10-1B65NW/GI. Incluye Vaina de latón R1/2" /ISO, PN25 de 135mm, P max. 13 bar y caudal máximo de 5m/s. Marca Trend/GI, modelo WB150/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				14,00	75,97	1.063,58

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.3.3.4	UD Ud. de sonda de temperatura de inmersión o conducto de -40 a 150ºC de tipo termistor NTC 10K. Longitud 300 mm. Carcasa ABS IP65. Marca Trend/GI, modelo VF10-3B65NW/GI. Incluye vaina de latón R1/2" /ISO, PN25 de 285mm, P max. 13 bar y caudal máximo de 1,2m/s. Marca Trend/GI, modelo WB300/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha. Total partida				1,00	89,00	89,00
2.3.3.5	UD Ud. de sonda de presión de líquido. Rango de medida de 0-10 Bar. Salida 4-20mA, 2 hilos. Protección IP65 y precisión ± 0.4%. También se puede utilizar junto con el accesorio ACC/SP para vapor o agua a una temperatura superior a 85ºC. Marca Trend/GI, modelo PTI10/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha. Total partida				2,00	320,71	641,42
2.3.3.6	UD Ud. de interruptor de flujo para tubería para líquidos no agresivos, IP65. Temperatura de medida -40…120ºC. Presión máxima 11bar. Marca Trend/GI, modelo S6065A1003/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha. Total partida				2,00	257,73	515,46
2.3.3.7	UD Ud. de válvula rotativa 3 vías HFE3 PN6 DN65 Kvs 90. Cuerpo de hierro fundido con conexión embridada (contrabridas no incluidas). Marca Danfoss/GI, modelo 065Z0433/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha. Total partida				12,00	514,42	6.173,04
2.3.3.8	UD Ud. de válvula rotativa 3 vías HRB3 PN10 DN50 Kvs 40. Cuerpo de bronce DZR. Interiormente roscada Rp2 (racores no incluidos). Marca Danfoss/GI, modelo 065Z0410/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha. Total partida				3,00	283,94	851,82
2.3.3.9	UD Ud. de actuador rotativo 3P AMB-162 para válvulas DN15-DN50. 5Nm proporcional, 60s de ciclo, 24V. Contactos auxiliares incluidos. Marca Danfoss/GI, modelo 082H0230/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha. Total partida				3,00	404,47	1.213,41
2.3.3.10	UD Ud. de válvula de zona 2 vías AM112 DN40 Kvs 146 PN25. Cuerpo de CW 617 N UNI EN 12165 (racores no incluidos). Incluye actuador todo/nada o 3 puntos a 24Vac. Marca Danfoss/GI, modelo 082G5404/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha. Total partida				1,00	651,82	651,82
2.3.3.11	UD Ud. de racor unitario bronce VRG/B DN50 PN16 rosca int. Rp 2. Marca Danfoss/GI, modelo 065Z0296/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha. Total partida				3,00	68,87	206,61
2.3.3.12	UD Ud. de actuador electrónico proporcional 0…10Vdc AME-435 para válvulas VRB DN15-DN50. Tensión de alimentación 24V, velocidad 7,5-15s/mm, 20mm de carrera y 400N de fuerza. Marca Danfoss/GI, modelo 082H0161/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Total partida				1,00	 406,85	 406,85
2.3.3.13	UD Ud. de válvula de mariposa de DN=50 y Kvs=189 con actuador rotativo a 24V y fuerza 20Nm con final de carrera. Marca Trend/GI, modelo V5421B1033+ M6061A1021+VMS2/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				1,00	.. 1.022,98	..... 1.022,98
2.3.3.14	UD Ud. de contador de energía térmica y frigorífica ultrasónico Sonometer 40 HE/CO, PN25. - Caudal nominal Qp 25 m3/h - DN65 - Longitud 300 mm - Instalación en retorno - Alimentación 24 V. - Comunicación Modbus. - Marca Danfoss/GI, modelo 187F2688/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				1,00	.. 2.721,92	..... 2.721,92
2.3.3.15	UD Ud. de contador de energía térmica y frigorífica ultrasónico Sonometer 40 HE/CO, PN25. - Caudal nominal Qp 15 m3/h, DN50, - Longitud 270 mm, - Instalación en retorno, - Alimentación 24 V. - Comunicación Modbus. - Marca Danfoss/GI, modelo 187F2687/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				2,00	.. 2.087,30	..... 4.174,60
2.3.3.16	UD Ud. de par de vainas de latón, 52 mm, f5.2 pair para contadores DN40-DN65. Marca Danfoss/GI, modelo 087G6054/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				3,00	 92,98	 278,94
2.3.3.17	UD Ud. de contador de energía térmica y frigorífica ultrasónico Sonometer 40 HE/CO, PN25. - Caudal nominal Qp 1.5 m3/h, DN20, - Longitud 130 mm, - Instalación en retorno, - Alimentación 24 V. - Comunicación Modbus. - Marca Danfoss/GI, modelo 187F2680/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				1,00	 888,49	 888,49
2.3.3.18	UD Ud. de par de vainas de latón, 35 mm, f5.2 pair para contadores DN15-DN32. Marca Danfoss/GI, modelo 087G6053/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				1,00	 86,93	 86,93
2.3.3.19	UD Ud. de juego de 2 racores DN20 G1"-R3/4" PN25 130°C. Marca Danfoss/GI, modelo 087G6072/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				1,00	 25,40	 25,40

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.3.3.20	UD Ud. de presostato diferencial de aire de 40 a 400Pa. Incluye kit de conexión. Carcasa transparente IP54, permite visualizar el punto de consigna. Máxima presión 10KPa. Marca Trend/GI, modelo DPS400/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				6,00	70,50	423,00
2.3.3.21	UD Ud. de sonda de presión diferencial de aire. Salida 0-10 V/4-20 mA. Rango 0...1000/2500Pa (3 hilos). Alimentación 18 a 30Vac/dc. Marca Trend/GI, modelo DPTE1000/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				4,00	248,46	993,84
2.3.3.22	UD Ud. de sonda de temperatura, humedad y CO2 de conducto de aire. Protección IP20. Alimentación 24Vac/Vdc. Rangos de medida 0-50ºC, 10-90% Hr y 0-2000ppm. Salida 0-10V. Profundidad de inmersión 200 mm. Marca Trend/GI, modelo HCHTDTF1VX-EU/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				2,00	855,63	1.711,26
2.3.3.23	UD Ud. de sonda de temperatura de inmersión o conducto de -40 a 150ºC de tipo termistor NTC 10K. Longitud 150 mm. Carcasa ABS IP65 Marca Trend/GI, modelo VF10-1B65NW/GI. Incluye el accesorio para el montaje de la sonda en conductos de aire. Marca Trend/GI, modelo LF-MF/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				2,00	54,32	108,64
2.3.3.24	UD Ud. de actuador proporcional, a 3 puntos o todo-nada N10 para compuertas de hasta 2m², 10N y alimentación a 24V. Marca Trend/GI, modelo N10010/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				2,00	255,52	511,04
2.3.3.25	UD Ud. de actuador proporcional N20 para compuertas de hasta 4m², 24N y alimentación a 24V. Marca Trend/GI, modelo N20010/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				2,00	371,73	743,46
2.3.3.26	UD Ud. de válvula de equilibrado y control AB-QM 2 vías con autoridad total. Con tomas de medida. DN32, PN16. Cuerpo de bronce, rosca externa G 1-1/2 A. Capacidad máxima de caudal 3.700 l/h. Marca Danfoss/GI, modelo 003Z1215/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				2,00	415,20	830,40
2.3.3.27	UD Ud. de racor roscado (x1) R1-1/4" - DN32. Marca Danfoss/GI, modelo 003Z0235/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				4,00	17,08	68,32
2.3.3.28	UD Ud. de actuador electrónico proporcional 0-10V AME-110 NL para válvulas DN15-DN32. Con señal de retroalimentación. Tensión de alimentación 24Vac, velocidad 24 s/mm, cable 1,5 m. Marca Danfoss/GI, modelo 082H8057/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Total partida				2,00	183,76	367,52
	capítulo 2.3.3						**27.471,38**
2.3.4	**UNIDADES TERMINALES**						
2.3.4.1	UD Ud. de controlador libremente programable modelo Merlin con protocolo BACnet. Alimentación a 230 V. Marca Honeywell/GI, modelo Merlin/GI. Incluye cofret mini Pragma, 1 fila de 18 módulos (incluye carril DIN), transformador, protección magnetotermica. Fabricado en material aislante IP40,autoextinguible, de doble aislamiento, con puerta transparente (color oscuro). Dimensiones: Alto 221 x Ancho 364 x Prof. 100 Incluye protección de cabecera, pequeño material y mano de obra. Las conexiones serán directamente a los equipos , el cuadro no incluye bornero. Marca Schneider, Modelo Mini Pragma 1x18+K60N10+M.O. Ref.MiniPragma: 13350, Ref. Protección: 27912. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				18,00	406,54	7.317,72
2.3.4.2	UD Ud. de sonda de temperatura para ambiente interior para montaje en pared de 0 a 40ºC de tipo termistor NTC 10K?. Carcasa ABS IP55. Marca Trend/GI, modelo TB/TS/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				13,00	164,71	2.141,23
2.3.4.3	UD Ud. de sonda de temperatura ambiente con potenciómetro para cambio de consigna. Marca Trend/GI, modelo TB/TS/K/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				9,00	75,49	679,41
2.3.4.4	UD Ud. de válvula de equilibrado y control AB-QM-4.0 2 vías con autoridad total. Con tomas de medida. DN15, PN25. Cuerpo de bronce, rosca externa G 3/4 A (racores no incluidos). Capacidad máxima de caudal 600 l/h. Marca Danfoss/GI, modelo 003Z8201/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				6,00	157,34	944,04
2.3.4.5	UD Ud. de válvula de equilibrado y control AB-QM-4.0 2 vías con autoridad total. Con tomas de medida. DN20, PN25. Cuerpo de bronce, rosca externa G 1 1/2 A (racores no incluidos). Capacidad máxima de caudal 1.200 l/h. Marca Danfoss/GI, modelo 003Z8203/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				28,00	195,44	5.472,32
2.3.4.6	UD Ud. de válvula de equilibrado y control AB-QM-4.0 2 vías con autoridad total. Con tomas de medida. DN20HF, PN25. Cuerpo de bronce, rosca interna G 1 1/2 A (racores no incluidos). Capacidad máxima de caudal 2.200 l/h. Marca Danfoss/GI, modelo 003Z8304/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				4,00	178,57	714,28
2.3.4.7	UD Ud. de racor roscado (x1) R1/2" - DN15. Marca Danfoss/GI, modelo 003Z0232/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha.						
	Total partida				12,00	6,13	73,56

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.3.4.8	UD Ud. de racor roscado (x1) R3/4" - DN20. Marca Danfoss/GI, modelo 003Z0233/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha. Total partida				64,00	7,49	479,36
2.3.4.9	UD Ud. de actuador electrónico proporcional 0-10V AME-110 NL para válvulas DN15-DN32. Con señal de retroalimentación. Tensión de alimentación 24Vac, velocidad 24 s/mm, cable 1,5 m. Marca Danfoss/GI, modelo 082H8057/GI. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha. Total partida				38,00	183,76	6.982,88
	capítulo 2.3.4						**24.804,80**
2.3.5	**PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA**						
2.3.5.1	UD Puesta en marcha Trabajos de ingeniería, programación, puesta en marcha y ajustes de la instalación conforme a las especificaciones del proyecto y con la colaboración (respecto a criterio de elaboración) de la propiedad, dirección facultativa, ingeniería o quien ellos asignen. Puesta en marcha unidades terminales Trabajos de ingeniería, programación, puesta en marcha y ajustes de la instalación conforme a las especificaciones del proyecto y con la colaboración (respecto a criterio de elaboración) de la propiedad, dirección facultativa, ingeniería o quien ellos asignen. Integraciones medidores térmicos Trabajos de desarrollo, programación y puesta en marcha de medidores térmicos, con integración de mapa de memoria de protocolo Modbus conforme al listado de puntos del proyecto. Integraciones de bombas de calor Trabajos de desarrollo, programación y puesta en marcha para la integración de la bomba de calor, con integración de mapa de memoria de protocolo Modbus conforme a listado de puntos del proyecto. Integraciones medidores eléctricos Trabajos de desarrollo, programación y puesta en marcha para la integración de medidores eléctricos, con integración de mapa de memoria de protocolo Modbus conforme a listado de puntos del proyecto. Integración plataforma Trabajos de desarrollo, programación y puesta en marcha para la integración con planforma de adquisión de datos, con integración de mapa de memoria de protocolo Modbus IP conforme a listado de puntos de esta oferta. Documentación Elaboración de documentación y entrega de la misma a la propiedad, incluyendo planos finales de la obra realmente ejecutada (planos "as built"), y manuales de operador y mantenimiento. Formación Curso de formación de manejo del sistema de gestión al personal encargado del mantenimiento de la instalación. Total partida				1,00	10.375,96	10.375,96
	capítulo 2.3.5						**10.375,96**
2.3.6	**INSTALACION ELECTRICA DE CONTROL**						

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.3.6.1	UD Ud. de suministro e instalación de mangueras de cable apantallado de señales de 1 mm. de sección para conexionado de las señales de control descritas en el listado de puntos, solo para el caso de señales nuevas, en caso de señales ya existentes se aprovechara la manguera existente y se recableara al sistema de control nuevo. Canalización: Tubo de acero y/o bandeja metálica en recorridos obligatorios por normativa y exteriores y PVC rígido/flexible y bandeja tipo rejiband en el resto de recorridos. No se incluye alimentación 220Vac a cuadro de control. Todo ello libre de halógenos y según RGBT. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha. Total partida				1,00	19.107,14	... 19.107,14
2.3.6.2	UD Ud. de suministro e instalación de cable de comunicaciones (2x1 apantallado) para la conexión de los termostatos comunicables. Canalización: Tubo de acero y/o bandeja metálica en recorridos obligatorios por normativa y exteriores y PVC rígido/flexible y bandeja tipo rejiband en el resto de recorridos. Todo ello libre de halógenos y según RGBT. Total partida				1,00	.. 2.769,15	..... 2.769,15
2.3.6.3	UD Ud. de suministro e instalación de cable de comunicaciones (2x1 apantallado) para la conexión del analizador electrico y contadores termicos de sala de producción. Canalización: Tubo de acero y/o bandeja metálica en recorridos obligatorios por normativa y exteriores y PVC rígido/flexible y bandeja tipo rejiband en el resto de recorridos. Todo ello libre de halógenos y según RGBT. Total partida				1,00	 830,74	 830,74
2.3.6.4	UD Ud. de suministro e instalación de cable de comunicaciones (2x1 apantallado) para la conexión de la integración de las bombas de calor y las Qton en protocolo de comunicaciones Modbus. Canalización: Tubo de acero y/o bandeja metálica en recorridos obligatorios por normativa y exteriores y PVC rígido/flexible y bandeja tipo rejiband en el resto de recorridos. Todo ello libre de halógenos y según RGBT. Total partida				1,00	 899,97	 899,97
2.3.6.5	UD BUS DE COMUNICACION TCP/IP Total partida				1,00	.. 1.107,66	..... 1.107,66
2.3.6.6	UD Ud. de suministro e instalación de mangueras de cable apantallado de señales de 1 mm. de sección para conexionado de las señales del fancoil descritas en el listado de puntos. Incluye canalizaciones verificación de puntos y comunciaciones. Canalización: PVC rígido/flexible. No se incluye alimentación 230Vac para alimentación del controlador para fancoil, tomando la alimentación de 230Vac del propio fancoil. Todo ello libre de halógenos y según RGBT. Totalmente instalado, conexionado, programado y puesto en marcha. Total partida				38,00	 181,06	..... 6.880,28
	capítulo 2.3.6						**31.594,94**
	capítulo 2.3						**122.034,93**
2.4	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**						
2.4.1	**CUADROS ELECTRICOS CLIMATIZACION**						
2.4.1.1	**CUADRO ELECTRICO 1 - SALA INSTALACIONES, EQUIPOS DE BOMBEO**						

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.4.1.1.1	UD Ud. de contador de energía modular raíl DIN. Medida directa 10(90) A. Trifásico 3x230/400 V. Clase 1 activa. 7 módulos. Con salida SO. Display LCD retroiluminado. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				1,00	305,18	305,18
2.4.1.1.2	UD Ud. Interruptor diferencial de corriente de defecto alterna, protegido contra contactos intempestivos,superinmunizado, marca Merlin Gerin o similar, de 63 A, IV polos y 30 mA de sensibilidad, totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	240,07	240,07
2.4.1.1.3	UD Ud. Interruptor diferencial de corriente de defecto alterna, protegido contra contactos intempestivos,superinmunizado, marca Merlin Gerin o similar, de 40 A, IV polos y 30 mA de sensibilidad, totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	188,64	188,64
2.4.1.1.4	UD Ud. Interruptor automático modular 4 polos, intensidad 40A. Marca Merlin Gerin C60N o similar, curva C, poder de corte 6KA a 230V (según UNE-EN 60898), incluso materal auxiliar y mano de obra, totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	103,29	103,29
2.4.1.1.5	UD Ud. Interruptor automático modular 4 polos, intensidad 63A. Marca Merlin Gerin C60N o similar, curva C, poder de corte 6KA a 230V (según UNE-EN 60898), incluso materal auxiliar y mano de obra, totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	133,99	133,99
2.4.1.1.6	UD Ud. Interruptor automático modular I+N intensidad 10 A. curva C, poder de corte 6KA a 230 V (según UNE-EN 60898)						
	Total partida				1,00	28,20	28,20
2.4.1.1.7	UD Ud. de contactor III, 6A, bobina 230/400 V. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				1,00	27,03	27,03
2.4.1.1.8	UD Ud. de contactor III, 40A, bobina 230/400 V. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				1,00	165,78	165,78
2.4.1.1.9	UD Ud. de disyuntor magnetotérmico con regulación de 0,4-0,63A. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				1,00	50,55	50,55
2.4.1.1.10	UD Ud. de disyuntor magnetotérmico con regulación de 1-1,6A. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				3,00	54,21	162,63
2.4.1.1.11	UD Ud. de disyuntor magnetotérmico con regulación de 2,5-4A. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Total partida				1,00	56,67	56,67
2.4.1.1.12	UD Ud. de disyuntor magnetotérmico con regulación de 6-10A. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				4,00	60,02	240,08
2.4.1.1.13	UD Ud. de relé de maniobra. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				10,00	15,79	157,90
2.4.1.1.14	UD Ud. de contacto auxiliar para contactor normalmente abierto. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				10,00	6,88	68,80
2.4.1.1.15	UD Ud. de relé auxiliar de bobina 220V con contactos 3 NA y 2 NC, incluso base. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				10,00	8,25	82,50
2.4.1.1.16	UD Ud. de piloto luminosos de neón para señalización con lámpara incorporada, en color verde/rojo. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				10,00	19,03	190,30
2.4.1.1.17	UD Ud. de conmutador de dos posiciones de mando simple y diámetro 22,5, incluso contactos auxiliares. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				10,00	11,29	112,90
2.4.1.1.18	UD Ud de transformador 220v/24v y 500 VA para instalación de control. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				1,00	69,92	69,92
2.4.1.1.19	UD Ud. de cuadro metálico estanco de medidas a definir según necesidades. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				1,00	733,52	733,52
2.4.1.1.20	P.A. Ud. de embarrado, cableado conexionado y mano de obra necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.						
	Total partida				1,00	601,49	601,49
	capítulo 2.4.1.1						**3.719,44**
2.4.1.2	**CUADRO ELECTRICO 2 - CLIMATIZADORES**						
2.4.1.2.1	UD Ud. de contador de energía modular raíl DIN. Medida directa 10(90) A. Trifásico 3x230/400 V. Clase 1 activa. 7 módulos. Con salida SO. Display LCD retroiluminado. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				1,00	305,18	305,18

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.4.1.2.2	UD Ud. Interruptor diferencial de corriente de defecto alterna, protegido contra contactos intempestivos,superinmunizado, marca Merlin Gerin o similar, de 40 A, IV polos y 30 mA de sensibilidad, totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	188,64	188,64
2.4.1.2.3	UD Ud. Interruptor automático modular 4 polos, intensidad 25A. Marca Merlin Gerin C60N o similar, curva C, poder de corte 6KA a 230V (según UNE-EN 60898), incluso materal auxiliar y mano de obra, totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	85,53	85,53
2.4.1.2.4	UD Ud. Interruptor automático modular I+N intensidad 10 A. curva C, poder de corte 6KA a 230 V (según UNE-EN 60898)						
	Total partida				1,00	28,20	28,20
2.4.1.2.5	UD Ud. de contactor III, 6A, bobina 230/400 V. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				4,00	27,03	108,12
2.4.1.2.6	UD Ud. de disyuntor magnetotérmico con regulación de 0,16-0,25A. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				2,00	46,63	93,26
2.4.1.2.7	UD Ud. de disyuntor magnetotérmico con regulación de 1-1,6A. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				2,00	54,21	108,42
2.4.1.2.8	UD Ud. de disyuntor magnetotérmico con regulación de 2,5-4A. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				3,00	56,67	170,01
2.4.1.2.9	UD Ud. de disyuntor magnetotérmico con regulación de 6-10A. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				1,00	60,02	60,02
2.4.1.2.10	UD Ud. de relé de maniobra. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				8,00	15,79	126,32
2.4.1.2.11	UD Ud. de contacto auxiliar para contactor normalmente abierto. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				8,00	6,88	55,04
2.4.1.2.12	UD Ud. de relé auxiliar de bobina 220V con contactos 3 NA y 2 NC, incluso base. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				8,00	8,25	66,00
2.4.1.2.13	UD Ud. de piloto luminosos de neón para señalización con lámpara incorporada, en color verde/rojo. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				8,00	19,03	152,24

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.4.1.2.14	UD Ud. de conmutador de dos posiciones de mando simple y diámetro 22,5, incluso contactos auxiliares. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				8,00	11,29	90,32
2.4.1.2.15	UD Ud de transformador 220v/24v y 500 VA para instalación de control. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				1,00	69,92	69,92
2.4.1.2.16	UD Ud. de cuadro metálico estanco de medidas a definir según necesidades. Incluso material auxiliar necesario. Totalmente instalado, conexionado y puesto en marcha.						
	Total partida				1,00	831,33	831,33
2.4.1.2.17	P.A. Ud. de embarrado, cableado conexionado y mano de obra necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.						
	Total partida				1,00	640,61	640,61
	capítulo 2.4.1.2						**3.179,16**
	capítulo 2.4.1						**6.898,60**
2.4.2	**INSTALACION ELÉCTRICA**						
2.4.2.1	UD Ud. de instalación eléctrica de todos y cada uno de los elementos de la instalación de climatización y regulación de todo el sistema así como todos los sistemas de programación y regulación necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación, según D.F. Totalmente instalado y puesto en marcha.						
	Total partida				1,00	2.396,38	2.396,38
	capítulo 2.4.2						**2.396,38**
	capítulo 2.4						**9.294,98**
2.5	**SISTEMAS DE BOMBEO**						
2.5.1	UD Ud. de bomba centrífuga en línea con regulación electrónica continua para calefacción y climatización, rotor húmedo con motor monofásico,marca WILO modelo STRATOS MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7. Incluso instalación formada por: -Conductores -Canalizaciones -Contactor con relé térmico y magnético -Pilotos de señalización -Variador de frecuencia -Tarjeta de comunicación BACnet, Modbus u otro designado por la Dirección Facultativa, para integración en el sistema de control general del edificio. -Línea de señal desde tarjeta de comunicación hasta equipo de control. Punto de funcionamiento Circuito fan coils planta baja: 13,45m3/h - 11,15mca* Punto de funcionamiento Circuito fan coils planta primera:11,00m3/h - 13,59mca* Punto de funcionamiento Circuito climatizadores: 10,11m3/h - 12,69mca* Punto de funcionamiento Circuito enfriadora existente: 12,92m3/h - 13,6mca* * El equipo debe ser capaz de trabajar en el punto de funcionamiento con holgura, para no someterlo a un desgaste excesivo, y para evitar un nivel sonoro elevado. Se adjuntarán curvas de la bomba con punto de funcionamiento para su aprobación por la Dirección Facultativa, antes de su instalación. Totalmente instalada, ajustada y puesta en marcha.						
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA BAJA	1	1,00	1,00			
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA PRIMERA	1	1,00	1,00			
	CIRCUITO CLIMATIZADORES	1	1,00	1,00			

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Suma y sigue:				3,00		
	CIRCUITO ENFRIADORA EXISTENTE	1	1,00	1,00			
	Total partida				4,00	.. 4.699,66	... 18.798,64
2.5.2	UD Ud. de bomba centrífuga en línea con regulación electrónica continua para calefacción y climatización, rotor húmedo con motor monofásico,marca WILO modelo STRATOS MAXO 40/0,5-16 PN6/10-R7. Incluso instalación formada por: -Conductores -Canalizaciones -Contactor con relé térmico y magnético -Pilotos de señalización -Variador de frecuencia -Tarjeta de comunicación BACnet, Modbus u otro designado por la Dirección Facultativa, para integración en el sistema de control general del edificio. -Línea de señal desde tarjeta de comunicación hasta equipo de control. Punto de funcionamiento: 12,11m3/h - 10,00mca* * El equipo debe ser capaz de trabajar en el punto de funcionamiento con holgura, para no someterlo a un desgaste excesivo, y para evitar un nivel sonoro elevado. Se adjuntarán curvas de la bomba con punto de funcionamiento para su aprobación por la Dirección Facultativa, antes de su instalación. Totalmente instalada, ajustada y puesta en marcha.						
	CIRCUITO PRIMARIO ACS	1	1,00	1,00			
	Total partida				1,00	.. 3.256,51	..... 3.256,51
2.5.3	UD Ud. de bomba centrífuga en línea con regulación electrónica continua para ACS, rotor húmedo con motor monofásico, marca WILO modelo STRATOS MAXO-Z 25/0,5-6 PN10. Incluso instalación formada por: -Conductores -Canalizaciones -Contactor con relé térmico y magnético -Pilotos de señalización -Variador de frecuencia -Tarjeta de comunicación BACnet, Modbus u otro designado por la Dirección Facultativa, para integración en el sistema de control general del edificio. -Línea de señal desde tarjeta de comunicación hasta equipo de control. Punto de funcionamiento: 1,85m3/h - 4,00mca* * El equipo debe ser capaz de trabajar en el punto de funcionamiento con holgura, para no someterlo a un desgaste excesivo, y para evitar un nivel sonoro elevado. Se adjuntarán curvas de la bomba con punto de funcionamiento para su aprobación por la Dirección Facultativa, antes de su instalación. Totalmente instalada, ajustada y puesta en marcha.						
	CIRCUITO SECUNDARIO ACS	1	1,00	1,00			
	Total partida				1,00	.. 1.818,68	..... 1.818,68
	capítulo 2.5						**23.873,83**
2.6	**REGULACION CAUDAL**						
2.6.1	UD Ud. De válvula de equilibrado embridada marca TOUR-ANDERSON o similar aprobado por la DF con racores de medida mod. STAF 80 de 3". totalmente instalado.						
	CIRCUITO NUEVA BOMBA DE CALOR	1	1,00	1,00			
	Total partida				1,00	 641,24	 641,24
2.6.2	UD Ud. de válvula de equilibrado con dispositivo de vaciado marca TOUR-ANDERSON con racores de medida mod. STAF 65 de 2 1/2“. Totalmente instalado, conexionado, ajustado y puesto en marcha.						

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	CIRCUITO FAN COILS CALOR PLANTA BAJA	1	1,00	1,00			
	CIRCUITO FAN COILS CALOR PLANTA PRIMERA	1	1,00	1,00			
	CIRCUITO CALOR CLIMATIZADORES	1	1,00	1,00			
	CIRCUITO PRIMARIO ACS	1	1,00	1,00			
	CIRCUITO ENFRIADORA EXISTENTE	1	1,00	1,00			
	CIRCUITO FAN COILS FRIO PLANTA BAJA	1	1,00	1,00			
	CIRCUITO FAN COILS FRIO PLANTA PRIMERA	1	1,00	1,00			
	Total partida				7,00	361,71	2.531,97
2.6.3	UD Ud. De válvula de equilibrado marca TOUR-ANDERSON con racores de medida mod. STAD 50 de 2". totalmente instalado.						
	CIRCUITO FRIO CLIMATIZADORES	1	1,00	1,00			
	Total partida				1,00	184,81	184,81
2.6.4	UD Ud. De válvula de equilibrado marca TOUR-ANDERSON con racores de medida mod. STAD 32 de 1 1/4". totalmente instalado.						
	CIRCUITO SECUNDARIO ACS	1	1,00	1,00			
	Total partida				1,00	123,81	123,81
	capítulo 2.6						**3.481,83**
	capítulo 2						**257.690,85**
3	**TUBERIA GENERAL Y ACCESORIOS**						
3.1	**TUBERIA**						
3.1.1	ML Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 1/2" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA BAJA	1	15,00	15,00			
	Total partida				15,00	7,37	110,55
3.1.2	ML Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 3/4" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA PRIMERA	1	25,00	25,00			
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA BAJA	1	100,00	100,00			
	Total partida				125,00	8,17	1.021,25
3.1.3	ML Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 1" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA PRIMERA	1	95,00	95,00			
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA BAJA	1	70,00	70,00			
	Total partida				165,00	11,79	1.945,35
3.1.4	ML Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 1 1/4" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA PRIMERA	1	45,00	45,00			
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA BAJA	1	70,00	70,00			
	Total partida				115,00	18,68	2.148,20

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
3.1.5	ML Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 1 1/2" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA PRIMERA	1	20,00	20,00			
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA BAJA	1	15,00	15,00			
	CIRCUITO CLIMATIZADORES	1	8,00	8,00			
	Total partida				43,00	24,93	1.071,99
3.1.6	ML Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 2" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA PRIMERA	1	30,00	30,00			
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA BAJA	1	50,00	50,00			
	CIRCUITO CLIMATIZADORES	1	15,00	15,00			
	Total partida				95,00	29,78	2.829,10
3.1.7	ML Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 2 1/2" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA PRIMERA	1	115,00	115,00			
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA BAJA	1	60,00	60,00			
	CIRCUITO CLIMATIZADORES	1	35,00	35,00			
	Total partida				210,00	34,80	7.308,00
3.1.8	ML Ml. De tubería de acero negro estirado DIN 2440 con uniones soldadas, desengrasada, pintada con dos capas de imprimación y pintura de acabado, incluso parte proporcional de accesorios, soportes y material de soldadura en 3" de diámetro, incluso pruebas según RITE, totalmente instalada .						
	CIRCUITO NUEVA BOMBA DE CALOR	1	140,00	140,00			
	Total partida				140,00	40,01	5.601,40
3.1.9	ML Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 1/2" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos calientes. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.						
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA BAJA	1	15,00	15,00			
	Total partida				15,00	7,37	110,55
3.1.10	ML Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 3/4" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos calientes. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.						
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA PRIMERA	1	25,00	25,00			
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA BAJA	1	100,00	100,00			
	Total partida				125,00	7,58	947,50

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
3.1.11	ML Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 1" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos calientes. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.						
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA PRIMERA	1	95,00	95,00			
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA BAJA	1	70,00	70,00			
	Total partida				165,00	7,02	1.158,30
3.1.12	ML Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 1 1/4" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos calientes. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.						
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA PRIMERA	1	45,00	45,00			
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA BAJA	1	70,00	70,00			
	Total partida				115,00	12,07	1.388,05
3.1.13	ML Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 1 1/2" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos calientes. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.						
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA PRIMERA	1	20,00	20,00			
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA BAJA	1	15,00	15,00			
	CIRCUITO CLIMATIZADORES	1	8,00	8,00			
	Total partida				43,00	13,31	572,33
3.1.14	ML Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 2" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos calientes. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.						
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA PRIMERA	1	30,00	30,00			
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA BAJA	1	50,00	50,00			
	CIRCUITO CLIMATIZADORES	1	15,00	15,00			
	Total partida				95,00	14,08	1.337,60
3.1.15	ML Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 2 1/2" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos calientes. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.						
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA PRIMERA	1	115,00	115,00			
	CIRCUITO FAN COILS PLANTA BAJA	1	60,00	60,00			

Nº Orden		Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
		Suma y sigue:						175,00		
		CIRCUITO CLIMATIZADORES	1	35,00			35,00			
		Total partida						210,00	18,22	3.826,20
3.1.16	ML	Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 3" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el interior de los edificios y que transporta fluidos calientes. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.								
		CIRCUITO NUEVA BOMBA DE CALOR	1	110,00			110,00			
		Total partida						110,00	19,93	2.192,30
3.1.17	ML	Ml. de calorifugado de tubería a base de coquilla flexible marca de primera calidad, para tubería de 3" de diámetro. Marca a definir por la Dirección Facultativa. Totalmente compatible con tubería de acero inoxidable. En cualquier caso el aislamiento cumplirá los requisitos exigidos por el RITE vigente para tubería que discurre por el exterior de los edificios y que transporta fluidos calientes. Incluso parte proporcional de accesorios y soportes. Totalmente instalada.								
		CIRCUITO NUEVA BOMBA DE CALOR	1	30,00			30,00			
		Total partida						30,00	26,39	791,70
3.1.18	ML	Ml. de encamisado de chapa de alumnio de las tuberías de exterior DN 20/25/32/40/50/65/80/100, para su protección, totalmente instalado y montado.								
		CIRCUITO NUEVA BOMBA DE CALOR	1	30,00			30,00			
		Total partida						30,00	23,67	710,10
3.1.19	ML	Ml. Tubería de PVC de 40 mm. serie C de Saenger o similar aprovado por la dirección facultativa. Color gris, UNE 53.114 ISO-dis-3633 para evacuación interior de aguas calientes y residuales de fan-coils, i/codos, tes y demás accesorios, totalmente instalada.								
		CONDENSADOS BDC	1	8,00			8,00			
		CONDENSADOS CLIMATIZADORES	2	8,00			16,00			
		Total partida						24,00	6,06	145,44
		capítulo 3.1								**35.215,91**
3.2		**ACCESORIOS**								
3.2.1	UD	Ud. Válvula de descaga proporcional, para regulación diferencial de presión marca TOUR- ANDERSON, 1" de diámetro, campo de ajuste 10-60 KPa. Totalmente insatalas y regulada.								
		CIRCUITO FAN COILS PLANTA BAJA	1	1,00			1,00			
		CIRCUITO FAN COILS PLANTA PRIMERA	1	1,00			1,00			
		CIRCUITO CLIMATIZADORES	1	1,00			1,00			
		Total partida						3,00	54,72	164,16
3.2.2	UD	Ud. Válvula de descaga proporcional, para regulación diferencial de presión marca TOUR- ANDERSON, 1 1/4" de diámetro, campo de ajuste 10-60 KPa. Totalmente insatalas y regulada.								
		CLIMATIZADOR CL01	1				1,00			
		Total partida						1,00	85,05	85,05
3.2.3	UD	Ud. De válvula de equilibrado marca TOUR-ANDERSON con racores de medida mod. STAD 50 de 2". totalmente instalado.								
		CLIMATIZADOR CL02	1	3,00			3,00			
		Total partida						3,00	184,81	554,43

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
3.2.4	UD Ud. De válvula de equilibrado marca TOUR-ANDERSON con racores de medida mod. STAD 40 de 1 1/2". totalmente instalado.						
	CLIMATIZADOR CL01	1	3,00	3,00			
	Total partida				3,00	142,82	428,46
3.2.5	UD Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 1". Totalmente instalado.						
	CLIMATIZADOR CL01	1	3,00	3,00			
	CLIMATIZADOR CL02	1	3,00	3,00			
	Total partida				6,00	8,68	52,08
3.2.6	UD Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 1 1/2". Totalmente instalado.						
	CLIMATIZADOR CL01	1	2,00	2,00			
	Total partida				2,00	14,85	29,70
3.2.7	UD Ud. de válvula de esfera de bronce, paso total, con bola de latón cromo-duro y asiento de teflón PN-16 de 2". totalmente instalado.						
	CLIMATIZADOR CL02	1	2,00	2,00			
	Total partida				2,00	25,06	50,12
	capítulo 3.2						**1.364,00**
	capítulo 3						**36.579,91**
4	**UNIDADES TRATAMIENTO AIRE**						

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
4.1	UD Unidad de tratamiento de aire marca AIRLAN serie FMA modelo FMA-HP con certificación EUROVENT, construida con perfiles de aluminio y paneles sándwich de 45mm de espesor, ambos con rotura de puente térmico, fijados mediante compresión mecánica por perfil perimetral de aluminio que confiere al cerramiento gran resistencia mecánica, excelente estanqueidad y atractivo diseño,exenta de tornillería exterior y compuesta por chapa exterior lacada en blanco con pintura en pvc de 20 micras de espesor, no decolorable, poliuretano interior de 43Kg/m3 polimerizado en ausencia de CHFCs, galvanizado zincado interior, bandejas de condensados de aluminio o acero inoxidable. Equipada con ventiladores PLUGFAN con pintura protectora de corrosiones epoxi y motores EC tipo BRUSHLESS, puertas abisagradas y manillas de abertura rápida en zonas en depresión, filtros con bastidores metálicos fijados y sellados perimetralmente a la carpintería interior con extracción posterior para eliminar el bypass, superficie frontal íntegramente cubierta por celdas filtrantes para maximizar las uperficie eficaz de filtrado, reducir las pérdidas de carga, los consumos asociados y espaciar los mantenimientos. Fichas técnicas generadas mediante software de selección testado que contempla los efectos que sobre las prestaciones de cada componente ejercen los cambios de dirección y velocidad que sufre el aire al discurrir por la UTA, las distancias entre los componentes, el efecto del cajón (distancia a las paredes), el tipo de descarga, etc. Clasificación según EN1886: - Resistencia mecánica: D1 - Fugas de aire (-400Pa): L1 - Fugas de aire (+700Pa): L1 - Bypass de filtros: F9 - Transitividad térmica: T2 - Puente térmico: TB2 - Atenuación acústica del panel por banda de octava: 14/9/13/10/24/32/38 El climatizador incluye: - Filtros F6 + F8 en impulsión y M6 en retorno - Free cooling - Compuerta de cierre del recuperador - Ventiladores con motor EC - Comunicación MODBUS - Según normativa ERP2018 - Instalación exterior - Disposición horizontal Presión disponible en impulsión / retorno de 250Pa. Caudal impulsión / retorno 4.000m3/h Batería frio/calor 2 tubos 15,8 / 26,21kw (dT=5ºC) Dimensiones aprox. incluida bancada (Ancho x Alto x Largo): 1.261 x 1.432 x 2.911 mm. Peso aprox. 1.386 kg. Transporte, medios de elevación y montaje incluidos. En caso de que la Direción de Obra lo considera oportuno, el climatizador se suminstrará desmontado por módulos para facilitar su instalación. El resto de características del equipo quedan definidas en las fichas adjuntadas en proyecto. Previo a su pedido/instalación la D.F. aprobará la posición de las bocas del climatizador y los registros del mismo,con el fin de cumplir las condiciones de proyecto, y estudiar el replanteo de la ubicación de los mismos en obra. Totlmente instalado, conexionado y puesto en marcha por Servicio técnico Oficial. Se incluye la puesta en marcha con el ajuste de caudales y presiones indicadas en proyecto. ZONA ADMINISTRATIVA	1	1,00	1,00			
	Total partida				1,00	12.249,60	... 12.249,60

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
4.2	UD Unidad de tratamiento de aire marca AIRLAN serie FMA modelo FMA-HP con certificación EUROVENT, construida con perfiles de aluminio y paneles sándwich de 45mm de espesor, ambos con rotura de puente térmico, fijados mediante compresión mecánica por perfil perimetral de aluminio que confiere al cerramiento gran resistencia mecánica, excelente estanqueidad y atractivo diseño,exenta de tornillería exterior y compuesta por chapa exterior lacada en blanco con pintura en pvc de 20 micras de espesor, no decolorable, poliuretano interior de 43Kg/m3 polimerizado en ausencia de CHFCs, galvanizado zincado interior, bandejas de condensados de aluminio o acero inoxidable. Equipada con ventiladores PLUGFAN con pintura protectora de corrosiones epoxi y motores EC tipo BRUSHLESS, puertas abisagradas y manillas de abertura rápida en zonas en depresión, filtros con bastidores metálicos fijados y sellados perimetralmente a la carpintería interior con extracción posterior para eliminar el bypass, superficie frontal íntegramente cubierta por celdas filtrantes para maximizar las uperficie eficaz de filtrado, reducir las pérdidas de carga, los consumos asociados y espaciar los mantenimientos. Fichas técnicas generadas mediante software de selección testado que contempla los efectos que sobre las prestaciones de cada componente ejercen los cambios de dirección y velocidad que sufre el aire al discurrir por la UTA, las distancias entre los componentes, el efecto del cajón (distancia a las paredes), el tipo de descarga, etc. Clasificación según EN1886: - Resistencia mecánica: D1 - Fugas de aire (-400Pa): L1 - Fugas de aire (+700Pa): L1 - Bypass de filtros: F9 - Transitividad térmica: T2 - Puente térmico: TB2 - Atenuación acústica del panel por banda de octava: 14/9/13/10/24/32/38 El climatizador incluye: - Filtros F6 + F8 en impulsión y M6 en retorno - Free cooling - Compuerta de cierre del recuperador - Ventiladores con motor EC - Comunicación MODBUS - Según normativa ERP2018 - Instalación exterior - Disposición horizontal Presión disponible en impulsión / retorno de 250Pa. Caudal impulsión / retorno 5.000m3/h Batería frio/calor 2 tubos 19,7 / 31,85kw (dT=5ºC) Dimensiones aprox. incluida bancada (Ancho x Alto x Largo): 1.261 x 2.032 x 3.111 mm. Peso aprox. 930 kg. Transporte, medios de elevación y montaje incluidos. En caso de que la Direción de Obra lo considera oportuno, el climatizador se suminstrará desmontado por módulos para facilitar su instalación. El resto de características del equipo quedan definidas en las fichas adjuntadas en proyecto. Previo a su pedido/instalación la D.F. aprobará la posición de las bocas del climatizador y los registros del mismo,con el fin de cumplir las condiciones de proyecto, y estudiar el replanteo de la ubicación de los mismos en obra. Totlmente instalado, conexionado y puesto en marcha por Servicio técnico Oficial. Se incluye la puesta en marcha con el ajuste de caudales y presiones indicadas en proyecto. VESTUARIOS	1	1,00			1,00			
	Total partida						1,00	14.403,40	14.403,40
4.3	m2 M2. Bancada antivibratoria a base de: 5 cm. de corcho industrial, solera 15 cm. de espesor de hormigón H-250, encofrado, vertido, vibrado y desencofrado, terminación superficial lucida al temple, mallazo B 500S 15.15.6.6, remates con pavimentos, completa. CL01	1	3,50	1,50		5,25			
	CL02	1	3,50	1,50		5,25			
	Total partida						10,50	44,29	465,05
	capítulo 4								**27.118,05**

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
5	**RENOVACION DE AIRE**						
5.1	UD Ud. de reja lineal marcha SCHAKO de la serie IB-Q-08, para montaje en paredes techos y conductos de ventilación, con lamas móviles, con compuerta de regulacion de corredera SS-K. De perfil aerodinámico, para impulsion y retorno, con dispositivo de fijación oculto VM11. Acabado en ejecución estándar o lacado en RAL. Equipa marco de montaje (EB). Modelo.: IBQ-08-ER1-VM-SV-0225-0125-RAL a defnir Lacada de fábrica en color RAL a definir por la dirección facultativa. Incluso embocaduras a conducto, elementos de fijación y piezas especiales. Totalmente instalado, conexionado, ajustado a los caudales de proyecto y puesto en marcha. Probada según RITE, incluso plenum de conexión en fibra de vidrio totalmente instalada, s/NTE-ICI-26. PLANTA BAJA PLANTA PRIMERA Total partida	1 1	17,00 7,00	17,00 7,00	24,00	53,55	1.285,20
5.2	UD Ud. de reja lineal marcha SCHAKO de la serie IB-Q-08, para montaje en paredes techos y conductos de ventilación, con lamas móviles, con compuerta de regulacion de corredera SS-K. De perfil aerodinámico, para impulsion y retorno, con dispositivo de fijación oculto VM11. Acabado en ejecución estándar o lacado en RAL. Equipa marco de montaje (EB). Modelo.: IBQ-08-ER1-VM-SV-0325-0125-RAL a defnir Lacada de fábrica en color RAL a definir por la dirección facultativa. Incluso embocaduras a conducto, elementos de fijación y piezas especiales. Totalmente instalado, conexionado, ajustado a los caudales de proyecto y puesto en marcha. Probada según RITE, incluso plenum de conexión en fibra de vidrio totalmente instalada, s/NTE-ICI-26. PLANTA BAJA PLANTA PRIMERA Total partida	1 1	14,00 12,00	14,00 12,00	26,00	55,67	1.447,42
5.3	UD Ud. de reja lineal marcha SCHAKO de la serie IB-Q-08, para montaje en paredes techos y conductos de ventilación, con lamas móviles, con compuerta de regulacion de corredera SS-K. De perfil aerodinámico, para impulsion y retorno, con dispositivo de fijación oculto VM11. Acabado en ejecución estándar o lacado en RAL. Equipa marco de montaje (EB). Modelo.: IBQ-08-ER1-VM-SV-0325-0225-RAL a defnir Lacada de fábrica en color RAL a definir por la dirección facultativa. Incluso embocaduras a conducto, elementos de fijación y piezas especiales. Totalmente instalado, conexionado, ajustado a los caudales de proyecto y puesto en marcha. Probada según RITE, incluso plenum de conexión en fibra de vidrio totalmente instalada, s/NTE-ICI-26. PLANTA BAJA PLANTA PRIMERA Total partida	1	19,00	19,00	19,00	64,73	1.229,87

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
5.4	UD Ud. de reja lineal marcha SCHAKO de la serie IB-Q-08, para montaje en paredes techos y conductos de ventilación, con lamas móviles, con compuerta de regulacion de corredera SS-K. De perfil aerodinámico, para impulsion y retorno, con dispositivo de fijación oculto VM11. Acabado en ejecución estándar o lacado en RAL. Equipa marco de montaje (EB). Modelo.: IBQ-08-ER1-VM-SV-0325-0325-RAL a defnir Lacada de fábrica en color RAL a definir por la dirección facultativa. Incluso embocaduras a conducto, elementos de fijación y piezas especiales. Totalmente instalado, conexionado, ajustado a los caudales de proyecto y puesto en marcha. Probada según RITE, incluso plenum de conexión en fibra de vidrio totalmente instalada, s/NTE-ICI-26. PLANTA BAJA PLANTA PRIMERA	1	2,00	2,00			
	Total partida				2,00	71,66	143,32
5.5	UD Ud. de difusor lineal de techo, marca SCHAKO de la serie DSX-XXL, altamente inductivo, adecuado para instalaciones de caudal de aire variable (entre 40 y 100%) para impulsión (Z) y retorno de aire (A), con posibilidad de ejecución en línea continua incluso en ángulos de 90º, para impulsión en techos hasta 4 m de altura. Perfil en ejecución con placa frontal de perfil (PB), en ejecución estándar de aluminio lacado en color RAL a definir por la D.F. o aluminio anodizado en color natural, de hasta cuatro ranuras (4). Lamas deflectoras orientables para guiado de la vena de aire unidireccional o bidireccionalmente, incluso tras su instalación, en ejecución estándar de plástico en color similar a negro RAL 9005 (LS) o blanco RAL 9010 (LW). Fijación estándar a plénum por unión rígida o por montaje oculto (VM). Marca/ Modelo.: SCHAKO/ DSX-XXL-P3Z-ASK-LD-ES L= 1000 RAL a definir por la DF, o similar aprobado por la Dirección Facultativa. Incluso flexible de conexión aislado según RITE, marco y resto de accesorios de montaje necesarios. Totalmente instalado, conexionado, ajustado a los caudales de proyecto y puesto en marcha según RITE y NTE-ICI-26.						
	Total partida				12,00	255,21	3.062,52
5.6	UD Ud de boca de extracción marca SCHAKO, modelo TVO, de tamaño nominal 100. Fabricada en acero lacado en color RAL a definir por DF. Incluye disco giratorio equiilibrador de caudal accesible desde el exterior. Incluye montaje por puente. Marca/ Modelo.: SCHAKO/ TVO-100-RAL a definir por DF Lacada de fábrica en color RAL a definir por la dirección facultativa. Incluso embocaduras a conducto, elementos de fijación y piezas especiales. Totalmente instalado, conexionado, ajustado a los caudales de proyecto y puesto en marcha. Probada según RITE, incluso plenum de conexión en fibra de vidrio totalmente instalada, s/NTE-ICI-26. PLANTA BAJA PLANTA PRIMERA	1 1	3,00 23,00	3,00 23,00			
	Total partida				26,00	27,71	720,46
5.7	ML Ml de conducto superflexible sin aislar para extracción, de diámetro 125 mm. totalmente instalado. PLANTA BAJA PLANTA PRIMERA	1,5 1,5	3,00 23,00	4,50 34,50			
	Total partida				39,00	4,12	160,68

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
5.8	m2 M2. de canalización de 30mm de espesor a base de panel rígido de alta densidad de lana de vidrio, revestido por la cara exterior con una lámina de aluminio reforzada con papel kraft y malla de vidrio, que actúa como barrera de vapor, y por su cara interior, con una lámina de aluminio reforzada con papel kraft. El canto macho está rebordeado por el complejo interior de aluminio. Incorpora un velo de vidrio en cada cara del panel para otorgar mayor rigidez. Incluso adhesivos, accesorios de montaje, aislamiento de soportes y accesorios, embocaduras, derivaciones, plenums y conexiones a elementos de difusión, elementos de fijación, piezas especiales, medios auxiliares. Conductividad térmica máxima de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K). En cualquier se cumplirán los requisitos exigidos por el RITE en lo relativo a las exigencias de bienestar e higiene, protección frente al ruido (igualmente se respetará el CTE-DB HR), exigencia de eficiencia energética, estanqueidad de redes de conductos y exigencia de seguridad. Totalmente instalado, conexionado y puesta en marcha según RITE y DB-HE2.						
	PLANTA BAJA	1	380,00	380,00			
	PLANTA PRIMERA	1	700,00	700,00			
	Total partida				1.080,00	32,01	34.570,80
5.9	ML Metro lineal de conducto helicoidal realizado en chapa de acero galvanizada, de diámetro libre interior (con aislamiento instalado) de 560 mm. y 1,2 mm. de espesor. Incluso adhesivos, accesorios de montaje, aislamiento de soportes y accesorios, embocaduras, derivaciones, plenums y conexiones a elementos de difusión, elementos de fijación, piezas especiales, medios auxiliares. Aislado interiormente mediante manta de lana mineral revestida de tejido de vidrio de color negro. La lana de vidrio debe tener un espesor mínimo de 30mm y una conductividad térmica mínima a 10ºC de 0,040w/(m·k). En cualquier se cumplirán los requisitos exigidos por el RITE en lo relativo a las exigencias de bienestar e higiene, protección frente al ruido (igualmente se respetará el CTE-DB HR), exigencia de eficiencia energética, estanqueidad de redes de conductos y exigencia de seguridad. Totalmente instalado, conexionado y puesta en marcha según RITE y DB-HE2.						
	PLANTA PRIMERA	1	15,00	15,00			
	Total partida				15,00	65,72	985,80
5.10	ML Metro lineal de conducto helicoidal realizado en chapa de acero galvanizada, de diámetro libre interior (con aislamiento instalado) de 200 mm. y 1,2 mm. de espesor. Incluso adhesivos, accesorios de montaje, aislamiento de soportes y accesorios, embocaduras, derivaciones, plenums y conexiones a elementos de difusión, elementos de fijación, piezas especiales, medios auxiliares. Aislado interiormente mediante manta de lana mineral revestida de tejido de vidrio de color negro. La lana de vidrio debe tener un espesor mínimo de 30mm y una conductividad térmica mínima a 10ºC de 0,040w/(m·k). En cualquier se cumplirán los requisitos exigidos por el RITE en lo relativo a las exigencias de bienestar e higiene, protección frente al ruido (igualmente se respetará el CTE-DB HR), exigencia de eficiencia energética, estanqueidad de redes de conductos y exigencia de seguridad. Totalmente instalado, conexionado y puesta en marcha según RITE y DB-HE2.						
	PLANTA PRIMERA	1	10,00	10,00			
	Total partida				10,00	23,50	235,00

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
5.11	UD Ud. de Regulador de caudal de aire, marca SCHAKO de la serie VM-PRO, en ejecución circular (R) o cuadrada (Q) para conexión a conducto según DIN EN 1506 y para conexión a conducto rectangular según DIN EN 1505 en cualquier posición de montaje. Presión diferencial admisible de 50 a 1000 Pa, Temperatura de 10 a 50°C. Caudal constante Vmin ajustado en fábrica o posibilidad de servomotor eléctrico para regulación en 3 puntos (E) o continua (E-SR). Carcasa y compuerta de regulación en ejecución estándar de chapa de acero galvanizado, chapa de acero galvanizado con barniz DD (DD), acero inoxidable 1.4301 (V2) o acero inoxidable 1.4571 (V4), estanqueidad según DIN EN 1751, clase C. Carcasa reguladora en ejecución estándar de plástico con posibilidad de ejecución de acero inoxidable 1.4301 (V2A) o de acero inoxidable 1.4571 (V4A). Marca/ modelo.: SCHAKO - VMPR-SV-GD0-00450-D250 Marca/ modelo.: SCHAKO - VMPR-SV-GD0-00560-D250 Marca/ modelo.: SCHAKO - VMPR-SV-GD0-00675-D250 Incluye embocaduras para conducto rectangular, soportes, accesorios de montaje. Totalmente instalado, conexionado, ajustado y puesto en marcha.						
	INSTALACION	1	3,00	3,00			
	Total partida				3,00	185,10	555,30
5.12	UD Ud. de Regulador de caudal de aire, marca SCHAKO de la serie VM-PRO, en ejecución circular (R) o cuadrada (Q) para conexión a conducto según DIN EN 1506 y para conexión a conducto rectangular según DIN EN 1505 en cualquier posición de montaje. Presión diferencial admisible de 50 a 1000 Pa, Temperatura de 10 a 50°C. Caudal constante Vmin ajustado en fábrica o posibilidad de servomotor eléctrico para regulación en 3 puntos (E) o continua (E-SR). Carcasa y compuerta de regulación en ejecución estándar de chapa de acero galvanizado, chapa de acero galvanizado con barniz DD (DD), acero inoxidable 1.4301 (V2) o acero inoxidable 1.4571 (V4), estanqueidad según DIN EN 1751, clase C. Carcasa reguladora en ejecución estándar de plástico con posibilidad de ejecución de acero inoxidable 1.4301 (V2A) o de acero inoxidable 1.4571 (V4A). Marca/ modelo.: SCHAKO - VMPR-SV-GD0-01125-D315 Marca/ modelo.: SCHAKO - VMPR-SV-GD0-01085-D315 Incluye embocaduras para conducto rectangular, soportes, accesorios de montaje. Totalmente instalado, conexionado, ajustado y puesto en marcha.						
	INSTALACION	1	2,00	2,00			
	Total partida				2,00	217,06	434,12
5.13	m2 M2. Canalización de aire realizado con chapa de acero galvanizada de 0.8 mm. de espesor, incluso embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, S/NTE-ICI-23.						
	PLANTA BAJA	1	30,00	30,00			
	PLANTA PRIMERA	1	30,00	30,00			
	Total partida				60,00	16,82	1.009,20
5.14	UD Ud. de ventilador marca S&P modelo TD-500/150 3V o similar aprobado por la DF, incluso instalación eléctrica, temporizador regulable, totalmente montado, instalado y puesto en marcha.						
	PLANTA BAJA	1	1,00	1,00			
	PLANTA PRIMERA	1	1,00	1,00			
	Total partida				2,00	173,39	346,78

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
5.15	UD Ud. de compuerta cortafuegos, marca SCHAKO de la serie BSK-EN, en ejecución cuadrada para montaje en techos o paredes macizas para conexión a conducto por uno o ambos lados con dirección opcional de flujo. Ensayada según EN 1366-2 y Declaración de Prestaciones (DoP) Nr. 01-01- DoP-BSK-EN-2014-10-29 con Certificado de Conformidad Nr 1035-CPR-ES054987 según EU-BauPVO y clasificación EI 120 (Ve, ho i?o) S según la EN 13501-3. Presión de servicio máxima de 1000 Pa, Vk menor de 10 m/s. Carcasa en chapa de acero galvanizada con aislamiento de poliuretano y juntas intumescentes en cumplimiento con las exigencias de frío y calor indicadas en la EN 1366-2. Posibilidad de ejecución con barniz DD en interior y exterior con disolvente con acabado de poliuretano de dos componentes en color gris claro RAL 7035. Brida de conexión moldeada con perforación central, escuadra con perforación oblonga para fácil montaje en canal y alta estabilidad. Clapeta de bloqueo de placa de fibrosilicato. Mecanismo de disparo en ejecución estándar con fusible térmico automático tarado a 72°/98°C o 72°/95°C con mecanismo de disparo eléctrico y muelle de retorno. Fácil integración en sistemas de control de edificios gracias al sistema bus de comunicación y conexión EasyBus de SCHAKO (ver documentación técnica del EasyBus). Marca/ Modelo.: SCHAKO/ BSK-EN-BF-24-T-S0-ES2-750x350 Incluye rearme automático mediante servomotor 230V incorporado, cableado de control y de fuerza, fusible, accesorios de montaje y regulación electrónica compatible con el sistema de regulación del edificio. Totalmente instalado, conexionado, ajustado, programado, integrado en el sistema de regulación del edifcio y puesto en marcha.						
	SALA CLIMATIZADORES	1	2,00	2,00			
	Total partida				2,00	708,26	1.416,52
5.16	UD Ud. de compuerta cortafuegos, marca SCHAKO de la serie BSK-EN, en ejecución cuadrada para montaje en techos o paredes macizas para conexión a conducto por uno o ambos lados con dirección opcional de flujo. Ensayada según EN 1366-2 y Declaración de Prestaciones (DoP) Nr. 01-01- DoP-BSK-EN-2014-10-29 con Certificado de Conformidad Nr 1035-CPR-ES054987 según EU-BauPVO y clasificación EI 120 (Ve, ho i?o) S según la EN 13501-3. Presión de servicio máxima de 1000 Pa, Vk menor de 10 m/s. Carcasa en chapa de acero galvanizada con aislamiento de poliuretano y juntas intumescentes en cumplimiento con las exigencias de frío y calor indicadas en la EN 1366-2. Posibilidad de ejecución con barniz DD en interior y exterior con disolvente con acabado de poliuretano de dos componentes en color gris claro RAL 7035. Brida de conexión moldeada con perforación central, escuadra con perforación oblonga para fácil montaje en canal y alta estabilidad. Clapeta de bloqueo de placa de fibrosilicato. Mecanismo de disparo en ejecución estándar con fusible térmico automático tarado a 72°/98°C o 72°/95°C con mecanismo de disparo eléctrico y muelle de retorno. Fácil integración en sistemas de control de edificios gracias al sistema bus de comunicación y conexión EasyBus de SCHAKO (ver documentación técnica del EasyBus). Marca/ Modelo.: SCHAKO/ BSK-EN-BF-24-T-S0-ES2-550x300 Incluye rearme automático mediante servomotor 230V incorporado, cableado de control y de fuerza, fusible, accesorios de montaje y regulación electrónica compatible con el sistema de regulación del edificio. Totalmente instalado, conexionado, ajustado, programado, integrado en el sistema de regulación del edifcio y puesto en marcha.						
	SALA CLIMATIZADORES	1	2,00	2,00			
	Total partida				2,00	692,28	1.384,56

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
5.17	UD Ud. de compuerta cortafuegos, marca SCHAKO de la serie BSK-EN, en ejecución cuadrada para montaje en techos o paredes macizas para conexión a conducto por uno o ambos lados con dirección opcional de flujo. Ensayada según EN 1366-2 y Declaración de Prestaciones (DoP) Nr. 01-01- DoP-BSK-EN-2014-10-29 con Certificado de Conformidad Nr 1035-CPR-ES054987 según EU-BauPVO y clasificación EI 120 (Ve, ho i?o) S según la EN 13501-3. Presión de servicio máxima de 1000 Pa, Vk menor de 10 m/s. Carcasa en chapa de acero galvanizada con aislamiento de poliuretano y juntas intumescentes en cumplimiento con las exigencias de frío y calor indicadas en la EN 1366-2. Posibilidad de ejecución con barniz DD en interior y exterior con disolvente con acabado de poliuretano de dos componentes en color gris claro RAL 7035. Brida de conexión moldeada con perforación central, escuadra con perforación oblonga para fácil montaje en canal y alta estabilidad. Clapeta de bloqueo de placa de fibrosilicato. Mecanismo de disparo en ejecución estándar con fusible térmico automático tarado a 72°/98°C o 72°/95°C con mecanismo de disparo eléctrico y muelle de retorno. Fácil integración en sistemas de control de edificios gracias al sistema bus de comunicación y conexión EasyBus de SCHAKO (ver documentación técnica del EasyBus). Marca/ Modelo.: SCHAKO/ BSK-EN-BF-24-T-S0-ES2-250x200 Incluye rearme automático mediante servomotor 230V incorporado, cableado de control y de fuerza, fusible, accesorios de montaje y regulación electrónica compatible con el sistema de regulación del edificio. Totalmente instalado, conexionado, ajustado, programado, integrado en el sistema de regulación del edifcio y puesto en marcha. SALA CLIMATIZADORES Total partida	1	1,00	1,00	1,00	532,52	532,52
5.18	UD Ud. de compuerta cortafuegos, marca SCHAKO de la serie BSK-EN, en ejecución cuadrada para montaje en techos o paredes macizas para conexión a conducto por uno o ambos lados con dirección opcional de flujo. Ensayada según EN 1366-2 y Declaración de Prestaciones (DoP) Nr. 01-01- DoP-BSK-EN-2014-10-29 con Certificado de Conformidad Nr 1035-CPR-ES054987 según EU-BauPVO y clasificación EI 120 (Ve, ho i?o) S según la EN 13501-3. Presión de servicio máxima de 1000 Pa, Vk menor de 10 m/s. Carcasa en chapa de acero galvanizada con aislamiento de poliuretano y juntas intumescentes en cumplimiento con las exigencias de frío y calor indicadas en la EN 1366-2. Posibilidad de ejecución con barniz DD en interior y exterior con disolvente con acabado de poliuretano de dos componentes en color gris claro RAL 7035. Brida de conexión moldeada con perforación central, escuadra con perforación oblonga para fácil montaje en canal y alta estabilidad. Clapeta de bloqueo de placa de fibrosilicato. Mecanismo de disparo en ejecución estándar con fusible térmico automático tarado a 72°/98°C o 72°/95°C con mecanismo de disparo eléctrico y muelle de retorno. Fácil integración en sistemas de control de edificios gracias al sistema bus de comunicación y conexión EasyBus de SCHAKO (ver documentación técnica del EasyBus). Marca/ Modelo.: SCHAKO/ BSK-EN-BF-24-T-S0-ES2-300x300 Incluye rearme automático mediante servomotor 230V incorporado, cableado de control y de fuerza, fusible, accesorios de montaje y regulación electrónica compatible con el sistema de regulación del edificio. Totalmente instalado, conexionado, ajustado, programado, integrado en el sistema de regulación del edifcio y puesto en marcha. SALA CLIMATIZADORES Total partida	1	2,00	2,00	2,00	580,45	1.160,90
5.19	UD Ud. Rejilla de toma o expulsión de aire marca KOOLAIR o similar aprobado por la DF, modelo 25-H MI con láminas fijas horizontales y malla antiinsectos de 250x150 mm. de aluminio anodizado, de color RAL a definir por la D.F. Incluye marco de montaje. Totalmente instalada y probada según RITE, totalmente instalada, sNTE-ICI-26. TOMA/EXPULSION AIRE EXTERIOR Total partida	1	1,00	1,00	1,00	143,66	143,66

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
5.20	UD Ud. Rejilla de toma o expulsión de aire marca KOOLAIR o similar aprobado por la DF, modelo 25-H MI con láminas fijas horizontales y malla antiinsectos de 750x300 mm. de aluminio anodizado, de color RAL a definir por la D.F. Incluye marco de montaje. Totalmente instalada y probada según RITE, totalmente instalada, sNTE-ICI-26.						
	TOMA/EXPULSION AIRE EXTERIOR	1	2,00	2,00			
	Total partida				2,00	287,37	574,74
5.21	UD Ud. Rejilla de toma o expulsión de aire marca KOOLAIR o similar aprobado por la DF, modelo 25-H MI con láminas fijas horizontales y malla antiinsectos de 750x250 mm. de aluminio anodizado, de color RAL a definir por la D.F. Incluye marco de montaje. Totalmente instalada y probada según RITE, totalmente instalada, sNTE-ICI-26.						
	TOMA/EXPULSION AIRE EXTERIOR	1	2,00	2,00			
	Total partida				2,00	264,19	528,38
	capítulo 5						**51.927,75**
6	**INSTALACION DE BAJA TENSION**						
6.1	**CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN**						
6.1.1	UD Ud. Conjunto de proteccion magnetotermica (4P 50A C) y diferencial (4P 63A 500mA-SI) para cuadro control.						
		1		1,00			
	Total partida				1,00	380,23	380,23
6.1.2	UD Ud. Conjunto de proteccion magnetotermica (4P 125A C) y diferencial (4P 125A 500mA-SI) para cuadro de enfriadora. Incluido contador eléctrico.						
		1		1,00			
	Total partida				1,00	760,45	760,45
6.1.3	UD Ud. Conjunto de proteccion magnetotermica (VIGI 4P 160A C 500mA) para cuadro bomba de calor. Incluido contador eléctrico.						
		1		1,00			
	Total partida				1,00	977,72	977,72
6.1.4	UD Ud. Conjunto de proteccion magnetotermica (4P 40A C) y diferencial (4P 40A 500mA-SI) para cuadro sala instalaciones pl. baja						
		1		1,00			
	Total partida				1,00	325,91	325,91
6.1.5	UD Ud. Conjunto de proteccion magnetotermica (4P 32A C) y diferencial (4P 40A 500mA-SI) para cuadro sala instalaciones pl. primera.						
		1		1,00			
	Total partida				1,00	304,18	304,18
6.1.6	UD Ud de material auxilar formado por canaletas, carril, bornas, cableado interior cuadro y señalizaciones.						
		1		1,00			
	Total partida				1,00	923,41	923,41
6.1.7	UD Ud. de mano de obra para el montaje de cuadro en taller.						
	Total partida				1,00	3.009,17	3.009,17
	capítulo 6.1						**6.681,07**
6.2	**DERIVACIÓN A SUBCUADROS**						

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
6.2.1	ML Ml. Línea de derivación en cobre flexible con aislamiento en 0,6/1 kV. de 3(1x10)+2x10 mm2 de sección, marca DRAKAo similar, H07Z1-K (AS) CPR, sobre bandeja/ bajo tubo de PVC flexible de diámetro 32 mm., para circuitos de fuerza, alumbrado T.C. ,incluso material auxiliar y mano de obra. Los conductores serán: - No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265) - No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266) - Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267). - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268). - Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267). - Baja emisión gases tóxicos (NES-713). - Cables exentos de plomo.						
	cuadro s. instalaciones pl. primera	15		15,00			
	Total partida				15,00	8,37	125,55
6.2.2	ML Ml. Línea de derivación en cobre flexible con aislamiento en 0,6/1 kV. de 3(1x16)+2x16 mm2 de sección, marca DRAKAo similar, H07Z1-K (AS) CPR, sobre bandeja/ bajo tubo de PVC flexible de diámetro 32 mm., para circuitos de fuerza, alumbrado T.C. ,incluso material auxiliar y mano de obra. Los conductores serán: - No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265) - No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266) - Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267). - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268). - Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267). - Baja emisión gases tóxicos (NES-713). - Cables exentos de plomo.						
	cuadro s. instalaciones pl. baja	15		15,00			
	Total partida				15,00	8,99	134,85
	capítulo 6.2						**260,40**
6.3	**LINEAS GENERALES**						
6.3.1	ML Ml. línea de derivación en cobre flexible con aislamiento en 750 V. de 2(1x2,5)+1x2,5 mm2 de sección marca DRAKA o similar, H07Z1-K (AS) CPR, sobresobre bandeja/bajo tubo de PVC flexible de diámetro 20 mm PG.13, para circuito de alumbrado y T.C., incluso material auxiliar y mano de obra. Los conductores serán: - No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265). - No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266). - Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267). - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268). - Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267). - Baja emisión gases tóxicos (NES-713). - Cables exentos de plomo.						
	A3. pl. primera	40		40,00			
	A4. pl. primera	50		50,00			
	A5. pl. primera	60		60,00			
	Total partida				150,00	2,01	301,50
6.3.2	ML Ml. línea de derivación en cobre flexible con aislamiento en 750 V. de 2(1x4)+1x4 mm2 de sección marca DRAKA o similar, H07Z1-K (AS) CPR, sobresobre bandeja/bajo tubo de PVC flexible de diámetro 20 mm PG.13, para circuito de alumbrado y T.C., incluso material auxiliar y mano de obra. Los conductores serán: - No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265). - No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266). - Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267). - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268). - Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267). - Baja emisión gases tóxicos (NES-713). - Cables exentos de plomo.						
	A1. pl. baja	50		50,00			
	A2. pl. baja	30		30,00			
	Total partida				80,00	2,18	174,40

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
6.3.3	ML Ml. Línea de derivación en cobre flexible con aislamiento en 0,6/1 kV. de 3(1x50)+2x25 mm2 de sección, marca DRAKAo similar, RZ1-K(AS) 0,6/1kV, sobre bandeja/ bajo tubo de PVC flexible de diámetro 50 mm., para circuitos de fuerza, alumbrado T.C. ,incluso material auxiliar y mano de obra. Los conductores serán: - No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265) - No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266) - Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267). - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268). - Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267). - Baja emisión gases tóxicos (NES-713). - Cables exentos de plomo.						
	enfriadora	55		55,00			
	Total partida				55,00	55,93	3.076,15
6.3.4	ML Ml. Línea de derivación en cobre flexible con aislamiento en 0,6/1 kV. de 3(1x150)+2x75 mm2 de sección, marca DRAKAo similar, RZ1-K(AS) 0,6/1kV, sobre bandeja/ bajo tubo de PVC flexible de diámetro 75 mm., para circuitos de fuerza, alumbrado T.C. ,incluso material auxiliar y mano de obra. Los conductores serán: - No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265) - No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266) - Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267). - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268). - Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267). - Baja emisión gases tóxicos (NES-713). - Cables exentos de plomo.						
	bomba de calor	55		55,00			
	Total partida				55,00	82,68	4.547,40
	capítulo 6.3						**8.099,45**
6.4	**ALUMBRADO**						
6.4.1	UD Ud. Luminaria empotrable LED con recubrimiento microprismático, marca TRILUX, modelo VALINEO G3 M73 PW19 40-840 ETDD, dimensiones 600x600 mmx para instalación en techo técnico con perfilería vista. UGR<19. Lúmenes disponibles 4.250 lm, consumo total de la luminaria de 34 W, rendimiento luminoso 125 lm/W. 4.000 K. CRI>80, IP-40. Se incluye parte proporcional de cableado eléctrico y tubo desde la caja de derivación hasta la luminaria.						
	pl. baja	149		149,00			
	pl. primera	77		77,00			
	Total partida				226,00	218,62	49.408,12
6.4.2	UD Ud.Downlgiht empotrable, marca NORMALIT, modelo HAT. Disipador y marco fabricados en fundicion de aluminio lacados con resinas epoxi-poliester de alto rendimiento mediante aplicacion electrostática y posterior polimerizado. Resistente a los rayos UV y a la corrosion. Difusor policarbonato prismático opal. Acabado blanco. Lúmenes disponibles 2.400 lm, consumo total de la luminaria de 20,5 W, 4.000 K, CRI 808, IP-20/54. Se incluye parte proporcional de cableado eléctrico y tubo desde la caja de derivación hasta la luminaria.						
	pl. baja	4		4,00			
	pl. primera	5		5,00			
	Total partida				9,00	45,12	406,08
6.4.3	UD Ud. Regulador automatico para reactancias DALI.						
	pl. baja	7		7,00			
	pl. primera	11		11,00			
	Total partida				18,00	184,25	3.316,50
	capítulo 6.4						**53.130,70**
	capítulo 6						**68.171,62**

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
7	**RENOVACION TECHO PL. BAJA**						
7.1	m2 M2. Formación de Faja de diferentes anchuras, suspendida de pladur N o similar mediante: Suministro y montaje de falso techo PYL de pladur "T.C. suspendido M-46/S35/400 1XWA-15 LM" de la casa PLADUR, con estructura de perfiles de chapa de acero galvanizada continuos en forma de "C", de 46 mm. de alto cada 400 mm, debidamente suspendidos del forjado con suspensiones tipo "abrazaderas" S-35 y varilla roscada D= 6 mm, y encajados en perfil perimetral de 48 mm. , fijado mecánicamente en todo el perímetro de la estancia. Placa de pladur N de 15 mm. atornillada la estructura de perfiles. P.p de anclajes, suspensiones, cuelgues, tornillería, cortes, cajeados, fijaciones, foseados, remates, recibido de luminarias, encuentros, juntas estancas /acústicas en su perímetro y entre perfiles, cintas y pasta de juntas, encintado de juntas, terminado con calidad Q3 para pintar o revestir, etc. Según UNE EN 520. Montaje según manual de ATEDY y requisitos del CTE-DB. Totalmente acabado y listo para imprimar y decorar. Se incluye perfil de aluminio de remate en T para recibir techo modular. - I/pp costos indirectos, medios auxiliares y medidas de seguridad. Todo ello según condicionado general de proyecto, memoria, planos de detalle, instrucciones de la Dirección Facultativa y del fabricante y/o suministrador, con presentación previa de documentación y aprobación de suministro por parte de la dirección facultativa. - Medición: Largo x ancho, teórico de planos de proyecto en proyección con deducción de huecos. Se certificará con la unidad documentada: 100% de lo ejecutado correctamente con encintado, tratado de juntas y recibido y tapado de pasos de instalaciones.						
		300		300,00			
	Total partida				300,00	29,18	8.754,00
7.2	m2 Falso techo registrable suspendido, Sistema Fonotech Fonosteel "BUTECH", constituido por: ESTRUCTURA: perfilería semivista de acero galvanizado prelacado, color gris acero, con suela de 15 mm de anchura, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues BANDEJAS METÁLICAS: bandejas autoportantes, de superficie microperforado y/o liso, modelo Steel Micro, de acero galvanizado lacado, color gris acero, "BUTECH" "PORCELANOSA GRUPO", de 600x600 mm y 0,53 mm de espesor. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje. - I/pp costos indirectos, medios auxiliares y medidas de seguridad. Todo ello según condicionado general de proyecto, memoria, planos de detalle, instrucciones de la Dirección Facultativa y del fabricante y/o suministrador, con presentación previa de documentación y aprobación de suministro por parte de la dirección facultativa. - Medición: Largo x ancho, teórico de planos de proyecto en proyección con deducción de huecos. Se certificará con la unidad documentada.						
	sala reuniones	13,67		13,67			
	administracion	60,18		60,18			
	s. polivalente	70,65		70,65			
	jefe mantenimiento	14,85		14,85			
	vestuario, botiquin, aseos	24,86		24,86			
	acceso	63,91		63,91			
	contadores	49,35		49,35			
	archivo	11,92		11,92			
	accesorios	56,2		56,20			
	instalaciones	56,82		56,82			
	zona vigilante	48,7		48,70			
	Total partida				471,11	59,54	28.049,89
	capítulo 7						**36.803,89**
8	**OTRAS ACTUACIONES**						
8.1	UD Ud. de desmontaje y traslado a vertedero del conjunto de la instalación de climatización existente, según indicaciones de la D.F. Se incluyen todas las actuaciones asociadas, incluso ayudas a la albañilería, traslado a vertedero y pago de tasas, etc.						
	Total partida				1,00	2.183,37	2.183,37

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
8.2	UD Ud. de desmontaje y traslado a vertedero del conjunto de la instalación de baja tensión existente, según indicaciones de la D.F. Se incluyen todas las actuaciones asociadas, incluso ayudas a la albañilería, traslado a vertedero y pago de tasas, etc.						
	Total partida				1,00	.. 1.118,31	..... 1.118,31
8.3	UD Ud. de desmontaje de falso techo actual de las planta baja y primera, incluyendo transporte, achatarramiento y gestión de residuos de los elementos desechados.						
	pl. baja	1		1,00			
	pl. primera	1		1,00			
	Total partida				2,00	 372,77	 745,54
8.4	UD Ud. montaje de falso techo modular de las plantas baja y primera.						
	pl. baja	1		1,00			
	pl. primera	1		1,00			
	Total partida				2,00	 452,65	 905,30
8.5	UD Ud. de ayudas a la albañilería necesarias para la ejecución de la instalación, incluyendo: - Pequeños derribos y pasamuros. - Apertura de huecos en forjados. - Apertura y cierre de catas. - Desmontaje y traslado a vertedero de los equipos y materiales sustituidos o desechados, tasas incluidas. - Desmontaje y montaje de techos y tabiques, incluyendo la reposición de materiales no aprovechables, tales como placas de techo, perfiles y accesorios del mismo, pintura, yesos y escayolas, etc.						
	Total partida				1,00	.. 1.943,73	..... 1.943,73
8.6	UD Ud. de desmontaje/ montaje, adpatación de la isntalación existente al esquema de principio actual, incluso accesorios mano de obra , tuberias, ailamiento, del conjunto de la instalación de climatización existente, según indicaciones de la D.F. Se incluyen todas las actuaciones asociadas, incluso ayudas a la albañilería, traslado a vertedero y pago de tasas, etc.						
	Total partida				1,00	.. 1.331,33	..... 1.331,33
8.7	UD Ud de Barrera acústica para divisoria, instalada a través del plenum, entre el forjado y la divisoria, formada por panel rígido de lana mineral aglomerada con resinas, barrera fónica DP8 2AluR "KNAUF INSULATION", compuesto por módulos de 1000x600x80 mm, revestido por las dos caras con aluminio reforzado, resistencia térmica 2,35 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego, fijado mecánicamente sobre una estructura soporte incluida en este precio. totalmento montado, probado y puesta en funcionamiento, incluso p.p de accesorios y medios auxiliares.						
	Total partida				1,00	.. 1.118,31	..... 1.118,31
8.8	UD Ud. de desmontaje del conjunto de la instalación de protección contra incendios existente, según indicaciones de la D.F. Traslado a vertedero de la instaalción a desechar. Se incluyen todas las actuaciones asociadas, incluso ayudas a la albañilería, traslado a vertedero y pago de tasas, etc.						
	Total partida				1,00	 426,03	 426,03
8.9	UD Ud. de montaje del conjunto de la instalación de protección contra incendios existente, según indicaciones de la D.F. Se incluye todo el material necesario en la citada reforma. Se incluyen todas las actuaciones asociadas, incluso ayudas a la albañilería, traslado a vertedero y pago de tasas, etc.						
	Total partida				1,00	 745,54	 745,54
	capítulo 8						**..... 10.517,46**

Nº Orden		Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones		Subtotal	Medición	Precio	Importe
9		**RECRECIDO SOLERA HORMIGÓN Y BORDILLO**							
9.1	UD	Ud. de demolición y traslado a vertedero de pavimento actual, según indicaciones de la D.F. Se incluyen todas las actuaciones asociadas, incluso ayudas a la albañilería, traslado a vertedero y pago de tasas, etc.							
			1			1,00			
		Total partida					1,00	1.144,94	1.144,94
9.2	ML	M. Suministro y colocación de bordillo de hormigón igual al existente en resto de urbanización, colocado sobre base de hormigón no estructural (HNE-20/P/20) de espesor uniforme de 20 cm y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio; posterior rejuntado de anchura máxima 5 mm con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso p/p de topes o contrafuertes de 1/3 y 2/3 de la altura del bordillo, del lado de la calzada y al dorso respectivamente, con un mínimo de 10 cm, salvo en el caso de pavimentos flexibles.							
		posición maquina	1	10,00		10,00			
		Total partida					10,00	37,28	372,80
9.3	m2	M2. Reposición de pavimento de urbanización existente baldosa de hormigón prefabricado, igual al existente en resto de urbanización, tomado con mortero de cemento 1/40 M80, sobre solera de hormigón H-200/4, no incluida en el precio, dejando entre ellos una junta de separación de 2/3 mm. para su posterior relleno con arena caliza de machaqueo, i/recebado de juntas, barrido, compactación y humectación. Se incluyen cortes y ajustes con rejillas y todo tipo de tapas de registro, asi como la p.p. de encintados de hormigón en torno a las tapas, y medidas de planos.Barrido y limpiezas.							
		posicion máuina	1	5,00	3,00	15,00			
		Total partida					15,00	27,69	415,35
9.4	m2	M2. Pavimento de piedra + Peldañeado con material almacenado procedente de desmontaje inicial, con piezas numeradas, para dejar el aspecto final similar a existente, material tomado con mortero de cemento 1/40 M80, sobre solera de hormigón H-200/4 de 15 cm de espesor, incluida en el precio, dejando entre ellos una junta de separación de 2/3 mm. para su posterior relleno con arena caliza de machaqueo, i/recebado de juntas, barrido, compactación y humectación. Se incluyen cortes y ajustes con rejillas y todo tipo de tapas de registro, asi como la p.p. de peldañeado, encintados de hormigón en torno a las tapas, y medidas de planos.Barrido y limpiezas.							
		posición maquina	1	3,00	5,00	15,00			
		Total partida					15,00	143,78	2.156,70
9.5	m2	M2. Reposición de solera de urbanización perimetral formada por base de 10 cms de todouno compactado como regularización y 12 cms. de hormigón HA-20-P-20-IIa, cemento CEM II 32.5R, encuentros con arquetas, juntas de dilatación cada 5 x 5 mts. y p.p. de medios auxiliares, terminación superficial talochada. Según notas previas y detalle de planos. Medida la superficie de proyecto.							
		posicion maquina	1	3,00	5,00	15,00			
		Total partida					15,00	20,24	303,60
9.6	UD	Ud. detraslado de elemnto s ornamentales de fundición a nueva ubicación dentro de las propias instalaciones, según indicaciones de la D.F. Se incluyen todas las actuaciones asociadas, incluso ayudas a la albañilería, traslado a vertedero y pago de tasas, etc.							
			1			1,00			
		Total partida					1,00	213,01	213,01
9.7	UD	Ud. de traslado de arqueta de alumbrado actual, incluyendo su canalizacion hasta una zona accesible. Para ello se debe preparar el espacio necesario, incluso replanteo, precorte de pavimento, excavación por medios mecánicos, levante de paredes de 1/2 asta de ladrillo macizo, encahado de piedra de 0,10 m., relleno y compactado del hueco perimetral con materiales de la excavación, reposición de pavimento, suministro y colocación de marco y tapa de fundición y retirada de sobrantes a vertedero.							

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
		1		1,00			
	Total partida				1,00	159,76	159,76
	capítulo 9						**4.766,16**
10	**GESTION DE RESIDUOS**						
10.1	UD Ud de gestión de residuos generados en la obra, según el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición reogido en proyecto.						
		1		1,00			
	Total partida				1,00	2.050,24	2.050,24
	capítulo 10						**2.050,24**
11	**SEGURIDAD Y SALUD**						
11.1	UD Equipos de protección personal para la obra.						
	Total partida				1,00	1.198,19	1.198,19
11.2	UD Señalización y protección de la zona de obra						
	Total partida				1,00	573,47	573,47
	capítulo 11						**1.771,66**
12	**COMISIONADO Y DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA**						
12.1	UD Ud de Pruebas y puesta en marcha de la instalación segun Anejo II del CTE y el RITE, que incluirá: - Documentación de todos y cada uno de los productos utilizados en la obra. - Protolocolos de pruebas de las instalaciones. - Ensayos de control de calidad. - Puesta en marcha y pruebas de cada una de las instalaciones. - Garantía de la instalación así como de todos y cada uno de los materiales utilizados. En el caso de que el instalador no se haga cargo de estos trabajos la propiedad designará una entidad que realize las mismas, previa autorización de la dirección facultativa y bajo su supervisión.						
		1		1,00			
	Total partida				1,00	426,03	426,03
12.2	UD Ud de Documentación final de obra que, al menos incluya: - Protocolos de prueba de la instalación. - Planos as built de la instalación. - Instrucciones de uso y mantenimiento. - Certificado CE de todos y cada uno de los materiales colocados. - Ensayos de laboratorios homologados. - Certificados de la instalación según documento oficial de los organismos competentes de la comunidad autónoma. En el caso de que el instalador no se haga cargo de estos trabajos la propiedad designará una entidad que realize las mismas, previa autorización de la dirección facultativa y bajo su supervisión.						
		1		1,00			
	Total partida				1,00	426,03	426,03
12.3	UD Ud de documentación visada por el Organismo de Control Autorizado designado por la propiedad o por la dirección facultativa.						
		1		1,00			
	Total partida				1,00	319,52	319,52

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
12.4	UD Ud de Pruebas y puesta en marcha de la instalación según Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002) y HE3, SU4, SU8 del CTE que incluirá: - Documentación de todos y cada uno de los productos utilizados en la obra. - Protocolos de pruebas de las instalaciones. - Ensayos de control de calidad. - Puesta en marcha y pruebas de cada una de las instalaciones. - Garantía de la instalación así como de todos y cada uno de los materiales utilizados. En el caso de que el instalador no se haga cargo de estos trabajos la propiedad designará una entidad que realize las mismas, previa autorización de la dirección facultativa y bajo su supervisión.						
		1		1,00			
	Total partida				1,00	 426,03	 426,03
12.5	UD Ud de Documentación final de obra que, al menos incluya: - Protocolos de prueba de la instalación. - Planos as built de la instalación. - Instrucciones de uso y mantenimiento. - Certificado CE de todos y cada uno de los materiales colocados. - Ensayos de laboratorios homologados. - Certificados de la instalación según documento oficial de los organismos competentes de la comunidad autónoma. En el caso de que el instalador no se haga cargo de estos trabajos la propiedad designará una entidad que realize las mismas, previa autorización de la dirección facultativa y bajo su supervisión.						
		1		1,00			
	Total partida				1,00	 426,03	 426,03
12.6	UD Ud de documentación visada por el Organismo de Control Autorizado designado por la propiedad o por la dirección facultativa.						
		1		1,00			
	Total partida				1,00	 319,52	 319,52
	capítulo 12						**2.343,16**
	Total presupuesto					.....	**541.129,12**

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe
1	INSTALACION DE FAN COILS	41.388,37
2	SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	257.690,85
3	TUBERIA GENERAL Y ACCESORIOS	36.579,91
4	UNIDADES TRATAMIENTO AIRE	27.118,05
5	RENOVACION DE AIRE	51.927,75
6	INSTALACION DE BAJA TENSION	68.171,62
7	RENOVACION TECHO PL. BAJA	36.803,89
8	OTRAS ACTUACIONES	10.517,46
9	RECRECIDO SOLERA HORMIGÓN Y BORDILLO	4.766,16
10	GESTION DE RESIDUOS	2.050,24
11	SEGURIDAD Y SALUD	1.771,66
12	COMISIONADO Y DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA	2.343,16

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**541.129,12 €**
10 % Gastos Generales	54.112,91 €
6 % Beneficio Industrial	32.467,75 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	**627.709,78 €**
21 % I.V.A.	131.819,05 €
TOTAL PRESUPUESTO	**759.528,83 €**

Asciende el presupuesto proyectado a la expresada cantidad de:
SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

En Pamplona, Mayo de 2023

EL AUTOR DEL PROYECTO

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: .....

Jose Maria Moro

DOCUMENTO Nº 6

GESTION DE RESIDUOS

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

ÍNDICE

1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO
2. DATOS DE LA OBRA
3. CONTENIDO DEL DOCUMENTO
4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS
4.1. CODIFICACIÓN DE LOS RCD
4.2. CUANTIFICACIÓN
5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN
5.1. PREVENCIÓN
5.2. REUTILIZACIÓN
5.3. VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN
6. PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS. MANEJO, ALMACENAJE, SEPARACIÓN, ETC…
7. PLIEGO DE CONDICIONES
7.1. NORMATIVA DE REFERENCIA
7.2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
7.3. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR
8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCD
8.1. CONCEPTOS DE ABONO
8.1.1. Costes de segregación de residuos
8.1.2. Transporte a vertedero/gestor
8.1.3. Tasas de Gestión de Residuos
8.1.4. Tasa de vertido (D5) de tierras y piedras no contaminadas
8.1.4.1. Tasa de gestión de residuos no peligrosos
8.1.4.2. Tasa de gestión de residuos peligrosos
8.2. MEDICIÓN
8.3. PRESUPUESTO

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

Este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (en adelante RCD) tiene por objeto la clasificación, codificación y cuantificación de los RCD generados en la ejecución de las unidades de obra, así como las previsiones respecto a las medidas de prevención, reutilización, valorización o eliminación.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora, que deberá preparar y presentar el Plan de Gestión de RCD correspondiente.

En dicho Plan se concretará como se aplicará el estudio de gestión del proyecto, adaptado a sus propios sistemas y medios de ejecución, conforme al cumplimiento del Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo.

2. DATOS DE LA OBRA

Título. Instalaciones de mantenimiento de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona
Promotor. Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.
Productor de los Residuos. Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.
Poseedor de los Residuos. El contratista adjudicatario

3. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el DF 23/2011, se redacta el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

1- Identificación y estimación de los residuos que se van a generar codificados con arreglo al Anejo 2A.
2- Medidas para la prevención, reutilización, valoración o eliminación de estos residuos.
3- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.
4- Prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto.
5- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, se decidirá si se pueden reducir, reutilizar y/o reciclar.

Se deberá elaborar un inventario de los residuos peligrosos que sean previsibles.

4.1. CODIFICACIÓN DE LOS RCD

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Por RCD se entiende cualquier residuo que se genera en una obra y que figure en la Lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero) (BOE nº43 de 19-02-02 y BOE nº61 de 12-03-02), exceptuando las tierras no contaminadas con sustancias peligrosas que sean reutilizadas en la misma obra o en otra autorizada.

La identificación y codificación de los residuos de la obra según esta lista es el primer paso en la gestión de los mismos.

Se trascribe aquí el capítulo 17 de esta lista, que agrupa la mayoría de los residuos que se generan en una obra.

17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)

17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
- 17 01 01 Hormigón.
- 17 01 02 Ladrillos.
- 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos.
- 17 01 06* Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.
- 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

17 02 Madera, vidrio y plástico.
- 17 02 01 Madera.
- 17 02 02 Vidrio.
- 17 02 03 Plástico.
- 17 02 04* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.

17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
- 17 03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.
- 17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el cód. 17 03 01
- 17 03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

17 04 Metales (incluidas sus aleaciones)
- 17 04 01 Cobre, bronce, latón.
- 17 04 02 Aluminio.
- 17 04 03 Plomo.
- 17 04 04 Zinc.
- 17 04 05 Hierro y acero.
- 17 04 06 Estaño.
- 17 04 07 Metales mezclados.
- 17 04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.
- 17 04 10* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
- 17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.

17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.

17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.

17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto [6].

17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.

17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.

17 09 Otros residuos de construcción y demolición.

17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB [por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB].
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición [incluidos los residuos mezclados] que contienen sustancias peligrosas.
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

Los residuos que aparecen con un * asterisco se consideran RESIDUOS PELIGROSOS de acuerdo a la Directiva 2008/98/CE.

4.2. CUANTIFICACIÓN

Los RCD se generan en una obra tanto en fase de almacenaje como en fase de ejecución.

Para esta obra el origen esperado de los RCD durante la ejecución es:

I. Tierras y pétreos no contaminados sobrantes de excavaciones
II. Residuos de demoliciones de pavimentos
III. Residuos de demoliciones de techos
IV. Residuos de demoliciones de instalaciones existentes a desmantelar

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

V. Residuos mixtos procedentes de:
   a. Residuos de demoliciones de obras de fábrica, pavimentos, ejecuciones defectuosas, etc.
   b. Envases y auxiliares de transporte.
   c. Sobrantes (mermas, pérdidas, etc.) de productos

Las condiciones generales de la obra pueden incidir en una mayor o menor producción de RCD, como son una organización inadecuada, que conlleva aumentos de sobrantes, mermas, ejecuciones defectuosas, etc.

La densidad de los RCD es un valor que depende de la composición y granulometría del residuo. Esta densidad varía entre valores de 0,5 y 1,5 Tn/m3.

Estimación de residuos Total

I : RCD TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			
	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas por tipo	Densidad tipo	m³ Volumen Residuos
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	**2.252,73**	**1,50**	**1.501,82**

II : RCDs MIXTOS			
	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas por tipo	Densidad tipo	m³ Volumen Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea			
1. Asfalto	5,42	1,30	4,17
2. Madera	1.25	0,60	2,08
3. Metales	7,55	1,50	5,03
4. Papel	0,40	0,90	0,44
5. Plástico	2,71	0,90	3,01
6. Vidrio	0,50	1,50	0,33
TOTAL estimación	**19,10**		**20,08**
RCD: Naturaleza pétrea			
1. Arena Grava y otros áridos	5,42	1,50	3,61
2. Hormigón	16,27	1,50	10,85
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	73,22	1,50	48,81
4. Piedra	6,77	1,50	4,51
TOTAL estimación	**101,68**		**67,78**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
1. Basuras	9,50	0,90	10,56
2. Potencialmente peligrosos y otros	5,42	0,50	10,84
TOTAL estimación	**14,92**		**21,40**

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

Los objetivos de toda gestión de residuos deben ser la prevención de la producción de residuos para mejorar su gestión y el fomento, por este orden, de su reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, planificar en cada fase del proceso la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

5.1. PREVENCIÓN

Se establecen los siguientes objetivos, a los que deberá adecuarse el poseedor de los residuos en las estrategias a plasmar en el Plan de Gestión de Residuos.

Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero.

En particular debe evitarse la mezcla de tierras y piedras sobrantes no contaminadas, que impidan su posterior reutilización.

Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Disponer de un directorio de las empresas gestoras y transportistas de residuos autorizadas por la comunidad autónoma.

El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

5.2. REUTILIZACIÓN

El objetivo es incorporar los RCD al proceso constructivo sin tratamiento físico químico.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

En el caso de las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se generan en las actividades de excavación en obra, pueden y deben ser reutilizadas:

En la misma obra, cuando el proyecto o la dirección de obra así lo autoricen.

En el proyecto se contempla el relleno de zanjas con materiales procedentes de la excavación.
Se ha considerado que toda la tierra procedente de la excavación y desmonte se reutilizará en la propia obra, y únicamente parte de la excavación en roca podría ser trasladada a gestor autorizado.
En una obra distinta: el contratista deberá indicar en el Plan de Gestión sus previsiones de reutilización en otras obras en las que sea adjudicatario.
En una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, cuando el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma así lo haya declarado.
En caso que sean reutilizadas en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

En el caso de zahorras artificiales (01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 1 04 07) obtenidas en la excavación de zonas pavimentadas, debe preverse su reutilización en posteriores rellenos de zanjas.

En el caso de las tierras superficiales (tierra vegetal), estas se acopiarán y preservarán para su restitución como capa final, según establece el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión sus previsiones de reutilización de estos materiales.

5.3. VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN

Está prohibido el depósito en vertedero de RCD que no hayan sido sometidos a algún tratamiento previo.

Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

Independientemente de la cantidad generada, debe hacerse una separación de los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, específicamente los residuos que contengan amianto, debiendo ser incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.
Posteriormente, y en base al artículo 5.4 del DF 23/2011, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

En este caso, de acuerdo a las estimaciones porcentuales realizadas según las tablas utilizadas, es posible que en algún apartado, las cantidades de residuos generadas superen el límite establecido, aunque no se considera probable por la propia tipología de la obra y en la zona en que se desarrolla, pero en cualquier caso se considera que no existen razones técnicas que imposibiliten o hagan excesivamente gravoso la segregación en obra de los residuos. Por tanto, la separación en fracciones se llevará a cabo por el poseedor de los RCD dentro de la obra.
La separación en fracciones se llevará a cabo por el poseedor de los RCD dentro de la obra.
El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión cuales han de ser los medios y los métodos organizativos que aseguren el correcto cumplimiento de la obligación de segregación de los residuos en obra.
La separación de fracciones por un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCD externa a la obra, se considera una mala práctica. Dicha práctica sólo podrá llevarse a cabo previa justificación técnica y autorización expresa de la Dirección Facultativa. En cualquier caso correrá a cuenta del poseedor.

Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de valorización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a gestor autorizado
	Opciones de valorización indicadas en el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Los RCD se valorizan mediante el reciclado en una instalación autorizada. El poseedor estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos autorizado por la comunidad autónoma.
La entrega de los RCD a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
Cuando el gestor al que el poseedor entregue los RCD efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.
En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los RCD por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.
El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
La eliminación del rechazo (material tratado no apto para su reutilización o reciclaje) se produce por depósito en un vertedero autorizado. Está prohibido el depósito en vertedero de RCD que no hayan sido sometidos a algún tratamiento previo.
Se indican a continuación las características y el tratamiento de cada tipo de residuos.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

	1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero

	RCD: NATURALEZA NO PÉTREA		Tratamiento	Destino
	1. Asfalto			
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
	2. Madera			
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	3. Metales			
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado	
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	4. Papel			
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	5. Plástico			
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs

	RCD: NATURALEZA PÉTREA		Tratamiento	Destino
	1. Arena Grava y otros áridos			
*	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
	2. Hormigón			
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD

	RCD: OTROS		Tratamiento	Destino
	1. Basuras			
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
	2. Potencialmente peligrosos			
x	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs
x	15 01 10	Envases contaminados	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs
	3. **Peligrosos**			
x	17.06.05	Tuberías con amianto	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs

6. PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS. MANEJO, ALMACENAJE, SEPARACIÓN, ETC…

El poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos.

Deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpezcan la marcha de la obra y no faciliten la gestión eficaz de los residuos. Así hay que poner todos los

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo se facilitará su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores.

En el Plan de Gestión deberán figurar los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se debe especificar la situación y dimensiones de:

x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCD (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

7. PLIEGO DE CONDICIONES

7.1. NORMATIVA DE REFERENCIA

DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE núm. 43, de 19 de febrero de 2002; Corrección de errores BOE 61, de 12 de marzo de 2002)

7.2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El poseedor de los residuos presentará ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

7.3. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Mientras se encuentren los residuos en su poder, el poseedor los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta segregación debe ser asumida por el poseedor y ser realizada en obra. Sólo previa justificación y aprobación expresa de la Dirección Facultativa, puede ser realizada por el Gestor final, debiendo obtener igualmente por parte del mismo un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Facilitará la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Informará a la Dirección de la Obra acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.
Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

No sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCD

8.1. CONCEPTOS DE ABONO

La medición y abono de la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición incluye los siguientes conceptos:

8.1.1. Costes de segregación de residuos

Se consideran como costes indirectos los gastos de segregación de residuos, independientemente que esta se realice por el poseedor en la misma obra o se encargue la misma a Gestor autorizado. Estos costes incluyen la instalación y gestión de acopios e instalaciones de segregación de residuos.
Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

8.1.2. Transporte a vertedero/gestor

Se abonarán por metro cúbico y kilómetro (m^3.km) al precio indicado en el cuadro de precios del presupuesto.
Dicho precio se ajustará a la menor distancia por carretera desde el origen del residuo hasta la localización del vertedero o gestor indicado en el Plan de Gestión de Residuos aprobado.
La medición se realizará sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio de transporte.
Serán válidas todas las indicaciones al respecto del pliego general del proyecto.

8.1.3. Tasas de Gestión de Residuos

El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión sus previsiones de elección de gestores autorizados para cada tipo de residuo. Los criterios de selección se guiarán por los principios de idoneidad, eficiencia y economía. Cualquier cambio en obra con respecto a lo indicado en el Plan de Gestión aprobado, deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.
La medición se realizará sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio del canon.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

8.1.4. Tasa de vertido (D5) de tierras y piedras no contaminadas

Se abonará en el caso de que el destino final sea el vertido en vertedero de inertes autorizado. La elección de vertedero será la que figure en el Plan de Gestión de Residuos aprobado o en su caso otro admitido por la Dirección de Obra a propuesta del contratista. El canon de vertido será el que figura en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

Cuando el contratista, en su Plan de Gestión, contemple la utilización de estos materiales en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, propuesta por él mismo y declarada como tal por el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, el canon de vertido será el que figure en el Plan de Gestión de residuos aprobado, previa justificación por parte del contratista.
El contratista debe indicar en el Plan de Gestión sus previsiones de reutilización de estos materiales en otras obras en las que sea adjudicatario. En este caso no se abonará ningún precio en concepto de canon de vertido, entendiéndose que el vertido y los acopios intermedios son sufragados por el canon de tierras de préstamo de la obra receptora de dichos materiales.

8.1.4.1. Tasa de gestión de residuos no peligrosos

No se considerará la tasa de gestión de aquellos materiales reutilizables para los que ya existe un mercado, como son las fracciones de residuos ya segregadas de madera, vidrio, metal, plástico y papel o cartón. En este caso sólo será aplicable el coste del transporte al gestor autorizado aprobado en el Plan de Gestión.

La tasa de gestión de residuos inertes o de residuos no peligrosos asimilables a urbanos en vertedero será la que figure en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

8.1.4.2. Tasa de gestión de residuos peligrosos

Se abonará la tasa de gestión de fracciones de residuos peligrosos ya segregados. La elección de gestor autorizado será la que figure en el Plan de Gestión de Residuos aprobado o en su caso otro admitido por la Dirección de Obra a propuesta del contratista.

La tasa de gestión de residuos peligrosos será el que figura en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

8.2. MEDICIÓN

El desglose de las mediciones se encuentra desarrollado en el capítulo correspondiente del presupuesto del proyecto.

8.3. PRESUPUESTO

El presupuesto del presente Estudio de Gestión de RCD está desarrollado en el correspondiente capítulo del presupuesto del proyecto.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

DOCUMENTO Nº 7

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

1.- INTRODUCCIÓN
1.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA
1.2.- PLAZO DE OBRA
1.3.- MARCO JURÍDICO
2.- MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES A DISPONER EN OBRA
2.1.- MEDIDAS GENERALES
2.1.1.- Medidas de carácter organizativo
2.1.2.- Medidas de carácter dotacional
2.1.3.- Medidas generales de carácter técnico
2.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO
2.2.1.- Medidas generales
3.- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION
3.1.- RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA
3.1.1.- Trabajo en edificaciones
3.1.2.- Actividades diversas
3.1.3.- Servicios afectados
3.2.- RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO
3.2.1.- Maquinaria de movimiento de tierras
3.2.2.- Medios de hormigonado
3.2.3.- Maquinaria y herramientas diversas
3.2.4.- Equipos de trabajo diversos
3.2.5.- INSTALACIONES
4.- PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO
5.- ESQUEMAS Y GRAFICOS CON RECOMENDACIONES GENERALES
6.- CONCLUSIÓN

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

1.- INTRODUCCIÓN

El presente estudio de seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto de construcción "GR000031a Proyecto de Climatización y producción de ACS del CMRI"

El promotor es Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A.

El proyecto ha sido realizado por los Servicios técnicos de Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A.
Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: No se ha designado

1.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

La obra objeto de proyecto consiste en la reforma de las instalaciones de climatización y ACS, baja tensión y otras instalaciones asociadas del Centro de Mantenimiento de Redes e Instalaciones, cuyo promotor es Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.

1.2.- PLAZO DE OBRA

El plazo de ejecución del proyecto es de 4 meses.
La empresa contratista deberá presentar con carácter mensual una planificación de actividades desarrollada, describiendo con detalle las actuaciones que implique cada trabajo.

1.3.- MARCO JURÍDICO

Como queda dicho, este estudio de seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.
De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. El plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.
La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de seguridad

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre y en la Ley 54/2003 de 13 de diciembre.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (B.O.E. 19-10-06)
- R.D. 1109/2007, que desarrolla la ley de subcontratación en el sector de la construcción.
- Orden Foral 170/2008, por la que se crea el Registro de Empresas Acreditadas en el Sector de la Construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria <MIE-AEM-4> del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero de desarrollo reglamentario del artículo 24 de la ley 31/1995
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (Ley Ómnibus).

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

2.- MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES A DISPONER EN OBRA

2.1.- MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

2.1.1.- Medidas de carácter organizativo

2.1.1.1.- Formación e información

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador.
En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

2.1.1.2.- Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.
La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.
Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.
Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.
El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

2.1.1.3.- Modelo de organización de la seguridad en la obra

Será necesario que cada empresario, contratista o subcontratista, disponga al incorporarse a la obra de una organización preventiva que, de acuerdo con lo establecido en los art. 16, 32 bis y la disposición adicional 14ª de la Ley 31/1995, se ocupe de poner en práctica la acción preventiva de la empresa, facilitar las correspondientes medidas preventivas y de vigilar su cumplimiento. Para ello, cada empresa deberá contar con las siguientes figuras:
Técnico(s) de prevención, miembro(s) de la Organización Preventiva del Contratista, designado(s) por su empresa para la presente obra que deberá planificar las medidas

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes y desarrollar la coordinación de actividades empresariales con las diferentes empresas concurrentes en el centro de trabajo de la obra. Dicho(s) técnico(s) será el máximo representante de la organización preventiva del contratista en la obra debiendo garantizar la eficiencia de las actuaciones preventivas en la misma.
Trabajador(es) Responsable(s) de la Seguridad en obra: su principal obligación será la de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el plan de seguridad y salud (cumpliendo la función de los antiguos vigilantes de seguridad) en lo concerniente a la actividad desarrollada por su empresa. Cada empresario (contratista y subcontratistas) designará cuantos sean necesarios según las actividades que se lleven a cabo. Como integrantes del organigrama preventivo del empresario en la obra, deberán, en su caso, participar en el resto de obligaciones empresariales de carácter general (coordinación de actividades empresariales, formación e información de trabajadores.....). Los nombramientos de dichos trabajadores deberán ser efectivos antes del inicio de los trabajos de modo que las empresas contratista y subcontratistas cumplan con su obligación de vigilar el cumplimiento de lo establecido en el plan de seguridad y salud. Además, los nombramientos de los trabajadores en cuestión deberán ser convenientemente actualizados a lo largo de la obra.
De acuerdo con lo establecido en el art. 32 bis y en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, cualquiera de las anteriores figuras, como recursos preventivos del empresario contratista, deberán estar presentes en la obra, al menos, cuando se desarrollen trabajos de especial riesgo en la misma. Dichas obligaciones se harán extensivas a los trabajadores designados para desarrollar la acción preventiva de las empresas subcontratistas en la obra. La formación de estos recursos preventivos deberá adecuarse a lo establecido en el R.D. 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
Trabajador responsable de mantener actualizado y completo el Archivo de Seguridad de su empresa en obra.
Trabajador responsable de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar dicha tarea.
Trabajador responsable de la entrega y mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos sus trabajadores.
Señalar que, dependiendo de la magnitud de la actividad a desarrollar, las figuras aquí recogidas, a excepción de la de Técnico de Prevención y los Trabajadores Responsables de Seguridad, podrán recaer sobre un único trabajador. Asimismo, es importante resaltar que los Trabajadores Responsables de la Seguridad en obra tendrán como principal condicionante la continua presencia en obra para así poder vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud.

2.1.1.4.- Control de la Subcontratación.

De acuerdo con la Ley 32/2006 sobre subcontratación en el sector de la construcción, los empresarios participantes en la obra deberán atender a las siguientes indicaciones:
Se dispondrá del Libro de Subcontratación, que permanecerá en la obra, en el que recogerá, desde el inicio de los trabajos, por orden cronológico todas y cada una de las subcontrataciones que realice, el nivel de subcontratación y la empresa comitente, el objeto del contrato, el representante de la subcontrata y si existen, los representantes de los trabajadores, la fecha de entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que les afecte, así como la referencia a las instrucciones que

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

imparta el coordinador de seguridad y salud para el desarrollo del procedimiento de coordinación (desde la primera anotación de obra hasta todas aquéllas que incluyan aspectos relacionados con la coordinación de actividades empresariales).
En todo caso, y en cumplimiento de la legislación vigente y salvo las excepciones establecidas en la Ley 32/2006, el tercer subcontratista no podrá subcontratar, como tampoco los trabajadores autónomos ni las empresas cuya labor se realice básicamente empleando mano de obra y/o maquinas-herramientas ligeras. Sin perjuicio de lo anterior, se trasladará al coordinador de seguridad y salud la relación de empresas que se vayan a incorporar a la obra.
Tanto el contratista como los subcontratistas deberán vigilar el cumplimiento de las empresas por ellos subcontratadas en lo referente a las obligaciones de acreditación y registro reguladas para el régimen de la subcontratación, mediante la recopilación de las empresas subcontratadas de la documentación demostrativa de tal cumplimiento.
Cada empresa participante en la obra deberá disponer de la documentación o título acreditativo de la posesión de la maquinaria que emplee, y de cuanta documentación sea exigida por otras disposiciones legales.
Los representantes legales cada una de las empresas deberán ser informados de todas las subcontrataciones que se realicen en la obra.
Finalmente, los distintos empresarios, acreditarán la formación de todos sus trabajadores en materia de preventiva, adecuada al trabajo a realizar, de manera que conozcan los riesgos y las medidas preventivas para prevenirlos.

2.1.2.- Medidas de carácter dotacional

2.1.2.1.- Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
El empresario contratista principal deberá acreditar que ha posibilitado la realización de los preceptivos reconocimientos médicos del personal de la obra. Dichos reconocimientos, atendiendo a lo establecido en la legislación vigente, deberán tener carácter específico para el puesto de trabajo. En todo caso, se deberá contar con los certificados de aptitud de los trabajadores empleados en la obra y, en caso de existir restricciones, adaptar al trabajador a un puesto de trabajo para el que resulte apto.

2.1.2.2.- Botiquín de obra

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.
El botiquín de primeros auxilios contendrá el mínimo establecido en el Real Decreto 486/97, de 14 de abril:
- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Venda
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

- Pinzas
- Guantes desechables

El plan de seguridad y salud precisará la situación donde se encontrarán en la obra, el o los botiquines.

2.1.2.3.- Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar, suministro de energía eléctrica, suministro de agua potable, etc.

En cuanto a las instalaciones de higiene y bienestar, éstas deberán dimensionarse en función del número de trabajadores que se estime puedan intervenir en las actividades. En cuanto a la ubicación de las mismas, debe tenerse en cuenta que en las obras de renovación de redes los tajos (especialmente los de excavación en zanja y montaje de tubería) suelen encontrarse muy dispersos, y además enmarcarse en una superficie regable de importantes de dimensiones, lo cual determinará la necesidad de que los operarios puedan verse obligados a desplazarse a través de caminos y de carreteras secundarias importantes distancias hasta alcanzar las instalaciones. Por este motivo, resulta especialmente importante que en este tipo de obras no se realice un simple dimensionado basado en el número de trabajadores, sino que además se realice un estudio del área, sectorizando la zona de los trabajos, y determinando los lugares de montaje de forma que resulten accesibles para todos los trabajadores.

De forma general, dichas instalaciones de higiene y bienestar deberán estar formadas por vestuarios y aseos, planteándose la posibilidad de que el comedor pueda verse sustituido por un concierto entre la empresa contratista y los centros de hostelería próximos a la obra.

No obstante lo establecido, se debe considerar que en múltiples situaciones las obras de renovación de redes suelen aparejar la ejecución de actividades de larga duración y en tajos concentrados, muy especialmente en lo relacionado con la ejecución de las estructuras, como grandes arquetas para válvulas en balsas, estaciones de bombeo, depósitos, fosas sépticas... En esto casos, resultará necesario que la empresa disponga en los tajos instalaciones fijas que complementen a las anteriores, bien mediante aseos químicos o similar.

En cualquier caso, las instalaciones de higiene y bienestar deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación, estar situadas fuera de la zona de acción de las obras, y disponer del correspondiente cerramiento y de señalización.

Como se ha establecido, los riesgos en esta fase de obra serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por tanto, resultarán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente documento para las citadas actividades, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear (camión-grúa, escaleras de mano y herramientas manuales). Por otra parte, durante el montaje de las instalaciones de higiene y bienestar deberán tenerse en cuenta las posibles situaciones de riesgo de caída a distinto nivel que podrían generarse, y muy especialmente durante su deslingado. De esta manera, los trabajos deberán realizarse desde escalera de mano, o bien disponerse los medios de acceso y las protecciones necesarias (escaleras de mano, barandillas sólidas y rígidas, líneas de vida, etc.) en el supuesto de que los trabajos se debieran realizar sobre la cubierta de las instalaciones (o cuando sobre las mismas se instalen depósitos de agua... u otras casetas).

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Las instalaciones de higiene y bienestar deberán disponer de los diferentes agentes extintores de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir.
Finalmente, debe ponerse de relevancia la obligación de que las instalaciones de obra se empleen de forma exclusiva para los fines con que inicialmente sean concebidas. Por tanto, por ejemplo, se prohibirá el almacenamiento de los materiales en zonas reservadas al uso de aseos o vestuarios. Además, todos los productos especialmente peligrosos por su toxicidad, inflamabilidad etc., se deberán almacenar en lugares específicamente habilitados para ello, independientes de las zonas generales de almacén, instalaciones de higiene, acopios, etc. Finalmente, todos estos productos se emplearán conforme a lo especificado en las fichas de seguridad facilitadas por sus respectivos fabricantes.
En cuanto a la instalación eléctrica provisional de obra, una de las cuestiones más relevantes se corresponde con la necesidad de designar formalmente a los operarios responsables de cada una de las instalaciones eléctricas, que en todo caso dispondrán de la formación correspondiente como “instalador autorizado”. Dichas instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (serán realizadas por el responsable de la instalación).
El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las ITC´s complementarias que le sean de aplicación, en los siguientes casos:
- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.
- Cualquier instalación eléctrica provisional deberá cumplir las siguientes prescripciones:
- Se prohibirán las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. Por lo tanto, no se permitirá "enganchar" a tuberías o a asimilables, como armaduras, etc.
- Se prohibirá el tránsito de los equipos y personas sobre mangueras eléctricas, ya que pueden pelarse y producir accidentes.
- Se prohibirá el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano,...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
- No se deberá permitir la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.
- No se permitirán las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- Se prohibirá que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". La desconexión se realizará amarrando y tirando de la clavija enchufe.
- La ubicación de cuadros de distribución o de conexión eléctrica debe preverse en un lugar firme y seco.
- Deberá comprobarse diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
- Se dispondrá siempre en el almacén disyuntores de repuesto y de interruptores automáticos magnetotérmicos, con los que sustituir los que se pudieran averiar.
- Todas las instalaciones eléctricas se deberán señalizar advirtiendo del riesgo eléctrico a todos los trabajadores de la obra. Además, esta señalización se deberá mantener en perfecto estado de conservación y mantenimiento.
- Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.
- Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

- Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.

En cuanto a la instalación eléctrica en las obras, debemos considerar que la práctica totalidad de los casos, el empleo de equipos y herramientas eléctricas se realizará en intemperie, motivo por el cual todos los cables y conexiones deberán contar con doble aislamiento. En este sentido, debemos tener en cuenta que en un buen número de situaciones el empleo de estas herramientas eléctricas (como sierras radiales, equipos de soldadura...) se realizará en el interior de excavaciones que, en función del tipo de material, profundidad del nivel freático, etc., podrán albergar agua en su interior. Por lo tanto, se deberán plantear medidas alternativas a estos supuestos (empleo de herramientas alimentadas mediante batería, etc.), prohibiéndose terminantemente el empleo de herramientas eléctricas en zonas húmedas o con presencia de agua.

Por último, todos los grupos electrógenos en la obra (para la alimentación de bombas de achique y todo tipo de herramientas eléctricas) deberán disponer de su oportuna pica de toma de tierra, hincada en el terreno la longitud especificada por su fabricante. Asi mismo deberán cumplir todas las especificaciones indicadas en el REBT.

2.1.3.- Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.
Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.
Los medidores portátiles de gases estarán calibrados y deberán medir como mínimo el porcentaje de oxígeno, así como las partes por millón (ppm) de CO, CO2 y CH4.
El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de a obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

2.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

2.2.1.- Medidas generales

Antes del inicio de los trabajos, el contratista comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

2.2.1.1.- Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
Cada maquinista contará con autorización expresa para el manejo de la máquina que se trate.
La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.
Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

2.2.1.2.- Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.
Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.
Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.
Las maniobras de marcha atrás y las maniobras en las que el conductor no tenga buena visibilidad serán guiadas por una persona distinta al conductor. El conductor sólo iniciará la maniobra una vez se lo indique el operario guía, habiendo verificado la ausencia de personas y de obstáculos en su trayectoria.
Está prohibido situarse en el radio de acción de la maquinaria y vehículos en toda la obra.

2.2.1.3.- Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la maquina, para evitar riesgos de incendios.
No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.
En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.
Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.
Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

2.2.1.4.- Manipulación de cargas

Previamente a la realización de los trabajos hay que asegurarse del buen estado y capacidad de carga de todos los equipos y elementos involucrados en la elevación (grúas, eslingas de sirga o cadenas o poliéster, etc.); en particular comprobar que los ganchos poseen pestillo de seguridad. Se prohibirá el uso de toda máquina o equipo auxiliar que esté defectuoso o incorrecto.
Antes de la entrada de los camiones, se deberá balizar con malla la zona de maniobra de los vehículos, de tal forma que no interfieran con sus maniobras en otros servicios.
Antes de la elevación completa de la pieza para su colocación se deberá tensar suavemente las eslingas y elevarla unos centímetros para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar ni las eslingas ni la carga.
Los movimientos de las cargas deberán ser lo más progresivos y suaves posible, evitando los tirones y las maniobras bruscas.
No hay que colocarse en el radio de acción del movimiento de vehículos implicados en el transporte y manipulación de cargas.
Para evitar los atrapamientos en la colocación de material transportado con ayuda mecánica se evitará colocar las manos y brazos en los espacios entre las piezas. Para ello se utilizarán cuerdas o cabos de sujeción.
Los apilamientos de materiales deberán ser esmerados, estables y seguros contra los deslizamientos y derrumbamientos, para lo cual: evitar las alturas que hagan peligrar la estabilidad, hacer apilamientos compactos y a escuadra, apuntalar las piezas si es necesario y corregir los almacenamientos que se inclinen.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Igualmente, la colocación de materiales deberá ser estable y segura contra los deslizamientos y derrumbamientos, para ello fijar, calzar y apoyar las piezas adecuadamente y, si es necesario, apuntalarlas.
Cuando las condiciones meteorológicas no sean aceptables (tormenta eléctrica, viento, niebla…) se paralizarán los trabajos.

3.- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.
El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de seguridad y salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de seguridad y salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.
A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

3.1.- RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, a continuación se describen las actividades que la componen, así como sus riesgos y medidas preventivas:

3.1.1.- Trabajo en edificaciones

3.1.1.1.- Trabajos en cubiertas

Impermeabilización, colocación de tejas, instalación de equipos…
Medios para su ejecución: Grúa autopropulsada, camión pluma, plataforma elevadora, escalera, andamios.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Riesgos:
Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
Sobreesfuerzos
Atropellos
Golpes con objetos o herramientas
Caídas a distinto nivel
Dermatosis
Medidas preventivas:
En cubiertas normalmente se utilizarán telas asfálticas para la impermeabilización, en este caso tendremos en cuenta lo siguiente:

- Limpieza y orden en la zona de maniobras.
- Colocación de barandillas de una altura de 90cm. como mínimo, redes o andamios en el perímetro de la cubierta, previo al inicio de los trabajos.
- No trabajar debajo de las cubiertas en prevención de caídas de materiales.
- Las herramientas se depositarán en cubos o zonas donde no puedan rodar o cinturones portaherramientas.
- Se prohíbe la circulación de personal bajo cargas suspendidas.
- Se revisarán las eslingas y elementos de izado para verificar su buen estado.
- No se acopiarán materiales al borde del forjado.
- Se suspenderán los trabajos con vientos superiores a 50km/h y/o en condiciones meteorológicas adversas.
- En días calurosos, se utilizarán cremas de protección solar, ropas que cubran todo el cuerpo y se ingerirá mucha agua.
- Los rollos de tela asfáltica se repartirán uniformemente, evitando sobrecargas.
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras o andamios que cumplan lo establecido en el RD.2177/04.
- Si la impermeabilización se realiza mediante pinturas, éstas deberán estar etiquetadas y se seguirán las normas de uso y almacenamiento prescritas por el fabricante.

Para la colocación de tejas u otros trabajos que pudieran darse sobre las cubiertas de depósitos y estaciones de bombeo, se tendrán en cuenta las medidas preventivas respecto a la manipulación manual de cargas y frente al riesgo de caída en altura, comentadas en apartados anteriores.

3.1.1.2.- Trabajos de Albañilería, Carpintería, Fontanería y Pintura

Trabajos de oficios en depósitos y estaciones de bombeo.
Medios para su ejecución: Camión pluma, plataforma elevadora, escaleras, andamios.
Riesgos:
Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
Sobreesfuerzos
Atropellos
Golpes con objetos o herramientas
Caídas a distinto nivel
Caídas al mismo nivel
Dermatosis
Medidas preventivas:

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Las medidas a adoptar para la ejecución de los trabajos de albañilería son las siguientes:

- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente para evitar las acumulaciones innecesarias.
- Para la ejecución de este tipo de trabajos en alturas menores a 2 metros se podrán usar andamios sobre borriquetas homologados.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Para enfoscados de interiores e instalación de falsos techos se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Para trabajos a más de 2 metros de altura se utilizarán protecciones colectivas frente al riesgo de caída en altura, si esto no fuera posible, se deberá utilizar arnés de seguridad anclados a puntos seguros con la suficiente resistencia.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
- Para apuntalar las placas de escayola hasta el endurecimiento del "cuelgue" (de estopa, caña, etc), se utilizarán soportes de tabloncillo sobre puntales metálicos telescópicos, para evitar los accidentes por desplome de placas.
- Los acopios de sacos de aglomerante o planchas de escayola, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Las rampas de las escaleras estarán protegidos en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm, de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Se peldañearán las rampas de escalera de forma provisional con peldaños de dimensiones:
- Anchura mínima 90 cm
- Huella: mayor de 23 cm
- Contrahuella: menor de 20 cm

Las medidas a adoptar para la ejecución de los trabajos de carpintería son las siguientes:

- Izado de precercos en bloques perfectamente flejados
- Acopios de carpintería en lugares definidos y precercos apilados en plantas impidiendo su desplome.
- Eliminar rápidamente recortes de madera y serrín e instalar listones antideformacion a 60 cm del suelo
- Desmontar listones tras el endurecimiento del recibido del precerco para evitar tropiezos.
- Zonas de trabajo con iluminación
- Utilizar escaleras tipo tijera
- Almacén de colas y barnices en lugar señalizado
- Colocar extintor de polvo seco junto a almacén
- Orden y limpieza en los tajos

Las medidas a adoptar para la ejecución de los trabajos de fontanería son las siguientes:

- Almacén dotado de puerta y cerrojo
- No utilizar los flejes como asideros de carga

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

- Los bloques de aparatos sanitarios se transportaran a su lugar de instalación, una vez izados a las plantas
- Transporte de tuberías inclinando la carga hacia atrás
- Bancos de trabajo en buenas condiciones de uso
- Reponer protecciones de huecos
- Rodear con barandillas aquellos huecos que no se cubran.
- Orden y limpieza en los lugares de trabajo
- Prohibido soldar con plomo en lugares cerrados
- Almacenaje de bombonas en lugar adecuado y ventilado
- Iluminación del local con mecanismos antideflagrantes
- Señal en la puerta que indique peligro de explosión y señal de prohibido fumar en el local de almacenaje
- Colocar un extintor de polvo químico seco junto al local
- Transporte de botellas en carros portabotellas
- No soldar con las botellas expuestas al sol
- No usar como toma de tierra la canalización de calefacción

Las medidas a adoptar para la ejecución de los trabajos de pintura son las siguientes:

- Almacenar pinturas y disolventes en lugar específico
- Se prohíbe almacenar pinturas y disolventes sin cerrar
- Iluminación en zonas de trabajo
- Iluminación mediante portalámparas estancos y aislantes
- Escaleras de mano tipo tijera y cadenilla limitadora
- Prohibido fumar o comer en estancias
- Maquinas con doble aislamiento de protección
- Prohibida la formación de andamios con bidones o similar
- Empleo de colas y disolventes en lugares ventilados, y segun las normas de uso del fabricante.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente para evitar las acumulaciones innecesarias.
- Para la ejecución de este tipo de trabajos en alturas menores a 2 metros se podrán usar andamios sobre borriquetas.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados de interiores e instalación de falsos techos se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc, para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Para trabajos a más de 2 metros de altura se utilizarán protecciones colectivas frente al riesgo de caída en altura, si esto no fuera posible, se deberá utilizar arnés de seguridad anclados a puntos seguros con la suficiente resistencia.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.

3.1.2.- Actividades diversas

3.1.2.1.- Acopios y descargas de materiales

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Reserva y acondicionamiento de espacios para acopio de materiales paletizados y a montón, y descargas de los mismos.
Medios para su ejecución: Camión pluma, plataforma elevadora, escalera.
Riesgos:
Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
Sobreesfuerzos
Atropellos
Golpes con objetos o herramientas
Caídas a distinto nivel
Caídas al mismo nivel
Medidas preventivas:
Tal como se ha establecido para las instalaciones de higiene y bienestar, todos los acopios en la obra se deberán definir y localizar de forma que se eviten todos los riesgos, tanto desde el punto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra.
Respecto a los primeros, los principales riesgos asociados al acondicionamiento de los acopios se relacionan con los derivados del izado de cargas, la estabilidad del material en el acopio, y el posible riesgo de caída a distinto nivel o incluso en altura durante las descargas. Por lo tanto, deberá cumplirse lo siguiente:
- El acopio de materiales será estable, evitando derrames o vuelcos y no superará la altura que para cada caso especifique el suministrador o fabricante de los mismos. Se prohibirá el acopio de materiales en las proximidades de taludes de excavación (bordes de zanjas, terraplenes, etc.) o en situaciones semejantes que aporten inestabilidad para el acopio.
- Como se ha dicho, la altura del acopio será la definida por el suministrador o fabricante para garantizar su estabilidad. En todo caso, esta altura será tenida en cuenta con posterioridad una vez se precise el transporte o la utilización de los materiales acopiados. En este sentido, no se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre las alturas de material acopiado en la medida en que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.
- En caso de que no se dispusiera de alcance suficiente desde el apoyo sobre el terreno, los trabajadores harán uso de escaleras de mano. De igual manera, en el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar. En función de su tamaño, los materiales se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- Durante la manipulación de cargas suspendidas se garantizará su estabilidad durante su izado (empleándose los útiles y realizándose el eslingado desde los puntos específicamente habilitados para ello por su suministrador o fabricante), y prohibirse terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Para ello, si la dirección de las cargas fuera precisa solo se realizará mediante cabos de gobierno, prohibiéndose la manipulación manual de las cargas hasta que éstas no dejen de representar un riesgo por caída, atrapamientos, etc.

Durante el acondicionamiento de acopios también deberán preverse las condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos asociados a los mismos. Por lo

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

tanto, resultará imprescindible la correcta iluminación en las zonas de paso y trabajo. De igual forma, en los acopios se deberán señalizar las zonas de tránsito de vehículos, además de facilitarse el movimiento de los materiales y el proceso productivo. De esta manera, las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, y señalizarse debidamente. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y/o equipos a través de los mismos.

Se deberá prohibir el acopio de materiales en zonas que por interferencia o cualquier otra circunstancia implicaran un riesgo adicional a los intrínsecamente asociados con la descarga y manipulación de los materiales. Por tanto, por ejemplo deberá prohibirse el acondicionamiento de acopios en zonas próximas a líneas eléctricas.

Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, plataforma, etc., se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre las cargas durante el proceso de modo que se vean expuestos a un posible riesgo de caída a distinto nivel o en altura. Esta cuestión presenta una especial relevancia durante las descargas de tubería, ya que éstas se suelen presentar sujetas a un buen número de variables. A continuación destacamos algunas de ellas:

- El tipo de tubería a descargar. Así, los tubos de PVC suelen suministrarse en paquetes flejados, mientras que las tuberías de poliéster se suministran sobre durmientes de madera sin flejar (hasta el extremo de que los grandes diámetros de poliéster -a partir de 1000 mm.- se suelen facilitar sin durmientes y sin flejes). De igual forma, el tipo de tubería y por tanto su peso, condicionará las características de las máquinas y de los útiles empleados durante la descarga.
- La longitud de la tubería a descargar. Lógicamente, la dimensión de los tubos condicionará tanto los útiles como la longitud de las eslingas a emplear. En este sentido, debe destacarse la obligación de que, con independencia de los útiles que se usen durante la descarga, éstos se encontrarán certificados y además cumplirán el contenido de la normativa específica de aplicación (RR.DD. 1215/97 y 1435/92). Además será preciso que esta certificación abarque tanto útil que se emplee -considerado individualmente- como al conjunto máquina-útil.
- El equipo empleado durante las descargas, bien retroexcavadora, camión-grúa, etc.
- Las condiciones bajo las cuales se suministren las tuberías, bien en camiones, plataformas, etc. En este sentido, debe precisarse que las plataformas pueden presentarse abiertas o cerradas, es decir, con o sin cartola en los laterales y en el techo de la misma. Se recomienda que en las obras la empresa contratista adopte las medidas necesarias de forma que el suministro de tubería siempre se realice en plataformas abiertas, que facilitan en gran medida el eslingado (bien desde el propio terreno o desde escalera de mano) sin necesidad de que los trabajadores se deban encaramar sobre las cargas.
- Las tuberías en el exterior de la zanja permanecerán en todo momento calzadas para evitar que puedan rodar. Además, las tuberías se distanciarán del borde de las excavaciones al menos 2,00 m aproximadamente o la profundidad de la propia excavación.

En cuanto a las posibles interferencias con las restantes actividades realizadas en la obra, se deberán señalizar todos los almacenes y lugares de acopio, disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria (riesgo de caída de cargas suspendidas...), y dotando a los mismos de cerramiento perimetral.

3.1.2.2.- Almacenamiento de pinturas, disolventes y combustibles

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Riesgos:
Caída de objetos por desplome o en manipulación
Incendios o explosiones
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
Dermatosis
Medidas preventivas:
Se preverá la ubicación del almacén, cubierto y separado, para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra y que deban quedar en la misma. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos dispondrán de filtros respiratorios.
Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.
Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.
Se tendrán identificados todos los recipientes con el producto que contienen, junto con las instrucciones de uso, conservación y almacenamiento de cada uno de ellos.

3.1.2.3.- Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Riesgos:
Accidentes de tráfico "in itinere"
Atropellos por maquinaria o vehículos ajenos
Medidas preventivas:
Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.
El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:
Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento por alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.
Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.
Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

3.1.2.4.- Demoliciones – picado

Demolición y/o picado de pavimentos.
Medios para su ejecución: retroexcavadora con martillo picador, pala cargadora, camión bañera, martillo neumático, compresor.
Riesgos:
Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
Sobreesfuerzos
Atropellos
Golpes con objetos o herramientas
Caídas a distinto nivel
Caídas al mismo nivel
Proyección de fragmentos o partículas
Vibraciones
Polvo
Ruido
Medidas preventivas:
Cuando este trabajando la máquina, los operarios de a mano deberán estar fuera del radio de acción, tanto del radio de giro de la máquina como de la zona de caída de las estructuras. Si es necesario habrá operarios encargados de dirigir al maquinista.
El suelo sobre el que opera la máquina debe ser firme, llano y estar alejado de vacíos y/o pendientes. La máquina avanzará siempre sobre suelo consistente y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina. Además no trabajará en pendientes superiores a las indicadas por el fabricante.
El entorno de la máquina deberá ser amplio y estar libre de obstáculos.
El maquinista y los trabajadores de mano que se encuentren en las proximidades utilizarán protecciones auditivas.
Siempre que el trabajador vaya a utilizar el martillo neumático utilizará también guantes de seguridad, gafas de protección y protecciones auditivas.

3.1.2.5.- Soldadura

Medios de ejecución: equipo de soldadura oxiacetilénica, y eléctrica.
Riesgos:
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Proyección de fragmentos o partículas
Sobreesfuerzos
Exposición a radiaciones
Contactos térmicos
Explosiones, incendios
Exposición a contactos eléctricos
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (humos y gases)
Medidas preventivas:
El plan de seguridad y salud deberá definir el tipo de soldadura a utilizar, recogiendo las medidas preventivas, protecciones colectivas y teniendo en consideración el lugar y tajo donde se realizarán estos trabajos, ya que la zona de trabajo influye en la

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

implementación de los riesgos de la propia soldadura o en la aparición de nuevos riesgos (trabajos en altura, en el interior de zanjas, etc.).
Deberá especificar además la localización de las zonas de almacenamiento de los equipos peligrosos y recoger la señalización de riesgos que se deberá establecer.
Otro aspecto importante a considerar en la ejecución de los trabajos de soldadura son los riesgos generados por las condiciones climatológicas adversas (chispas trasladadas por el viento, afección de la lluvia y nieve para las soldaduras de tipo eléctrico…).
Se deberá evitar en las zonas de trabajo la confluencia con otras actividades. En caso de que fuese necesario la realización de otros trabajos en las proximidades de las zonas de soldadura se deberá prever la disposición de protecciones colectivas (apantallamientos).
Como normas básicas de seguridad se deberán cumplir las siguientes:
Soldadura eléctrica.
Puede haber derivaciones desde el circuito primario de la máquina a la carcasa. Por esta razón se debe conectar a una red eléctrica con toma de tierra, protegida por interruptores diferenciales. Si el grupo no va conectado a la red es conveniente situarlo sobre una banqueta distante para dificultar el cierre del circuito si se produce una derivación.
Es imprescindible vigilar el estado de los cables de conexión y las proyecciones de partículas incandescentes sobre los mismos. También se debe vigilar que su aislamiento y sección sean adecuados a la cantidad de corriente que transportan. Se los protegerá si cruzan zonas de paso y en ningún caso se permitirá el paso de vehículos por encima de los mismos.
La operación de cambio de electrodos debe hacerse con guantes y con las manos, ambos perfectamente secos, pues el cuerpo del trabajador puede cerrar el circuito eléctrico.
Como medida de seguridad complementaria conviene que exista un interruptor que permita cortar la corriente en las proximidades de la máquina y que tanto el operador como los trabajadores de puestos próximos tengan formación en primeros auxilios y sepan como proceder en caso de accidentes en presencia de la corriente eléctrica.
Antes de efectuar un cambio de intensidad desconectar el equipo.
Las conexiones con la máquina deben tener las protecciones necesarias y como mínimo fusibles automáticos y relé diferencial de sensibilidad media (300 mA), así como una buena toma de tierra.
La superficie exterior de los portaelectrodos y los bornes de conexión para circuitos de alimentación de los aparatos de soldadura, deberán estar cuidadosamente dimensionados y aislados.
Comprobar que los terminales de llegada de corriente no están al descubierto.
En lugares húmedos, aislar el lugar de trabajo sobre una base de madera seca o alfombra aislante.
No tocar la pinza y apoyarse en la mesa al mismo tiempo.
No apoyar las piezas sobre suelos sin aislarlas convenientemente de ellos.
No tocar el electrodo una vez conectado al equipo.
No introducir jamás el electrodo en agua para enfriarlo. Puede causar un accidente eléctrico.
Disponer junto al soldador de un recipiente o cubeta resistente al fuego para recoger los cabos de electrodo calientes al objeto de evitar incendios y quemaduras al personal.
Utilizar los parámetros de soldadura adecuados evitando someter al electrodo y a la pieza a intensidades superiores a las habituales, para finalizar antes la tarea. Deben

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

existir extintores adecuados cerca de la zona de soldeo. En caso de incendio éste se encuadraría dentro de los de clase E, por lo que nunca se debe tratar de apagar con agua.
Soldadura oxiacetilénica.
Un proceso de soldadura implica elevadas temperaturas y chispas por lo que puede constituir un foco de ignición. No deben almacenarse materiales combustibles en las proximidades de los puestos de soldadura. No deben realizarse actividades que impliquen el uso de materiales inflamables como disolventes, pinturas o gasolinas.
Disponer alrededor del puesto de trabajo pantallas cortachispas que eviten que lleguen a las zonas no deseadas.
En las botellas de oxígeno las válvulas y la reductora de presión deben estar limpias de grasas y aceites.
No se utilizará nunca oxígeno ni aire para desempolvar o limpiar ropa y otros objetos.
No aplicar sobre piel desnuda.
Nunca se deben situar debajo del lugar en que se esté soldando para evitar la caída de chispas y proyecciones sobre las botellas.
Ante un incendio fortuito en el equipo de soldadura antes de intentar sofocarlo se procederá a cerrar rápidamente las válvulas de alimentación, si es posible.
Nunca se soldarán o cortarán bidones que hayan contenido líquidos o gases inflamables.
Las botellas de gases se colocarán y fijarán para mantenerlas siempre en posición vertical, lejos de los focos de calor o llamas. (Espuma)
Las bocas de los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben apuntar en direcciones opuestas.
Para el transporte se utilizará un carro portabotellas. Transportarlas con los grifos cerrados y las caperuzas puestas. Deben tener las válvulas cerradas.
Válvulas de seguridad contra retrocesos en las botellas y en el soporte.
Las mangueras para la conducción de gas acetileno u otro gas combustible serán de diferente color que las usadas para conducir oxígeno.
Revisar el estado de las mangueras eliminando las que se encuentren agrietadas o en mal estado.
Para buscar las fugas de gas en mangueras o válvulas utilizar agua jabonosa, jamás mediante llama.
No estrangular una manguera para detener temporalmente el flujo de gas, por ejemplo para cambiar un soplete o una boquilla.
Las mangueras deben ser, excepto casos anormales, de una sola pieza. Si fuera necesario hacer empalmes, estos se realizarían con los racores de conexión standard, prohibiéndose el uso de tubo a tal fin. La fijación de la manguera sobre los diversos racores se hará con abrazaderas, prohibiendo el uso de alambre.
Después de una parada larga o en el inicio del trabajo se purgarán las conducciones y el soplete antes de aplicar la llama.
Si se trata de soldadura en el exterior, las corrientes de aire facilitan la dispersión por lo que no es obligatorio el uso de protecciones respiratorias.
Protección de la vista con pantallas provistas de cristales inactínicos. Se utilizarán cristales conforme a la Norma Técnica Reglamentaria MT-18, en unos escalones de opacidad que fijan los valores de transmisión en porcentaje de las radiaciones ultravioleta, visibles e infrarrojos producidos en la operación de la soldadura.
El tipo de cristal recomendado va en función de la intensidad con la que se realiza el soldeo, pero como norma es conveniente que su opacidad no sea excesiva ya que en ese caso el soldador debe acercarse demasiado al cordón de soldadura y aspira mayor cantidad de humos.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Uso de prendas de protección de la piel contra las radiaciones no ionizantes.

3.1.2.6.- Montaje de calderería y bombas

Medios para su ejecución: Camión pluma, grúa móvil autopropulsada, escaleras de mano, andamios, equipos de soldadura, herramientas manuales.
Riesgos:
Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
Caída de objetos por desplome o derrumbamieto
Caída de objetos en manipulación
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Proyección de fragmentos o partículas
Atrapamiento por o entre objetos
Sobreesfuerzos
Atropellos y golpes por vehículos
Contactos eléctricos
Quemaduras
Medidas preventivas:
Se señalizarán y acotarán las zonas en que haya riesgo de caída de materiales por manipu-lación, elevación y transporte de los mismos.
Para los trabajos de soldadura se tendrán en cuenta las medidas preventivas contempladas para dichos trabajos.
Se protegerán con barandillas resistentes o, según los casos, se señalizarán convenientemente los huecos que se produzcan en el proceso de montaje.
Se ensamblarán a nivel de suelo, en la medida que permita la zona de montaje y la capacidad de las grúas, los módulos de estructuras con el fin de reducir en lo posible el número de horas de trabajo en altura y sus riesgos.
La zona de trabajo, sea en taller o en campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.
Los equipos permanecerán arriostrados, durante toda la fase de montaje, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.
Se prohibirá pasar cargas por encima del personal de la obra, así como permanecer en el radio de acción de las grúas empleadas para el izado y montaje de las piezas.
Los andamios utilizados cumplirán las condiciones mínimas establecidas en la legislación vigente.
Se instalarán cables fiadores para sujeción de los cinturones de seguridad en aquellos casos en que no puedan montarse plataformas con barandillas o sea necesario el desplazamiento de trabajadores sobre perfiles de la estructura.
Dado que estas actividades están muy condi¬cio¬nadas por el estado real de la obra en el momento de ejecutarlos, en los casos en que se detecte una comple¬jidad espe¬cial o ries¬gos añadi¬dos en un trabajo, se elabo¬rarán evaluaciones de riesgos específicas con la antelación suficien¬te. Así como los procedimientos específicos correspondientes.

3.1.2.7.- Pavimentación, aceras y bordillos

Medios para su ejecución: hormigonera, tronzadora manual, rotaflex, herramientas manuales.
Riesgos:
Caída de personas al mismo nivel

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Caída de objetos en manipulación
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Proyección de fragmentos o partículas
Atrapamiento por o entre objetos
Cortes con tronzadora o rotaflex
Sobreesfuerzos
Atropellos y golpes por vehículos
Polvo
Medidas preventivas:
El acopio de material se realizará según lo especificado en el apartado de acopios y descarga de materiales, comentado anteriormente.
Cuando se este empleando la tronzadora para cortar el adoquín, se emplearán gafas de seguridad y protecciones auditivas.
En caso de generación de polvo durante el corte de material, se emplearán mascarillas con filtro.
A la hora de manipular el adoquín se emplearán guantes de seguridad y además se tendrán en cuenta las indicaciones para la manipulación manual de cargas que especifica el RD 487/1997.
Se dotará al equipo de colocación de adoquín de pinzas o de equipos neumáticos por si tienen que manipular adoquines pesados.
Estos equipos neumáticos se usarán de acuerdo con el manual del fabricante.
Si se va a manipular material entre dos o más operarios, uno de ellos será el que guíe al resto para coordinar los movimientos.
Si los trabajadores van a estar de rodillas, utilizarán rodilleras, para amortiguar la fatiga muscular.
Se recomienda que cada dos horas de trabajo seguidas colocando baldosa o adoquín, se descansen 10 minutos o se alternen con otros trabajos en los que se trabajen distintos grupos musculares.

3.1.2.8.- Jardinería, poda y tala

Medios para su ejecución: maquinaria agrícola, herramienta manual.
Riesgos:
Caída de personas al mismo nivel
Caída de personas a distinto nivel
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Caída de objetos en manipulación
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Atrapamiento por o entre objetos
Atropellos, vuelcos, atrapamientos.
Sobreesfuerzos.
Condiciones climatológicas adversas.
Los derivados de las tareas a realizar y de la maquinaria empleada.
Medidas preventivas:
Los trabajos de jardinería pueden consistir en: excavación de hoyos y zanjas; preparación del terreno; siembra (hidrosiembra) y plantación; tratamientos del terreno (fertilizantes)…
Todo trabajador debe tener instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas, de forma que no se utilicen para operaciones distintas a las que estén destinadas. Las herramientas manuales deben ser las más apropiadas por sus características y tamaño a las operaciones a realizar.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Las herramientas deben mantenerse bien afiladas y sus partes cortantes y punzantes se deben mantener debidamente aisladas.
Las herramientas deben estar en buen estado de limpieza y conservación y durante su uso deben estar libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.
Las herramientas cortantes o punzantes se guardarán y transportarán en cajas o fundas adecuadas.
Deben utilizarse guantes de protección específica para manipular herramientas de corte.
La maquinaria utilizada durante los trabajos de jardinería deberá tener marcado CE o estar adecuada al RD 1215/97. Ésta se utilizará siempre de acuerdo a lo indicado por el fabricante. Nunca se modificarán las condiciones, resguardos y protecciones de las máquinas.
Cuando se trabaje con maquinaria ruidosa se utilizarán protecciones auditivas.
Durante la hidrosiembra, agarrar las mangueras por el asa y comenzar a dar caudal de forma progresiva para evitar tirones.
Se mantendrá una distancia mínima de seguridad de dos metros con personas que trabajen con palas, picos, azadas o herramientas similares.
Para la manipulación manual de cargas seguir lo establecido en el RD. 487/1997.
Durante el abonado se tendrá en cuenta lo siguiente:
Los trabajadores deberán ser conocedores de las instrucciones de uso y aplicación que indica el fabricante y se debe seguir todo lo indicado en la etiqueta o el envase. Así mismo se conocerán las fichas de seguridad de los productos.
No fumar, ni comer, ni beber durante la utilización de estos productos.
Si hay que pulverizar el producto, se realizará en días poco ventosos y siempre evitando colocarse contra el viento.
La tala, poda y retirada de árboles, se realizará con motosierra. Para la poda en zonas de difícil acceso se utilizará plataforma elevadora.
A la hora de utilizar la motosierra los trabajadores deberán utilizar pantalones y botas de motoserrista, guantes de seguridad y casco con protector facial y protecciones auditivas.
Cuando se realicen las labores de poda con motosierra, se utilizará una plataforma elevadora. En ella los trabajadores utilizarán cinturón de seguridad amarrado a la misma, así como gafas de seguridad, guantes y protecciones auditivas.
En las labores de tala, las operaciones de derribo se dirigirán por una única persona a la que deberán atender todos los implicados. Cuando se vaya a abatir un árbol se notificará verbalmente a todas las personas que se encuentren en el tajo para que tomen las debidas precauciones y se mantengan a una distancia de seguridad suficiente.
Cuando sea necesario derribar árboles de más de 4 metros de altura, el proceso consistirá en acotar la zona afectada, atirantar el árbol por su copa, abatirlo mediante corte en cuña en la base con motosierra. Para la labor de atirantado se elevará a un trabajador en la plataforma que eslingará adecuadamente el árbol en su tercio superior. Si sopla viento fuerte se suspenderán los trabajos.
Una vez talado y derribado el árbol, este se troceará en el suelo con la motosierra y se cargará con la mixta en el camión.

3.1.3.- Servicios afectados

3.1.3.1.- Conducciones

Medidas preventivas:

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Durante la ejecución de las obras de construcción se puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.
Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aún siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.
Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la zona, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.
Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra:
Localización y marcaje.
Nadie permanecerá alrededor de la maquina encargada de descubrir dichos servicios subterráneos hasta que se localicen los mismos.
Si es necesario, por su ubicación y peligrosidad, se descubrirán manualmente.
Una vez descubiertos se protegerán y señalizarán.
Los operarios que realicen trabajos en la zona afectada por dichos servicios conocerán la presencia de los mismos y sus riesgos y medidas preventivas específicas.

3.1.3.1.1 -.Líneas de transporte de energía eléctrica

Riesgos:
Contactos eléctricos directos de la maquinaria
Contactos eléctricos indirectos de la maquinaria
Quemaduras
Medidas preventivas:
Líneas aéreas:
El punto de partida para el análisis de cualquier actividad en el entorno de líneas eléctricas consiste en la elaboración de un estudio de gálibos previo a partir de cual se identifiquen las alturas de las líneas y el alcance de las máquinas que se empleen, todas ellas en la situación más desfavorable. Por ello, la empresa contratista realizará una precisa previsión de los equipos que se emplearán durante la ejecución de los trabajos, de forma que no se produzcan contradicciones entre las alturas de trabajo de la maquinaria que se integren en el Plan de Seguridad y las que se den en la práctica.
Tras conocer los datos de partida, se tomará como referencia lo establecido en el R.D. 614/2001, que determina la distancia de seguridad a respetar en función de la tensión de la línea eléctrica, conforme al contenido de una tabla.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Respecto a las actividades que nos ocupan, y con el objeto de incrementar en todo lo posible la seguridad de los operarios en relación al riesgo eléctrico, se adoptará como distancia de seguridad la indicada en la tabla anterior como Dprox-2.
Una vez conocida la diferencia entre la altura de la línea eléctrica y la de la maquinaria (como se ha dicho, ambas en su posición más desfavorable) y el valor de la Dprox-2 (establecida en función de la tensión de las líneas por el R.D. 614/2001), se podrán dar dos circunstancias: Que la primera resulte mayor que la segunda, y entonces podrán realizarse las actividades sin la necesidad de incorporar medidas complementarias (con la excepción de lo que se comentará más adelante en relación a la señalización del riesgo eléctrico, la necesaria coordinación de actividades empresariales, la presencia de los recursos preventivos de la empresa contratista, etc.).
En caso contrario, la planificación preventiva de la empresa contratista deberá integrar las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invade la distancia de afección establecida. En este sentido, existen diversas soluciones mediante las que dar cumplimiento a lo establecido, proponiéndose algunas de ellas a continuación:

- Como se ha establecido anteriormente la solución prioritaria radicará en el hecho de realizar los trabajos con la instalación fuera de funcionamiento, en nuestro caso, con corte de tensión.
- Empleo de equipos de dimensiones más reducidas a las inicialmente previstas de forma que en su posición de trabajo más desfavorable sí permitan respetar la distancia de seguridad correspondiente. En cualquier caso, bajo este supuesto la empresa contratista deberá analizar y acreditar que el empleo de estos nuevos equipos de trabajo bajo ningún concepto comprometa el cumplimiento de las restantes prescripciones articuladas en el Plan de Seguridad.
- Uso de dispositivos que bien limiten el gálibo de los equipos, o bien adviertan mediante señales de tipo acústico y luminoso que se ha rebasado la altura de trabajo pre-establecida. En cuanto al uso de los citados dispositivos, se destaca que nos podremos encontrar limitadores mecánicos, electromecánicos. Por otra parte, los avisadores podrán ser de tipo acústico, luminoso, o una combinación de ambos.

El uso de los dispositivos comentados anteriormente introduce otra cuestión relevante: Podremos encontrarnos dispositivos limitadores de altura instalados “de serie” es decir, que se comercializan junto con la máquina de tal forma que el conjunto dispone de la correspondiente certificación. Sin embargo, en otros casos este dispositivo se incorpora posteriormente a la comercialización de la máquina, lo cual implica una modificación de la misma que deberá tener en cuenta la empresa contratista en su planificación preventiva, de forma que el equipo cumpla el contenido de la normativa de referencia.
Además de todas las cuestiones que se han planteado en relación al empleo de los limitadores de altura y de los avisadores acústicos y luminosos, el Plan de Seguridad de la empresa contratista integrará un procedimiento o protocolo que articule su implantación y empleo en la obra. Este protocolo tendrá como base de mínimos las siguientes premisas:
Identificación previa de la altura máxima de trabajo que se puede alcanzar con el objeto de respetar en todo momento la distancia de seguridad establecida (recordando que ésta se deberá mayorar cuando se empleen los avisadores acústicos y luminosos).
Información del procedimiento a los operarios que realicen los trabajos, y muy especialmente a los operadores de los equipos en los que se instalen estos dispositivos.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Comprobación del funcionamiento del sistema antes del inicio de los trabajos, y entrenamiento del procedimiento de trabajo.
Regulación del dispositivo para cada situación de interferencia.
Prueba de funcionamiento del dispositivo en cada punto, fuera de la zona de interferencia.
Para concluir, se pone de manifiesto la existencia de otros sistemas mediante los cuales garantizar la no invasión de la distancia de proximidad: Instalación de resguardos, montaje de pórticos, etc.
Tras determinar las medidas preventivas y las protecciones necesarias para garantizar la imposibilidad de que los equipos invadan la distancia de proximidad establecida, será necesario que la empresa contratista integre en su planificación preventiva otra serie de cuestiones:
La primera de ellas se relaciona con los medios de vigilancia mediante los que se garantice el cumplimiento de la misma. En este sentido, todos los trabajos en la proximidad de líneas eléctricas se catalogan conforme a la normativa en vigor como sujetos a un riesgo de especial gravedad, motivo por el cual se deberán desarrollar bajo la permanente presencia y vigilancia de un recurso preventivo. Entre otras cuestiones, este recurso preventivo velará por el cumplimiento de los protocolos establecidos, comprobará que los equipos empleados (y por lo tanto su altura de trabajo más desfavorable) se corresponde con la determinada en el estudio de gálibos incluido en el Plan de Seguridad, etc. Resulta especialmente importante subrayar además la necesidad de que previamente al comienzo de los trabajos se realice una comprobación de altura de la línea eléctrica con el fin de garantizar que ésta también se corresponde con la del estudio de gálibos.
El procedimiento a aplicar en materia de coordinación de actividades durante la ejecución de trabajos en proximidad de líneas eléctricas. Para ello, la empresa contratista deberá considerar la necesidad de informar por escrito a todas las empresas que realicen trabajos de esta índole, tanto a nivel de subcontratistas como de posibles suministradores, de forma que todos los trabajadores puedan ser formados con carácter específico en relación a los riesgos derivados de los mismos y las medidas y protecciones establecidas para evitarlos. Además, la empresa deberá identificar los equipos que se han autorizado para la ejecución de los trabajos en el entorno de las líneas eléctricas, así como el responsable de impartir las debidas instrucciones en el tajo y coordinar la actividad de cada una de las empresas.
Las condiciones bajo las cuales se desarrollará el tránsito de maquinaria en la obra en relación a la presencia de líneas eléctricas, especificando que éste se realizará en mínima extensión, tras comprobar que para cada una de las líneas dichas condiciones permiten garantizar el respeto de la distancia de proximidad determinada (Dprox-2).
El protocolo de emergencia y de evacuación a aplicar en el supuesto de que se produjera un accidente por contacto o arco eléctrico.
Los dispositivos de señalización a emplear con el fin de controlar el gálibo de los equipos y señalizar en los tajos el riesgo eléctrico asociado a las actividades que se realicen en los mismos. Así, resultará necesario que en todos los tajos en los que se realicen trabajos en proximidad de líneas eléctricas se instalen pórticos limitadores de gálibo (a un lado y otro de la línea, y a una distancia tal que su montaje en ningún caso interfiera con la presencia de la línea eléctrica, al menos 10 m.), integrándose en la planificación preventiva de la empresa contratista el procedimiento de montaje de los pórticos, las condiciones mediante las que se asegurará su total estabilidad, y los medios que se instalarán en sus dinteles con el fin de que resulten visibles para los trabajadores con independencia de las condiciones ambientales existentes -

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

banderolas, conducciones de PVC de tipo canalización eléctrica con colores llamativos, etc.-. De igual manera, en los tajos se deberán disponer carteles informativos que adviertan del riesgo eléctrico existente en la zona de los trabajos, que determinen la altura máxima de las máquinas autorizadas para la ejecución de las actividades, etc.

Si nos encontraremos situaciones de afección con líneas eléctricas que impliquen que los trabajos se deban desarrollar en paralelo al servicio, sin que haya puntos de cruce bajo el mismo (paralelismos con líneas eléctricas), se resuelven señalizando debidamente (mediante malla naranja de tipo stopper, cinta de balizamiento, etc.) una zona de seguridad determinada mediante la proyección horizontal sobre el terreno del conductor más cercano a la zona objeto de los trabajos, más una distancia igual a Dprox-2. De esta manera, el recurso preventivo que vigile el desarrollo de los trabajos comprobará que los equipos empleados durante los mismos en ningún caso invaden la zona de seguridad establecida. Por lo tanto, se deberá prohibir que en la zona delimitada se ejecute actividad alguna que implique el empleo de medios mecánicos. En caso contrario, se entendería este supuesto como el de cruce con líneas eléctricas, y resultaría por parte de aplicación lo establecido en el apartado anterior.

Líneas enterradas:

Tal y como sucede con las líneas eléctricas aéreas, en el caso de las conducciones enterradas se pueden plantear igualmente los supuestos de que los trabajos impliquen el cruce de la misma, o bien la realización de actividades en una alineación paralela al servicio. Analizaremos a continuación las dos posibilidades planteadas:

En cualquiera de los supuestos, el planteamiento inicial no varía con respecto a lo establecido para la ejecución de trabajos en el entorno de líneas eléctricas aéreas, es decir, se deberá priorizar la posibilidad de realizar las correspondientes gestiones para conseguir el descargo de la línea eléctrica.

En caso de que no sea posible el descargo, o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la compañía o el particular propietario de la línea eléctrica (indefinición del comienzo y fin del descargo, ausencia de justificación documental sobre la forma de realización del descargo, etc.) se considerará que a todos los efectos la línea sigue en tensión. Llegados a este punto, pueden darse dos posibilidades:

Que sean conocidos con exactitud tanto la tensión, profundidad, trazado, como el sistema de protección de la línea. Entonces se podrá excavar mecánicamente con una retroexcavadora dotada de un cazo de limpieza, hasta una profundidad aproximada de 30 cm., eliminando así la capa superficial del terreno. En todo caso, la profundidad de excavación mediante medios mecánicos, o incluso el empleo de los mismos, se circunscribirá al hecho de que en ningún caso se pueda rebasar la distancia de proximidad establecida para este tipo de trabajos, definida como Dprox-1 conforme al contenido del R.D. 614/2001. Posteriormente se seguirá cavando mediante herramientas manuales aislantes, hasta acceder a la protección de la conducción eléctrica (bien de fábrica de ladrillo, tubo, o bien la cubierta aislante en caso de cubrición con arenas o tierras), que indica que a 20 cm. aproximadamente está ubicado el tubo corrugado en cuyo interior se encuentra la línea eléctrica enterrada.

Tras alcanzarse mediante medios manuales el tubo corrugado que albergará a la línea eléctrica, se prohibirá que se empleen medios mecánicos (tanto durante la ejecución de las actividades -montaje de tubería,...- como más tarde durante el tapado de la excavación) que puedan invadir una zona de seguridad cifrada en al menos la Dprox-1 establecida en función de la tensión de la línea eléctrica por el R.D. 614/2001.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Durante la ejecución de los trabajos no se generará ningún tipo de afección para con la conducción eléctrica. De este manera, en el caso de que por ejemplo se debiera instalar tubería bajo el interior de la misma, ésta sería introducida en el interior de la zanja a distancia suficiente de la línea eléctrica, al menos la Dprox-1 citada, y sería posteriormente empujada de manera que nunca una máquina golpee a la conducción eléctrica durante la ejecución de los trabajos. Del mismo modo, la excavación mediante medios manuales se efectuaría hasta alcanzar la cota precisa con el objeto de permitir que la tubería deslice bajo la conducción eléctrica sin ponerla en riesgo o afectarla en ningún momento.
Si no se conociera con exactitud la localización de la línea eléctrica (en los parámetros anteriormente indicados) se solicitará a la compañía eléctrica que mediante un detector de campo defina las coordenadas de trazado de la línea en la zona a operar. Tras localizar con precisión la línea se procederá conforme a lo previsto en el punto anterior.
Tanto en una como en otra situación resultará obligado el uso de protecciones individuales específicas para el riesgo de contacto eléctrico: Guantes dieléctricos adecuados a la tensión de la línea, protegidos con guantes de trabajo de cuero, casco, protección ocular y calzado de seguridad aislante.
En otro orden de cosas la empresa contratista deberá integrar en su Plan de Seguridad las oportunas consideraciones (puestas de manifiesto en relación a los trabajos en el entorno de líneas eléctricas) sobre vigilancia y presencia de recursos preventivos, en materia de coordinación de actividades empresariales (compañía suministradora o los propietarios de las líneas eléctricas, condiciones bajo las cuales se compruebe el corte de tensión, equipos y trabajadores autorizados para la ejecución de las actividades, traslado de la oportuna información y de las correspondientes instrucciones a todas las empresas intervinientes en las mismas, etc.). En cuanto a la primera de las cuestiones se indica que todos los trabajos que se realicen en el entorno de las líneas eléctricas enterradas deberán ser vigilados por un recurso preventivo, y desarrollarse además en presencia de un trabajador autorizado de acuerdo con el contenido del R.D. 614/2001. Por otra parte, la empresa contratista integrará en su Plan de Seguridad las medidas de emergencia y evacuación necesarias para garantizar una rápida y efectiva intervención en el supuesto de que se produjera un accidente de tipo eléctrico. Además, en el tajo se dispondrán los correspondientes carteles informativos mediante los que se advierta a todos los trabajadores del riesgo eléctrico inherente a las actividades.
En el caso de paralelismos con líneas eléctricas enterradas pueden darse nuevamente dos posibilidades, siempre en función de que sean conocidos con absoluta precisión la tensión, profundidad, traza y sistema de protección de la línea eléctrica.
Si dichos valores fueran conocidos conforme a lo establecido, se delimitaría mediante la oportuna señalización una zona de seguridad del lado de la línea eléctrica en el que se ejecuten posteriormente los trabajos (excavación en zanja, montaje de tubería y tapado de las excavaciones...) Además, dicha zona será señalizada mediante carteles de riesgo de contacto eléctrico, impartiéndose a todos los operadores de maquinaria las correspondientes instrucciones en el sentido de prohibir su actividad en el perímetro señalizado y delimitado. Como en el caso de las líneas aéreas, el recurso preventivo vigilará que en la zona que se ha delimitado no se realicen trabajos de excavación o similares.
La zona se seguridad delimitada (con la malla naranja, cinta de balizamiento,...) se definirá a una distancia de la línea eléctrica igual a la Dprox-1 que determina el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea. Finalmente, sólo se retirará la

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

señalización dispuesta en el tajo hasta que conforme avancen los trabajos cese el riesgo de contacto eléctrico.
En el caso de que dichos valores no fueran conocidos se usarán equipos especiales de detección para realizar el levantamiento de la línea eléctrica y conocer con exactitud su profundidad y trazado. Los equipos que se empleen en estos trabajos de detección estarán perfectamente calibrados con el objeto de garantizar la eficacia en la detección. Una vez definida la localización exacta de la línea se actuará de acuerdo con lo previsto en el párrafo anterior.

3.1.3.2.- Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes...)

Colocación y retirada de señalización provisional, realización de cortes de carril, desvíos, balizamiento de las zonas de trabajo…
Medios para su ejecución: Equipo de señalización de obras de carretera (juegos de señalización), presencia de peones señalistas y banderas (equipados con radiotransmisores), carros de señalización y vehículos de preaviso y distintos elementos de balizamiento (conos, paneles, new jersey...)
Riesgos:
Atropellos y golpes por vehículos
Caída de objetos en manipulación
Sobreesfuerzos
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Medidas preventivas:
De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y acceso a cada tajo de los operarios y de la maquinaria y vehículos de obra. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las especificaciones de la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento, así como del Manual de ejemplos de señalización de obras fijas y de la Señalización móvil de obras del Ministerio de Fomento.
En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización y el balizamiento adecuados. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.
Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.
Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de “STOP” o “prohibido el paso”.
Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de “paso permitido”.
Los señalistas se colocarán después de las señales de manera que los conductores hayan pasado, antes de encontrarse el señalista, toda la señalización de obra.
El señalista estará atento al radiotransmisor para coordinarse con el compañero situado al otro extremo del tajo, y atento también al tráfico.
Los señalistas se colocarán lo más próximo posible a la zona de la cuneta y nunca detrás o en medio de curvas sin visibilidad, sino en tramos rectos. Si se tienen que desplazar lo harán por el arcén o lo más próximo posible a él.
Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones.
Medidas para la colocación y retirada de la señalización provisional.
La señalización provisional de obra a colocar durante la ejecución de los trabajos se describe en el Anejo correspondiente del Proyecto, definiendo en este apartado el proceso de colocación y retirada de la misma. Para ello se planificarán los tajos de tal manera que la primera actividad a ejecutar antes de cualquier trabajo sea la colocación de la señalización correspondiente para desviar el tráfico de la zona a ocupar, de acuerdo con la 8.3-IC.
La señalización de obra está prevista para que dadas las condiciones de la obra, y la necesidad de mantener el tráfico rodado por la calzada, existan las mínimas situaciones de riesgo tanto para los trabajadores de la obra como para los usuarios de la vía.
Antes de iniciar los trabajos en un tajo próximo a la calzada, esta deberá estar debidamente señalizada. De igual forma, cuando deje de existir la causa de la señalización, esta se retirará inmediatamente
La señalización a colocar deberá estar en perfectas condiciones de conservación y limpieza.
Cuando se mantenga la señalización durante la noche o en otras condiciones de escasa visibilidad todos los elementos que compongan la señalización deberán ser reflectantes y deberán ser complementados con balizas luminosas.
Todas las señales y paneles direccionales se colocarán siempre perpendiculares al eje de la vía, nunca inclinadas o giradas.
Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser repetida a intervalos de 1 minuto y anulada en cuanto sea posible.
Las señales se irán colocando en el mismo orden en que vaya a encontrárselas el usuario, de modo que el personal que las coloque esté siempre precedido de las señales ya colocadas.
Se colocará un remolque de señalización previo a la zona donde se vaya a colocar la primera señal (remolque de señalización con chasis equipado, como mínimo, con un bastidor trasero TB-14 según reglamento del Ministerio con tres focos de xenón flash sincronizados y un bastidor para señales en la parte inferior amarrado al chasis).
Mediante un vehículo dotado de señalización luminosa circulando por el arcén se descarga la señalización. El vehículo estacionará en el arcén antes de la zona a señalizar, y con la señalización luminosa en funcionamiento.
Para la colocación definitiva de las señales, los operarios andarán por fuera de la calzada, si no es posible, lo harán por el arcén, siempre lo más alejado posible de la zona de circulación. Colocarán las señales en zona visible, perpendicularmente al eje de la vía y en el sentido en el que la circulación se las encuentre.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

En el caso de corte de carril, para la colocación de los paneles y los elementos de balizamiento se situarán dos señalistas que cortarán el tráfico, y que estarán dotados de comunicación entre ellos así como de paletas de señalización.
Al retirar la señalización y los elementos de balizamiento, una vez despejada la vía y restauradas las condiciones de la misma, se procederá en el orden inverso al de su colocación.
Primero se retirarán los elementos de balizamiento cargándolos en el vehículo estacionado en el arcén, se desplazarán a continuación las señales de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico, y con el remolque de señalización previo a la zona de trabajo.
Siempre que en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.
Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.
Queda terminantemente prohibido el atravesar las vías abiertas al tráfico por lugares no permitidos para ello.
Una vez delimitada físicamente la zona de trabajo, todo el personal y maquinaria de la obra estarán en dicha zona. Siempre que sea necesario entrar o salir de ella, se informará a los señalistas que podrán indicar cuándo se puede realizar la maniobra.
En el plan de seguridad se deberá establecer el procedimiento para organizar la entrada y salida, así como la zona de aparcamiento, para los vehículos y maquinaria que accedan a la zona de obra.
Todo el personal que se dedica a las tareas de señalización deberá llevar un chaleco con bandas reflexivas de alta visibilidad, según la norma UNE-EN-471.
Para el mantenimiento y reposición de la señalización existente en obra, se dispondrá un servicio especial de vigilancia. Dicho servicio estará compuesto por un operario con vehículo-furgoneta, convenientemente identificado y equipado (extintor, botiquín, etc) y diverso material para reposición de señalización y balizamiento.
Los trabajos aquí tratados serán ejecutados por personal especializado.
Se prohíbe que ningún operario transporte una señal atravesando zonas abiertas al tráfico.

3.2.- RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio. Para cada una de las máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan sus riesgos y medidas preventivas:

3.2.1.- Maquinaria de movimiento de tierras

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

3.2.1.1.- Retroexcavadoras, excavadora mixta, miniexcavadora (bob – cat), pala cargadora, buldózer.

Tipo de máquina: Excavadoras (de cadenas o de ruedas) y retrocargadoras
Tajos en los que se prevé usarla: Excavación de cimentaciones, reparación de obras de fábrica, construcción de escolleras.
Riesgos:
Caída de personas a distinto nivel
Caída de objetos en manipulación o desprendidos
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Atrapamientos por partes móviles
Atropellos y golpes por vehículos
Exposición a contactos eléctricos
Vibraciones
Proyección de fragmentos o partículas
Medidas preventivas:
Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:
Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.
En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se delimitará con cinta la zona de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.
La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.
Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.
Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:
La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios y la maniobra será dirigida por un especialista.
El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite

3.2.1.2.- Rodillo Lanza (rana)

Tipo de máquina: Equipo de trabajo compactador con uno o más cilindros metálicos. Los equipos de desplazamiento, dirección, frenado y vibración están dispuestos de manera que la máquina funciona asistida por un operario.
Riesgos:
Caída de personas al mismo nivel.
Caída de objetos por manipulación.
Golpes contra objetos inmóviles.
Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
Atrapamientos por o entre objetos.
Sobreesfuerzos.
Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
Medidas preventivas:
Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
Antes del inicio del trabajo se ha de inspeccionar el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.
Hay que cargar el combustible con el motor parado.
Evitar desplazamientos laterales mientras se avanza frontalmente.
Evitar inhalar vapores de gasolina.
Tienen que ser reparados por personal autorizado.
No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.
Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

3.2.1.3.- Camiones y dúmperes

Tipo de máquina: Camión de transporte

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Tajos en los que se prevé usarla: Retirada de productos a vertedero (fresados, excavación…)
Riesgos:
Atropello y golpes por vehículos
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Exposición a contactos eléctricos
Proyección de fragmentos o partículas
Vibraciones
Medidas preventivas:
El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.
Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.
Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad
El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.
El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.
El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):
“Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga.”
Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:
Faros de marcha hacia delante
Faros de marcha de retroceso

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Intermitentes de aviso de giro
Pilotos de posición delanteros y traseros
Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
Servofrenos
Frenos de mano
Bocina automática de marcha retroceso
Cabinas antivuelco
Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.
Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.
A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:
Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.
En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
Evite el avance del camión dúmper con la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.
Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.
Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.
La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.
Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.
Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda:
“NO PASE, ZONA DE RIESGO. es posible que LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA”.

3.2.2.- Medios de hormigonado

3.2.2.1.- Hormigonera eléctrica

Riesgos:
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Atropamientos por o entre objetos
Caída de personas al mismo nivel
Contactos eléctricos
Proyección de partículas y fragmentos
Exposición a agentes químicos y físicos
Medidas preventivas:

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Se utilizarán hormigoneras eléctricas con el marcado CE o adecuación al RD 1215/97.
Se repararán por personal autorizado.
Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
Se seguirán las instrucciones del fabricante.
Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
Antes de empezar a trabajar se limpiarán los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
Se evitará la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.
La hormigonera dispondrá de freno de basculación del bombo.
Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
No se abandonará el equipo en funcionamiento.
Se desconectará el equipo de la red eléctrica cuando no se esté utilizando.
Se realizarán mantenimientos periódicos de los equipos.
Los interruptores exteriores deben tener enclavamiento mecánico.
Las partes móviles de la hormigonera como peñones, correas…deben estar protegidas.
En la vía pública esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.
Antes de poner en funcionamiento la máquina, hay que asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.
Situar la hormigonera en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso.
Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco, gafas, guantes contra agresiones químicas, protectores auditivos, calzado de seguridad y ropa de trabajo.

3.2.3.- Maquinaria y herramientas diversas

3.2.3.1.- Camión grúa-pluma

Tipo de maquina: Equipo de trabajo formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios, en cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma.
Riesgos:
Atropellos y golpes por vehículos
Caída de objetos en manipulación
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Vuelco
Atrapamiento por o entre objetos
Exposición a contactos eléctricos
Medidas preventivas:
Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:
Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma
El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
Todas las zanjas, desniveles así como la existencia de líneas eléctricas aéreas, habrán sido tenidas en consideración antes de la llegada al tajo del camión grúa, y estarán señalizadas y balizadas de manera que se asegure que no interfieren en los trabajos.
Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno para evitar golpes y balanceos.
Se prohíbe la permanencia de personas en la zona de influencia de los movimientos de la grúa. Asimismo se prohíbe el paso o la permanencia de personas bajo cargas en suspensión.
El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

3.2.3.2.- Grúa autopropulsada

Tipo de maquina: Equipo de trabajo instalado en una plataforma sobre ruedas o cadenas, con un sistema motor que le permite desplazarse de manera autónoma, dotado de un aparato de elevación.
Riesgos:
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Caída de objetos en manipulación
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Vuelco
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Atrapamiento por o entre objetos
Exposición a contactos eléctricos
Medidas preventivas:
Antes de iniciar las maniobras de carga se estabilizará adecuadamente el vehículo mediante la correcta extensión de los gatos estabilizadores.
Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
Siempre deberán aplicarse las instrucciones marcadas por el fabricante (ver el diagrama de cargas del equipo). Particularmente se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante.
Las rampas de acceso a los tajos no superarán las pendientes indicadas en el manual del fabricante para cada máquina en prevención de vuelcos.
No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno para evitar golpes y balanceos.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Se prohíbe la permanencia de personas en la zona de influencia de los movimientos de la grúa. Asimismo se prohíbe el paso o la permanencia de personas bajo cargas en suspensión.
Evitar pasar el brazo de la grúa y la carga por lugares donde haya personas o donde una caída de la carga pueda causar graves daños materiales.
Subir y bajar de la grúa por los lugares previstos para ello.
Asegurar la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar un desplazamiento.
No permitir que nadie se encarame sobre la carga.
Limpiar los zapatos de grasa, aceite, grava o barro que pudieran tener antes de subir a la cabina.
Mantener la carga a la vista. Si esto no es posible ayudarse en las maniobras de uno o más señalistas.
No abandonar la máquina ni en marcha ni con la carga suspendida.
Antes de poner en servicio la máquina comprobar el buen estado de todos los dispositivos de seguridad del vehículo.
Todas las zanjas, desniveles así como la existencia de líneas eléctricas aéreas, habrán sido tenidas en consideración antes de la llegada al tajo de la grúa, y estarán señalizadas y balizadas de manera que se asegure que no interfieren en los trabajos.
Respecto al Art. 8 del Real Decreto 837/2003 por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM-4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas, se exigirá al contratista la confirmación por escrito de haber realizado la comprobación de que el terreno sobre el que vaya a trabajar la grúa tiene la resistencia suficiente, copia del carné oficial de operador de grúa móvil del gruista y la designación por escrito del Jefe de Maniobra.

3.2.3.3.- Carretilla elevadora – telescópica de manipulación de materiales

Tipo de maquina: Equipo de trabajo que se utiliza para la manipulación de cargas en zonas con superficies planas, preferentemente almacenes.
Riesgos:
Caída de personas a diferente nivel
Caída de objetos por desplome
Caída de objetos en manipulación
Choques y golpes contra objetos móviles o inmóviles
Vuelco de la máquina
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Atrapamiento por o entre objetos
Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos
Contactos térmicos y eléctricos
Explosiones, incendios
Exposición a agentes físicos: vibraciones y ruidos
Medidas preventivas:
Deben utilizarse carretillas elevadoras automotoras que dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido al menos a la puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.
Se recomienda que esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
Verificar que la persona que conduce la carretilla elevadora automotora está autorizada.
Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la carretilla elevadora automotora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
Asegurar la máxima visibilidad de la carretilla elevadora automotora mediante la limpieza de retrovisores, parabrisas, espejos, etc.
Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de subir a la máquina.
Subir y bajar de la carretilla elevadora automotora únicamente por el acceso previsto por el fabricante.
Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
Verificar la existencia de un extintor en la carretilla elevadora automotora.
Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
La carretilla elevadora no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
No subir ni bajar de la carretilla elevadora automotora en movimiento.
Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
Realizar las entradas o salidas de la obra con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
Cuando se realicen transportes con cargas que superen la altura del respaldo de carga, es necesario atarlas.
Centrar el peso de la carga entre las horquillas.
En el transporte de los materiales, considerar la dirección del viento.
En el transporte de cargas con palés, fijar los materiales en flejes o similares.
Asegurar una correcta iluminación de la zona de trabajo.
Mantener las áreas de trabajo libres de obstáculos y los suelos limpios (sin aceites, grasas, etc.).
Limitar la velocidad a las condiciones del local o de la zona de obras y respetar la señalización de las vías de circulación.
Evitar el acceso de vehículos y peatones por la misma puerta de acceso a talleres, almacenes, etc.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

No aparcar la carretilla elevadora automotora en intersecciones o zonas de paso.
Prohibir la utilización de la carretilla elevadora automotora para levantar personas.
Manipular únicamente cargas que estén dentro de la capacidad máxima de la carretilla elevadora automotora. En ningún caso se pueden añadir contrapesos.
Acercarse a la carga a una velocidad moderada.
La velocidad máxima de la carretilla elevadora automotora es de 10 km/h en espacios interiores y 20 km/h en espacios exteriores.
La carga tiene que colocarse lo más cerca posible del mástil de la carretilla elevadora automotora.
Realizar el transporte con la carga en la zona baja del traspalé, a unos 15 cm del suelo.
Con la carretilla elevadora automotora cargada, circular siempre de cara a la pendiente tanto en pendientes ascendentes como descendentes.
Evitar la realización de giros en zonas con pendientes.
Cuando circule detrás de otro vehículo, es necesario que mantenga una separación aproximadamente igual a tres veces la longitud de la carretilla elevadora automotora.
Si la carga quita visibilidad, hay que circular marcha atrás.
Prohibir desplazarse con el mástil inclinado hacia adelante, o con la carga en posición elevada.
Prohibir inclinar el mástil con la carga en posición elevada.
Prohibir dejar la carretilla elevadora automotora con la carga en posición elevada.
Una vez finalizado el trabajo, dejar la horquilla en contacto con el suelo.
Prohibir aparcar en zonas con pendiente.
En lugares cerrados, sólo utilizar carretillas eléctricas.
Evitar dejar la carretilla elevadora automotora estacionada en pendientes.
En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
En operaciones de cambio de horquillas, no controlar la alineación de los cojinetes y juntas con la mano, sino asegurar su posición con cinta adhesiva.
Efectuar las tareas de reparación de la carretilla elevadora automotora con el motor parado y la máquina estacionada.
Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la carretilla elevadora automotora y una vez situada hay que retirar la llave del contacto.
Estacionar la carretilla elevadora automotora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.
Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco (sólo fuera de la máquina y siempre que la cabina no este cubierta), protectores auditivos (cuando sea necesario), calzado de seguridad, fajas y cinturones antivibraciones, y guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).

3.2.3.4.- Compresor

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Tipo de maquina: Equipo de trabajo cuya misión consiste en producir un caudal de aire a una determinada presión según las necesidades de las máquinas que ha de accionar. Si es móvil, que es el caso más frecuente, puede transportarse fácilmente de un lugar a otro gracias a su montaje sobre chasis con ruedas.
Riesgos:
Proyección de fragmentos o partículas
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Proyección de fragmentos o partículas
Atrapamiento
Explosiones
Incendio
Contactos térmicos
Ruido
Medidas preventivas:
El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.
Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.
Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.
Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

3.2.3.5.- Grupo electrógeno

Tipo de maquina: Equipo de trabajo accionado por un motor diesel o de gasolina, destinado a abastecer a consumidores fuera del alcance de una red eléctrica pública.
Riesgos:
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Atrapamiento
Explosiones
Incendio
Exposición a contactos eléctricos
Ruido
Medidas preventivas:
Es un equipo autónomo alimentado con un motor de gasoil que se utiliza para obtener energía eléctrica en aquellos puntos en los cuales no se puede acceder a la red.
Han de instalarse de forma que resulten inaccesibles para personas no especializadas y autorizadas para su manejo.
El lugar de ubicación ha de estar perfectamente ventilado con el fin de evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.
El neutro ha de esta puesto a tierra en su origen.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

La masa del grupo ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior, salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.
Cuando la potencia instalada lo aconseje, el cuadro general alimentará cuadros parciales, que cumplirán los requisitos exigidos al general, y que permitirán la diversificación de los circuitos y la selectividad de las protecciones.
Todos los instrumentos de control deberán conservarse en perfecto estado de uso.
Todas las operaciones de mantenimiento, reparación, etc…deberán hacerse a máquina parada y únicamente por personal especializado.

3.2.3.6.- Martillo neumático

Tipo de maquina: Equipo de trabajo de conexión eléctrica, con mecanismo de golpeo por accionamiento neumático, que puede ser:
Martillo picador: utilizado para cincelar y arrancar hormigón, cimentaciones y firmes de calles, para compactar, apisonar y compactar en la fabricación de piezas.
Martillo perforador: con útiles giratorios y percutor incorporado para realizar perforaciones. Si se puede desconectar el percutor, puede utilizarse como taladradora, y si se puede desconectar el accionamiento giratorio, como martillo picador.
Riesgos:
Proyección de fragmentos o partículas
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Sobreesfuerzos
Ruido
Vibraciones
Exposición a contactos eléctricos
Medidas preventivas:
Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.
Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.
Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.
Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

3.2.3.7.- Herramientas manuales

Tipo de maquina: Herramientas de mano para diversos trabajos
Riesgos:
Golpes y cotes por objetos y herramientas

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Proyección de fragmentos o partículas
Sobreesfuerzos
Medidas preventivas:
Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.
En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

3.2.3.8.- Radial

Riesgos:
Proyección de fragmentos o partículas
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Sobreesfuerzos
Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido y vibraciones).
Exposición a contactos eléctricos
Medidas preventivas:
Utilizar radiales con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.
Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
Seguir las instrucciones del fabricante.
Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
Tienen que ser reparados por personal autorizado.
La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.
Se mantendrán todos los resguardos de la máquina en perfectas condiciones, y bajo ningún concepto se modificarán o retirarán los mismos.
Se trabajará con el disco adecuado a cada tipo de material.
Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.
Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.
Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: protectores auditivos, gafas, mascarilla, calzado de seguridad y guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.

3.2.3.9.- Taladro

Tipo de maquina: Taladro sin percusión: herramienta eléctrica destinada a taladrar diferentes materiales como metales, madera, materiales sintéticos, etc.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Taladro con percusión: herramienta eléctrica destinada a taladrar especialmente hormigón, piedra y otros materiales duros similares (específicamente sobre piedra, mampostería, materiales duros y trabajos ocasionales de perforación en hormigón). Dispone de un mecanismo de carraca o engranajes dentados de impulsión de efecto axial, que se superpone al rotativo realizado por el husillo de accionamiento.
Riesgos:
Caída de objetos por manipulación.
Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
Golpes por objetos o herramientas.
Proyección de fragmentos o partículas.
Sobreesfuerzos.
Contactos eléctricos.
Posturas forzadas.
Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido y vibraciones).
Medidas preventivas:
Utilizar taladros con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.
Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
Seguir las instrucciones del fabricante.
Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
Evitar entrar en contacto con el accesorio de giro en rotación.
Se tiene que disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática.
Tienen que ser reparados por personal autorizado.
La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.
Realizar estas operaciones con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies.
Se ha de escoger la broca adecuada para el material que se tenga que agujerear.
Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.
Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.
Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.
Se han de almacenar estos equipos en lugares cubiertos, fuera de las zonas de paso y preferiblemente con su embalaje original.
Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco (, protectores auditivos, gafas, mascarilla, calzado de seguridad, ropa de trabajo, y guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.

3.2.3.10.- Cortadora de pavimentos

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Tipo de maquina: Equipo de trabajo que se utiliza para cortar pavimentos mediante el movimiento rotatorio de un disco abrasivo.
Riesgos:
Atropamientos por las correas de transmisión
Proyección de fragmentos o partículas
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Sobreesfuerzos
Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido y vibraciones).
Exposición a contactos eléctricos
Medidas preventivas:
Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.
El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.
El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.
Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.
Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

3.2.3.11.- Sierra circular de mesa

Tipo de maquina:
Sierra de disco de diamante: Equipo de trabajo utilizado para el corte de piezas cerámicas compuesto por una mesa fija y un disco de sierra accionado por un motor dotado de un movimiento longitudinal.
Sierra de disco: Equipo de trabajo utilizado para el corte de piezas de madera, formado por una mesa y un disco de sierra fija y accionado por un motor.
Riesgos:
Caída de personas al mismo nivel.
Caída de objetos por manipulación.
Golpes contra objetos inmóviles.
Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
Golpes por objetos o herramientas.
Proyección de fragmentos o partículas.
Atrapamientos por o entre objetos.
Contactos eléctricos.
Posturas forzadas.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos.
Medidas preventivas:
Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado e instruido, con una formación específica adecuada.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Antes de poner en marcha el equipo: compruebe que la máquina está nivelada y sobre una base estable; compruebe que la tensión de la red corresponde a la indicada en la placa de la máquina; compruebe el correcto estado de conexiones, cables y toma de tierra; compruebe que el disco tiene todos los dientes en perfectas condiciones y que es el adecuado para el material a cortar; compruebe que las revoluciones de la máquina y del disco son compatibles.
Compruebe bien la fijación del disco y que gira en sentido correcto.
Compruebe que el diámetro del disco es el adecuado para la carcasa protectora.
No trabajar nunca si no está colocado el protector del disco.
No retire nunca el cuchillo divisor.
Antes de cortar una pieza cerciórese de que no tiene nudos, clavos o cualquier defecto que pueda hacer peligroso el corte.
El corte debe hacerse con las manos separadas del disco.
Para cortar las piezas pequeñas utilice un empujador apropiado, nunca lo haga con los dedos pulgares de las manos extendidos.
No retire los trozos residuales ni las virutas con el disco en funcionamiento.
Haga todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con el equipo desconectado.
Compruebe que todas las protecciones de los elementos móviles están instaladas.
Si tiene que trabajar con piezas muy pesadas manéjelas siempre con elementos mecánicos.
Al terminar de cortar desconecte la máquina.
Conecte siempre la sierra a un cuadro normalizado provisto de protección diferencial y toma de tierra.
Mantenga seco el lugar de trabajo.
No lave nunca la máquina con agua a presión.
Procure que en su zona de trabajo el suelo esté limpio de aceite, grasas, trozos de madera o cualquier elemento que pueda potenciar un riego de caída.

3.2.4.- Equipos de trabajo diversos

3.2.4.1.- Plataforma elevadora

Equipo de trabajo móvil dotado de una plataforma de trabajo, la cual puede subir, bajar o desplazarse transportando personas o materiales, gracias a una estructura extensible.
Tipología: Tijera, brazo articulado, brazo telescópico y elevador vertical.
Riesgos:
Caída de personas a distinto nivel
Caída de objetos en manipulación
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Atrapamiento por o entre objetos
Atropellos y golpes por vehículos
Medidas preventivas:
En el momento de la recepción del equipo y antes de su primera utilización, el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos la plataforma.
Todo el personal usuario será conocedor de las normas e instrucciones dadas por el fabricante, especialmente los límites de carga admisible y capacidad de movimiento.
Diariamente se deberán comprobar los indicadores de nivel, las luces y los avisadores acústicos de bajada y desplazamiento. Muy importante es comprobar que

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

no existen fugas de aceite bajo la máquina, el estado de las ruedas y el buen estado general de la máquina.
Emplazar la plataforma en lugar seguro y nivelado, utilizar los estabilizadores. En pisos blandos poner tablones bajo los estabilizadores.
Avisar a los compañeros de la zona de influencia antes de ponerla en marcha.
No se permite el uso de plataformas con falta de barandillas o con la cadena del acceso sin poner, con los dispositivos de seguridad anulados y/o sin utilizar los estabilizadores.
No se debe elevar ni conducir la plataforma en condiciones meteorológicas adversas.
Trabajar con los dos pies firmemente apoyados en la plataforma. No intentar alcanzar puntos alejados, en este caso mover la plataforma lo que sea necesario para alcanzar dicho punto sin necesidad de adoptar postura peligrosa.
No se permite trabajar subido a las barandillas, subido a cajas o tablas, ni usar borriquetas o escaleras sobre la plataforma. El ocupante deberá estar sujeto en todo momento a la misma mediante su arnés de seguridad.
No se permite trabajar a terceras personas cerca de la plataforma.
Queda prohibida la elevación de cargas con estos equipos.
Está prohibido iniciar la actividad desde la plataforma si el puesto del mano de emergencia no está ocupado por una persona experta. Salvo en caso de emergencia, la plataforma debe ser maniobrada desde el puesto de mando de la cesta.
La cesta debe nivelarse correctamente a 0º antes de su utilización.
Si fuera necesario acceder a la superficie de cualquier elemento fuera de la plataforma, de forma previa se habrán previsto los puntos fijos o líneas de vida para amarrar el arnés de seguridad. En estos casos además, se llevará un arnés de doble cuerda de manera que el operario permanezca amarrado a la plataforma mientras se amarra con la segunda cuerda al punto fijo o línea de vida instalada (siempre deberá estar amarrado a un punto, no se podrá desembarcar de la plataforma sin amarrar).

3.2.4.2.- Escaleras de mano

Riesgos:
Caída de personas a distinto nivel
Caída de objetos en manipulación
Medidas preventivas:
Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas n suponga un riesgo de caída, por rotura o deslizamiento de las mismas. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.
Las escaleras de mano se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 m de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
Antes de usar una escalera de mano, deberá asegurarse su estabilidad. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. En el caso de escaleras simples, la parte superior se ajustará, si es necesario, al paramento sobre el que se apoya, y cuando esto no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante abrazadera u otros dispositivos equivalentes.
El ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a las mismas.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneas.
Las escaleras de mano cumplirán las disposiciones específicas detalladas en el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

3.2.4.3.- Andamios

Riesgos:
Caída de personas a distinto nivel
Caída de objetos en manipulación
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Aplastamientos
Medidas preventivas:
Se tendrá en cuenta que durante el montaje, utilización y desmontaje de los andamios se cumplirán las normas previstas en las instrucciones de montaje que proporcione su suministrador o fabricante, así como en la legislación vigente (R.D. 2177/2004). En este sentido, se destacan muy especialmente las cuestiones siguientes:
- Las plataformas de trabajo de los andamios deberán estar protegidas frente al riesgo de caída en altura por medio de una barandilla perimetral reglamentaria formada por un listón superior, intermedio y rodapié de 15 cm. Esta barandilla deberá proteger todos los huecos y zonas a través de los cuales se pudiera materializar el riesgo de caída en altura. La altura del listón superior será de al menos 100 cm.
- No se ejecutarán actividades en plataformas de trabajo cuyo montaje no se haya rematado, y que no dispongan de las protecciones establecidas.
- Se prohibirá encaramarse o trepar a través de los elementos de los andamios. Con el objeto de facilitar el acceso a las plataformas de trabajo, éstos deberán disponer de escaleras interiores integradas en cada altura.
- Los andamios deberán apoyarse y arriostrarse de acuerdo con las condiciones especificadas por su suministrador o fabricante, de tal forma que se garantice su total estabilidad.
- Durante el montaje de los distintos elementos de los andamios se prohibirá que los trabajadores se encuentren expuestos a riesgo de caída en altura. Para ello, se priorizará la posibilidad de que durante el montaje y el desmontaje se usen las barandillas provisionales de que disponen sus fabricantes (o sino es posible se usará arnés de seguridad anclado a puntos fijos).
- En función de la configuración del andamio, resultará necesario elaborar un Plan de montaje, empleo y desmontaje, pudiendo ser sustituido por las instrucciones de su suministrador o fabricante (en los supuestos que establece la legislación). Además, deberán llevarse a cabo las funciones de supervisión e inspección de los trabajos de montaje y desmontaje de los andamios conforme a lo establecido en el R.D. 2177/2004.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

- No se usarán los andamios hasta que no se hayan certificado conforme a los criterios de inspección establecidos anteriormente.
- Los trabajadores que intervengan en las labores de montaje y desmontaje de los andamios dispondrán de formación específica en la materia.
- Durante el montaje, desmontaje y utilización de los andamios se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas que debieran elevarse. Además, se prohibirá la realización de trabajos al pie de andamios, con el fin de evitar las interferencias que pudieran darse entre éstos y los que se realizaran sobre las plataformas de trabajo de los andamios.
- Se prohibirá el izado de parrillas de ferralla sobre los andamios cuando éstos estén ocupados por trabajadores.

3.2.4.4.- Eslingas, cadenas, cuerdas y cables

Riesgos:
Caída de objetos en manipulación
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Aplastamientos
Caída de personas a diferente nivel.
Caída de personas al mismo nivel.
Caída de objetos por desplome.
Medidas preventivas:
Planificar debidamente su ubicación en los puestos de trabajo para favorecer su efectividad y evitar interferencias de estos elementos con otros trabajadores.
Seguir y contemplar las instrucciones del fabricante en su uso y mantenimiento.
Asegurar su sustitución después de un incidente o siniestro.
Es necesario que todos los elementos, con la excepción de las cuerdas y de los propios sistemas de anclaje, dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.
La utilización de técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas será limitada a circunstancias en las que la evaluación de riesgos indique que el trabajo puede realizarse de forma segura y que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no está justificada.
Los trabajos con técnicas verticales o sistemas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de soporte o sujeción, o ambas, para que cuando se usen en las condiciones para las cuales se han diseñado no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.
Teniendo en cuenta la evaluación de riesgos y especialmente en función de la duración del trabajo y de las exigencias de carácter ergonómico, deberá facilitarse un asiento con accesorios adecuados. La silla debe tener una anchura mínima de 45cm y debe disponer de cinturón de una anchura mínima 5cm para que el trabajador pueda atarse.
Los aparatos de izado, anclajes, soportes deben disponer, de manera visible, de la indicación del valor de su carga máxima, que nunca podrá sobrepasarse.
Estos elementos no pueden utilizarse con finalidades diferentes a las previstas por el fabricante.
En la utilización de las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas se deben cumplir, además, las siguientes condiciones:
El sistema debe constar como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de soporte (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

En circunstancias excepcionales en las que, en la evaluación de riesgos, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, se admite la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.
Facilitar a los trabajadores unos arneses adecuados, que deben utilizarse y conectarse a la cuerda de seguridad.
La cuerda de trabajo debe estar equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y debe disponer de un sistema de bloqueo automático con la finalidad de impedir la caída en el caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad debe estar equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
Las herramientas y demás accesorios que tenga que utilizar el trabajador deben estar sujetas al arnés o al asiento del trabajador o sujetados por otros medios adecuados.
El trabajo se debe planificar y supervisar de forma correcta, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
Impartir a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas.
Verificar el estado de estos elementos antes de su utilización.
Es necesario comprobar la caducidad del producto antes de su utilización.
Debe evitarse el contacto con bordes afilados o cortantes.
En caso de elementos de izado, sujetar debidamente las cargas y evitar la presencia de personas bajo las mismas.
Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco, guantes contra agresiones mecánicas, calzado de seguridad, arnés y ropa de trabajo.

3.2.5.- INSTALACIONES

3.2.5.1.- MONTAJE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Identificación de riesgos evitables
Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)
Cortes y golpes producidos por objetos y herramientas.
Contactos eléctricos.
Quemaduras.
Identificación de riesgos no eliminables
Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)
Incendio
Explosión
Medidas preventivas
Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:
Los andamios, pasarelas, plataformas y escaleras que se empleen en el montaje de la instalación eléctrica reunirán las condiciones reglamentarias.
Se prohíbe montar plataformas de trabajo sobre bidones, cajas de materiales u otros elementos.
Los andamios de borriquetas, plataformas y escaleras, situados en la proximidad de huecos requieren la instalación de protecciones adicionales: barandillas, redes, uso de cinturones de seguridad, etc.
Las escaleras de mano serán de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadena de limitación de apertura.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Los tacos se mantendrán limpios y ordenados durante la apertura y cierre de rozas.
La instalación eléctrica debe ser montada por personal especializado.
Se prohíbe el conexionado de cables sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
Las herramientas utilizadas por los instaladores electricistas estarán protegidas con material aislante.
Cuando el aislamiento de una herramienta esté deteriorado, ésta será retirada y sustituida por otra en buen estado.
La puesta en servicio provisional de la red requerirá:
- Anunciarlo a todo el personal de la obra.
- Comprobar el acabado de la instalación, cuidando que no queden elementos accesibles a terceros.
- Comprobar que las uniones o empalmes estén perfectamente aislados.
- Revisión en profundidad de las conexiones, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos.

Las zonas de trabajo deberán estar señalizadas y delimitadas.
Protecciones colectivas
- Comprobadores de tensión.
- Banqueta de maniobra.

Equipos de protección individual

Botas aislantes.
Guantes aislantes.
Cinturón de seguridad.
Maquinaria
Rozadora
Medios auxiliares
Andamios metálicos tubulares HD-1000/ Borriquetas
Herramientas manuales

3.2.5.2.- FONTANERÍA, CALEFACCIÓN Y APARATOS SANITARIOS

Identificación de riesgos evitables
Riesgos genéricos
Cortes.
Golpes.
Atrapamiento por o entre objetos.
Explosiones.
Contactos eléctricos.
Quemaduras.
Identificación de riesgos no eliminables
Riesgos genéricos
Proyección de partículas.
Exposición a sustancias tóxicas.
Medidas preventivas
Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:
Las plataformas de trabajo y andamios de borriquetas y escaleras que se utilicen para el montaje de tubería reunirán los requisitos reglamentarios.
Se instalarán cables en los que amarrar los cinturones de seguridad.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Las instalaciones de fontanería en balcones y terrazas se efectuarán después de levantados los petos, barandillas u otras protecciones.
Los huecos en forjados para paso de tubos serán cubiertos o protegidos con barandillas de 90 centímetros.
Los trabajos de fontanería han de ser realizados por personal especializado.
El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás de manera que el extremo delantero supere la altura de la cabeza.
El trazado de suministro eléctrico deberá ir colgado a más de 2 metros de altura sobre el suelo.
La conexión de cables al suministro se efectuará mediante la utilización de clavijas macho- hembra.
Las máquinas portátiles llevarán doble aislamiento y puesta a tierra.
Las herramientas manuales han de ser revisadas periódicamente para evitar golpes.
Está prohibido soldar en la proximidad de sustancias inflamables.
Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes cerca de materiales inflamables. Se prohíbe abandonar los sopletes y mecheros encendidos.
Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
Empleo de válvulas antirretroceso en sopletes.
Los grupos de soldadura estarán en buenas condiciones de funcionamiento. El transporte de botellas se efectuará a través de carros portabotellas.
El local destinado a almacén de botellas de gases licuados reunirá las siguientes condiciones:
Ventilación constante por corriente de aire.
Iluminación artificial en su caso.
Señales normalizadas sobre la puerta de entrada: "peligro explosión" y "prohibido fumar".
Colocación a la entrada de un extintor de incendios de polvo líquido seco.
Se destinará un local para el almacenamiento
Equipos de protección individual
Guantes de cuero o goma según los casos.
Mandil de cuero.
Gafas de soldador.
Pantalla de soldadura a mano.
Yelmo de soldador.
Manoplas y polainas de cuero.
Mandil de cuero.
Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
Maquinaria
Rozadora
Medios auxiliares
Andamios metálicos tubulares HD-1000/ Borriquetas
Herramientas manuales

3.2.5.3.- FALSOS TECHOS DE PLACAS Y PANELES

Identificación de riesgos evitables
Riesgos genéricos
Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos Cortes con la broca
Cortes por chapas o placas

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Trauma sonoro por contaminación acústica Vuelco de las pilas de acopios de materiales.
Dermatitis por contacto con escayola.
Identificación de riesgos no eliminables
Riesgos genéricos
Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.
Caídas de materiales transportables
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Medidas preventivas
Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:
En función de la maquinaria (grúa, montacargas, carretillas elevadoras...), que se emplee para el izado y/o acercamiento de los materiales hasta el lugar de su colocación, se tomarán unas u otras medidas preventivas propuestas en el apartado sobre maquinaria.
Será necesario utilizar guantes en previsión de los problemas derivados del manejo de placas o paneles. Los trabajadores también usarán protección auditiva y mascarilla antipolvo.
Si los trabajos se realizan desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD- 1000, se protegerán los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.
En caso de utilizar plataformas elevadoras motorizadas, se mantendrán las defensas colocadas, no se adoptarán posturas forzadas y en ningún momento los trabajadores saldrán de la plataforma para acceder a puntos fuera del alcance normal de trabajo. Si surgiera la necesidad de acceder a puntos inaccesibles desde la plataforma, se utilizará cinturón de seguridad.
Se cuidará que los acopios de las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.
Equipos de protección individual
Cascos protectores auditivos
Mascarilla antipolvo
Maquinaria
Carretilla elevadora/Grúa/ Montacargas
Sierra circular
Atornillador Taladro
Medios auxiliares
Andamios metálicos tubulares HD-1000/ Borriquetas/
Plataformas elevadoras (Plataforma de descarga en altura)

4.- PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

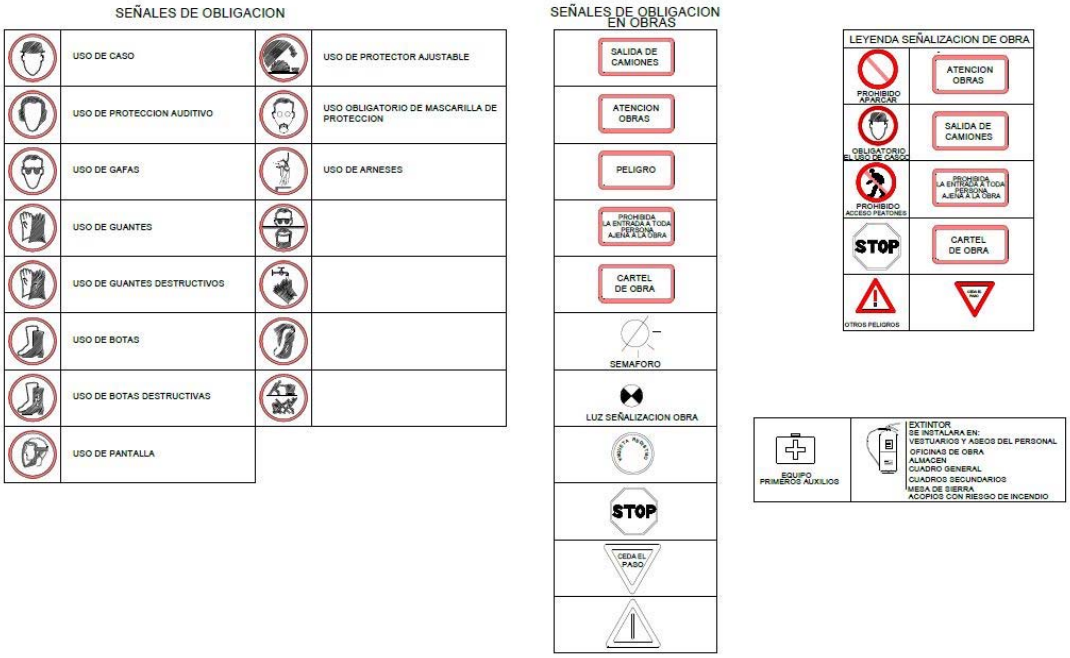
Deberán dejarse los medios necesarios para facilitar las operaciones de mantenimiento necesarias tanto en las arquetas y pozos. Dichas medidas son las siguientes:

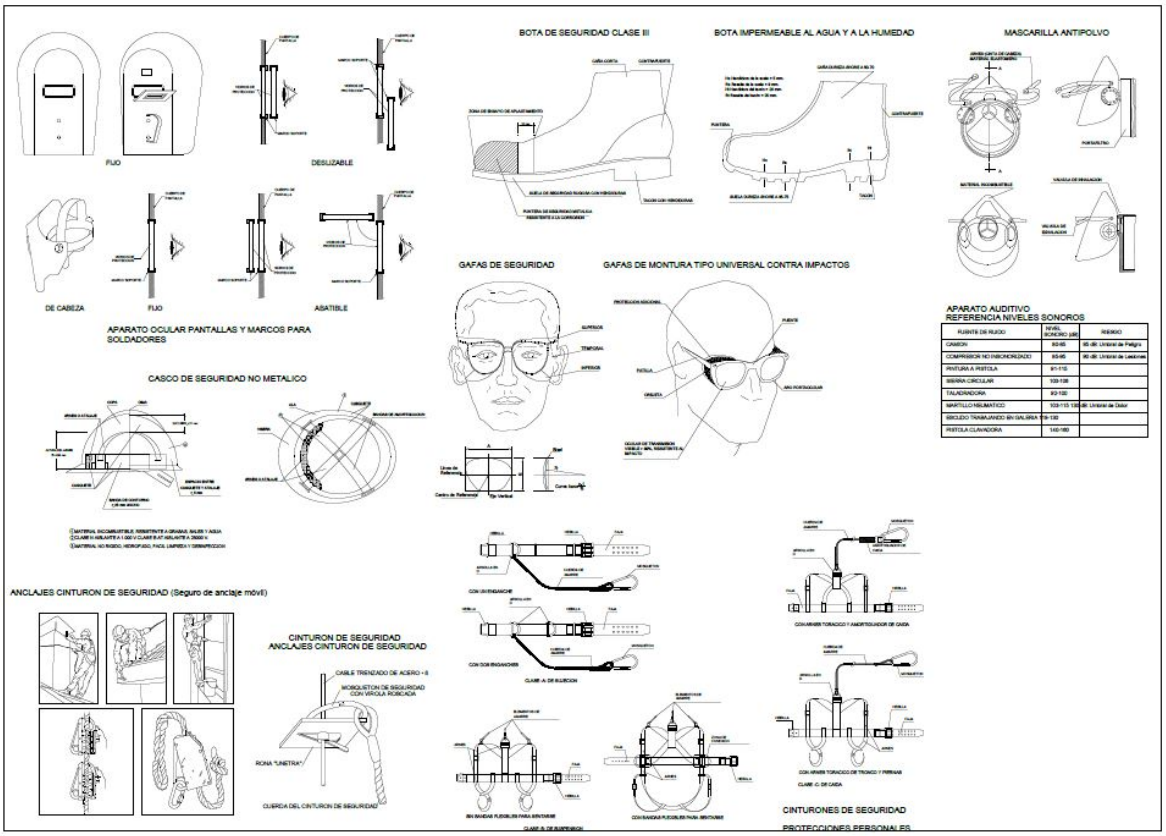
— Acceso a pozos y arquetas mediante la colocación de pates en su interior.

— Puntos de anclaje de arneses de seguridad para todos trabajos de mantenimiento que sean necesario realizar a una altura superior a dos metros y no fuera posible el empleo de andamios homologados.

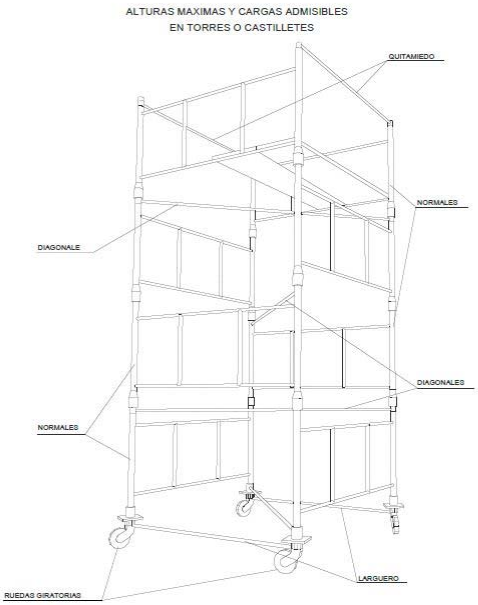
Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

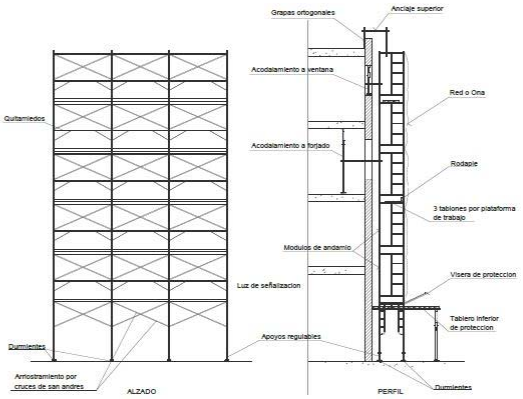
5. ESQUEMAS Y GRAFICOS CON RECOMENDACIONES GENERALES

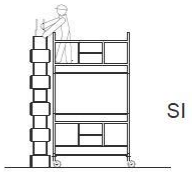


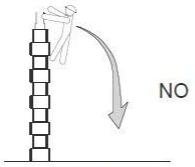


Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936



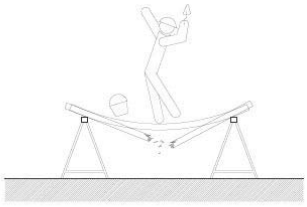




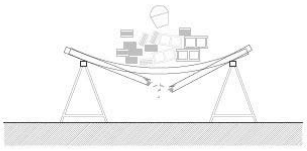


ANDAMIOS TUBULARES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN ENCOFRADOS DE PILARES)

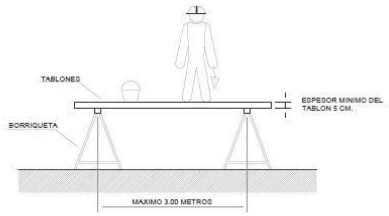
CARGAS ADMISIBLES	
2400 Kg.	Para castilletes o torres fijas (Incluido su peso propio).
2000 Kg.	Para castilletes o torres moviles sobre ruedas de hierro (Incluido su peso propio).
1000 Kg.	Para castilletes o torres moviles sobre ruedas de goma (Incluido su peso propio).
ALTURAS MAXIMAS DE TRABAJO	
4 Veces	Para castilletes o torres fijas (Incluido su peso propio).
3 Veces	Para castilletes o torres moviles sobre ruedas de hierro (Incluido su peso propio).



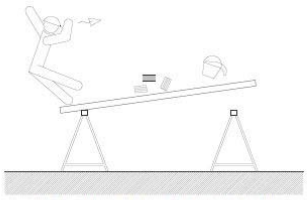
SI LA DISTANCIA ENTRE BORRIQUETAS ES MAYOR DE 3 METROS, EXISTE EL PELIGRO QUE LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA PUEDAN FLECHAR O INCLUSO LLEGAR A ROMPERSE.



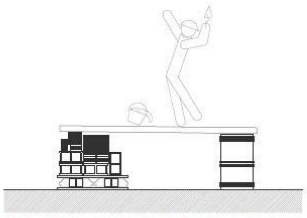
NO SOBRECARGAR LOS TABLONES CON EXCESIVA CANTIDAD DE MATERIALES CONCENTRADOS EN UN MISMO PUNTO QUE PODRIA DESEQUILIBRAR O INCLUSO LLEGAR A PARTIR LOS TABLONES REPARTIE EL PESO DE MANERA UNIFORME Y SIN CARGAS EXCESIVAS.



LA ANCHURA MINIMA DE LA PLATAFORMA DEL ANDAMIO SERA DE 60 CENTIMETROS.
LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA IRAN ATADOS O BIEN SUJETOS A LAS BORRIQUETAS.
EN ALTURAS SUPERIORES A 2 METROS, SE DISPONDRAN BARANDILLAS EN TODO EL PERIMETRO.



NO APOYARSE EN EL CONJUNTO EN NINGUNO DE SUS EXTREMOS.



NO UTILIZAR PARA EL APOYO DE LOS TABLONES, OTRO ELEMENTO DISTINTO DE LAS BORRIQUETAS.

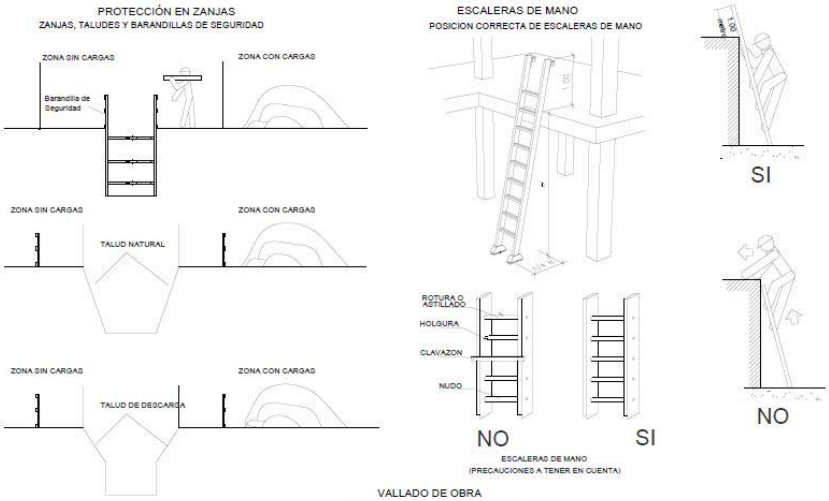


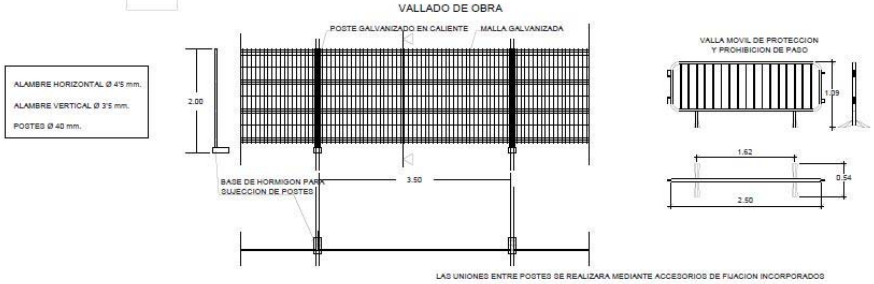
EL CONJUNTO DEBERA SER RESISTENTE Y ESTABLE.

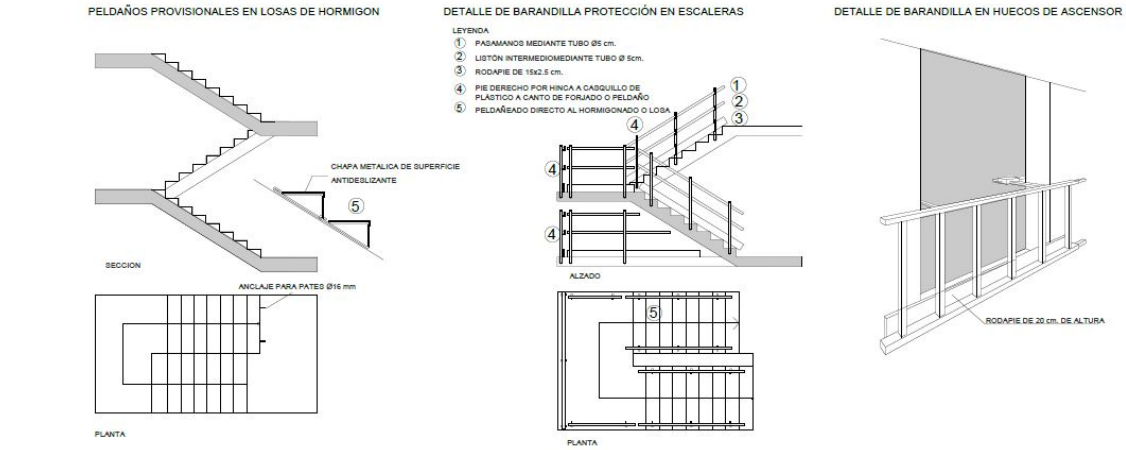


ANDAMIO DE BORRIQUETA
Altura de trabajo inferior a 2 metros.
Ancho mínimo de tablones 0.60 metros.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

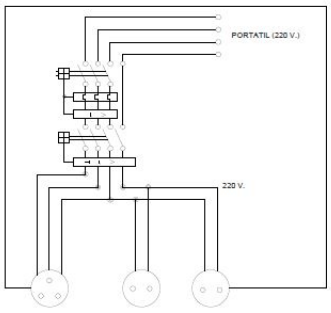








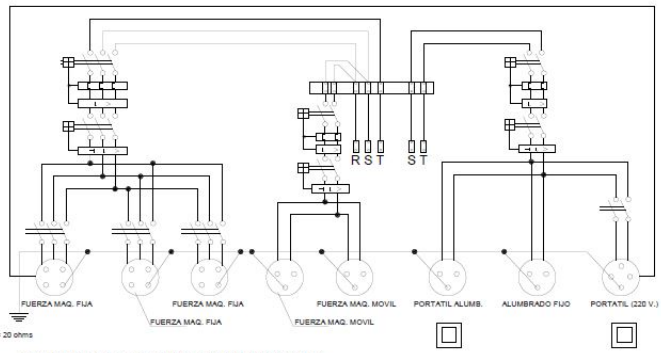
Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936



HERRAMIENTAS PORTATILES

Cuadro con proteccion frente a cortocircuitos y corrientes de defecto.
De instalara en las plantas o zonas en donde se precise su utilizacion.

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELECTRICO DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTATIL.

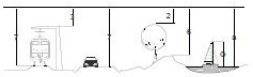


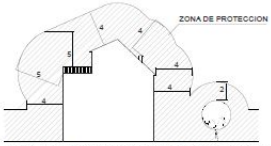
ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA

DISTANCIA DE SEGURIDAD A CONDUCCIONES ELECTRICAS
DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES A SU ENTORNO

DISTANCIA (m)	6	7	7	3	* a	2	5	4

* a = 2'5 + ∅ como mínimo de 7'20 m., siendo ∅ el gálbo



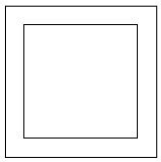


NOTA: Estas distancias mínimas serán radiales y se tienen que conservar en las condiciones mas desfavorables de temperatura (aumento de flecha por calor o por manguito de hielo).

En general, puede existir una variacion del orden de 1 m. en la flecha de un conductor entre epocas de frío y de calor.

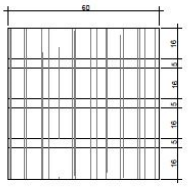
TAPA PROVISIONAL DE ARQUETAS

Arqueta de 60x60 cm.

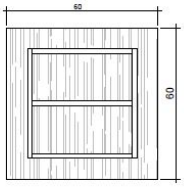


PLANTA

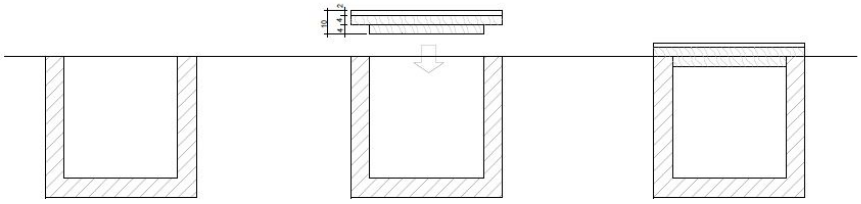
Tapa de madera armada mediante clavazón



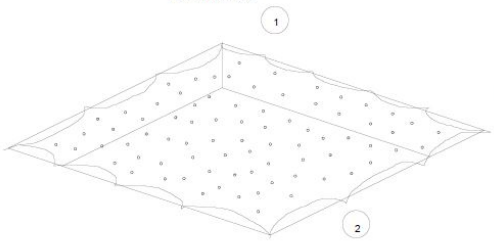
CARA EXTERNA



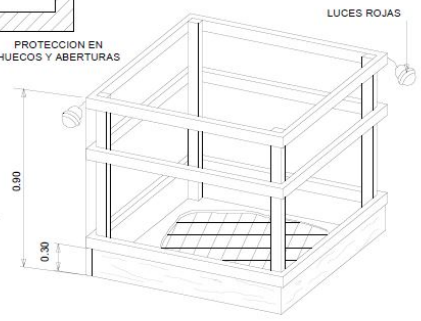
CARA INTERNA



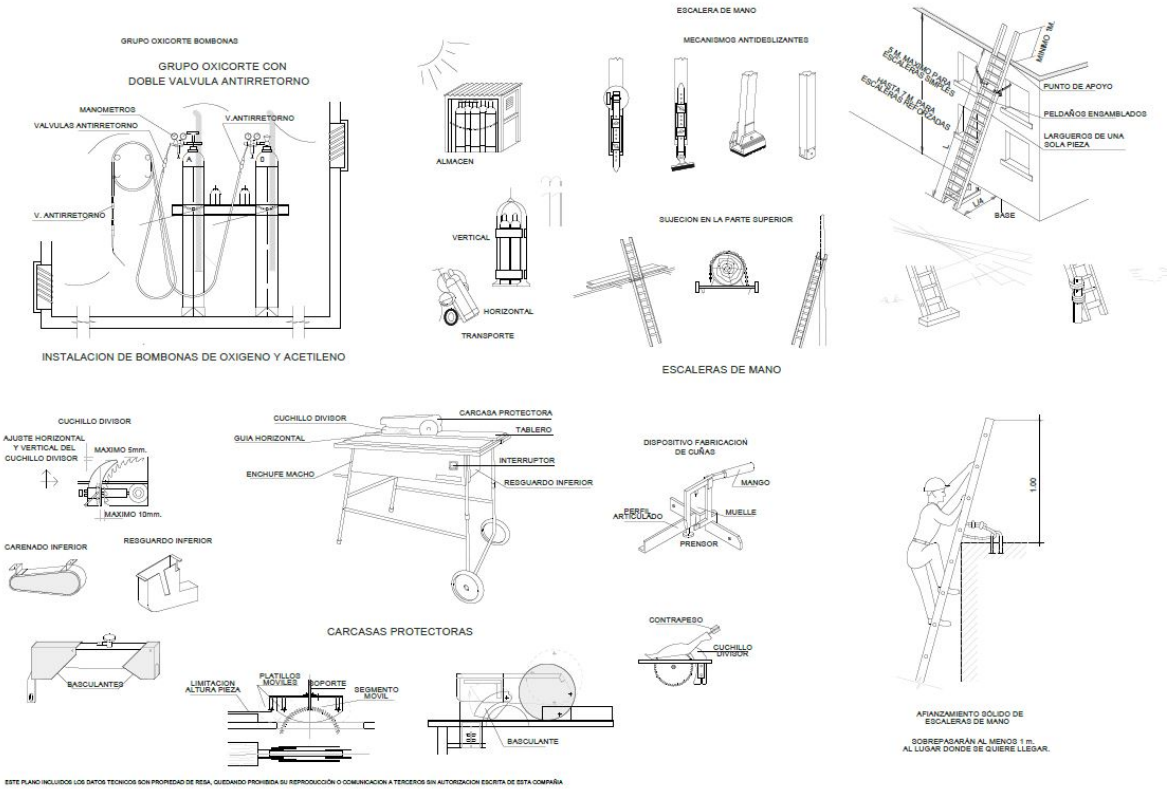
RED PARA PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES

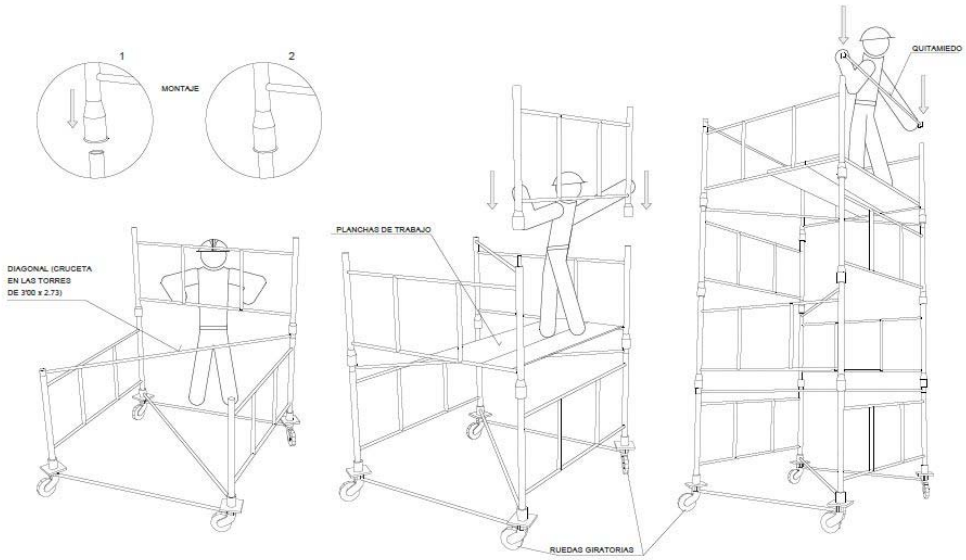


PROTECCION EN HUECOS Y ABERTURAS



Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936





DESCRIPCION GENERAL DE LAS TORRES :

TORRE DE 2'00 x 2'00 metros de Base. Está formada por elementos de 2'00 x 1'00 metros y diagonales, pudiendo alzanzar una altura máxima de 10 metros sin necesidad de arriostramiento.

TORRE DE 3'00 x 2'73 metros de Base. Está formada por elementos de 3'00 x 1'00 metros y crucetas, pudiendo alzanzar una altura máxima de 13 metros sin necesidad de arriostramiento.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

6.- CONCLUSION

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.
Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.
En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Pamplona, septiembre de 2022

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

DOCUMENTO Nº 8

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS ESS

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

ÍNDICE

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO
2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES
3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD
4. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA
4.1. PROMOTOR
4.2. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD
4.3. CONTRATISTA DE LA OBRA
4.4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN
5. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA
6. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS
7. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES
8. LIBRO DE INCIDENCIAS
9. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES
10. CONDICIONES A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO
11. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
12. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS
13. INSTALACIONES
13.1. CLIMATIZACIÓN
13.1.1. AIRE ACONDICIONADO
13.1.2. CALEFACCIÓN
13.1.3. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN
13.2. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA
13.3. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO
13.3.1. ALUMBRADO DE EMERGENCIA
13.3.2. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN
13.3.3. INDICADORES LUMINOSOS

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del estudio de seguridad y salud del Proyecto de construcción “AM273250a ABASTECIMIENTO A AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LÍNEA JUSLAPEÑA)”, cuyo promotor es Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A.

Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variada condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre y en la Ley 54/2003 de 13 de diciembre.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (B.O.E. 19-10-06)
- R.D. 1109/2007, que desarrolla la ley de subcontratación en el sector de la construcción.
- Orden Foral 170/2008, por la que se crea el Registro de Empresas Acreditadas en el Sector de la Construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a trabajos con riesgo de exposición al amianto
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria <MIE-AEM-4> del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero de desarrollo reglamentario del artículo 24 de la Ley 31/1995.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (Ley Ómnibus).

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92)
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. 02-11-89)
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)
- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias.
- Decreto 2413/1973, d 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 09-10-73) e Instrucciones técnicas complementarias
- Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27-12-68)

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

- Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico editada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Guía para la elaboración del procedimiento en estabilización de taludes editada por OSALAN
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas y de señalización móvil de obras, del Ministerio de Fomento.

3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista redactará un Plan de Seguridad y Salud, adaptando el presente Estudio a sus propios sistemas y medios de ejecución.

El Plan deberá recoger como disposiciones mínimas de seguridad y salud todas aquellas instrucciones, normas legales y reglamentarias recogidas en el presente Pliego, que junto con lo indicado en los planos del Estudio, afecten a los sistemas y métodos de ejecución en que se base el Plan de Seguridad y Salud.

De igual forma deberá considerar todas las disposiciones legales vigentes que no estando enunciadas en el texto de este Pliego, sirvan de complemento a las previsiones en él contenidas. Dicho Plan será presentado antes del inicio de las obras, para su informe por el Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución de la obra y la aprobación por parte del Promotor.

Este Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo de la misma. Estas modificaciónes requerirán idéntico trámite de informe por el Coordinador de Seguridad y Salud y aprobación expresa por parte del Promotor, así como con la necesaria información y comunicación al Comité de Seguridad y Salud, y en su defecto, a los representantes de los trabajadores.

Las modificaciones propuestas por el Contratista en el Plan no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente Estudio. Tampoco supondrá disminución del importe total recogido en el presupuesto.

4. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se establecen las obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra.

4.1. PROMOTOR

Corresponde a Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A. la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como, aprobar el plan de seguridad y salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como sus modificaciones posteriores si las hubiere.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

4.2. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
  - Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
  - Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
- Informar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

4.3. CONTRATISTA DE LA OBRA

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el plan de seguridad y salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. Dicho plan contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el plan expresará las medidas preventivas previstas en el presente estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de seguridad y salud. El plan presentado por el contratista deberá hacer referencia concreta a los contenidos del estudio y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario.

En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el plan de seguridad y salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Además, y de manera concreta, el empresario contratista principal deberá:

Exigir y vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas o autónomos, sean del nivel que sean (todo ello según los art. 15, 16, 17. 24.3, 32 bis y la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995 y el art. 10 del R.D. 1627/1997).

Informar específicamente a los subcontratistas y trabajadores autónomos, en el momento de su contratación, de los siguientes aspectos:

a) De la parte del plan de seguridad y salud que afecte al trabajo que van a realizar en la obra, explicándoles los riesgos laborales que previsiblemente van a aparecer, su naturaleza y las medidas previstas para evitarlos o protegerse frente a los mismos, aclarándoles la manera en que tales medidas habrán de ser provistas antes del inicio de los trabajos. En los supuestos de discrepancias entre el contratista principal y alguno de los subcontratistas, ambos deberán acordar las modificaciones que proponen al plan de seguridad y salud de la obra y proponer las mismas al coordinador de seguridad y salud, según el procedimiento establecido en el número 2 del artículo 7 del RD 1627/1997.

b) De la organización preventiva de la obra que ha adoptado el contratista principal y de la necesidad de que cada subcontratista designe un responsable de seguridad en la obra para que, coordinado con la citada organización del contratista, pero subordinado a la misma, realice la función de vigilancia sobre los trabajadores de su empresa y las medidas que les afectan, en cumplimiento de la parte del plan de seguridad y salud que corresponda.

c) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a sus empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos tanto sobre las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.

d) Informar a las empresas concurrentes en el centro de trabajo que no desarrollen actividades del proyecto de la obra (asistencias técnicas, vigilantes, visitantes y en general todo tipo de terceros a la obra) de los riesgos y medidas preventivas de aplicación en la obra.

e) Formar a los trabajadores a su cargo en los aspectos preventivos relacionados con las actividades a ejecutar en la obra.

f) El empresario contratista principal deberá mantener todas las medidas preventivas en correcto estado, siendo el responsable de la disposición de las mismas en el momento adecuado, de forma que se eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cualquier actividad algún miembro del Organigrama Preventivo del empresario comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas o preparadas para ser colocadas. Dicha comprobación deberá repetirse de manera periódica para garantizar el correcto estado de las medidas dispuestas durante la ejecución de la obra.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

g) En los trabajos de especial riesgo, y en aquéllos en los que los riesgos puedan modificarse o verse agravados a lo largo de su ejecución, los recursos preventivos del contratista y de los subcontratistas que intervienen en dichos trabajos deberán comprobar en persona la correcta ejecución de los trabajos.

h) En relación a la maquinaria y equipos de trabajo, éstos deberán contar con el marcado CE (o documento de puesta en conformidad), ser manejados por trabajadores debidamente formados y autorizados para ello y además, respecto a su utilización deberá respetarse lo establecido en el manual del fabricante.

i) El empresario adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación se sometan a una comprobación inicial, tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en un nuevo lugar o emplazamiento, con objeto de asegurar la correcta instalación y el buen funcionamiento de los equipos. Estas comprobaciones serán efectuadas por personal competente.

j) En el caso de equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura (andamios, escaleras de mano, sistemas de acceso mediante cuerdas,...) se cumplirá lo establecido en el R.D. 1215/1997, sobre disposiciones mínimas para la utilización de equipos de trabajo (modificado y actualizado por el R.D. 2177/2004).

k) El empresario contratista principal adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas de funcionamiento. Dicho mantenimiento se realizará teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante o, en su defecto, las características de estos equipos, sus condiciones de utilización y cualquier otra circunstancia que pueda influir en su deterioro o desajuste. Las operaciones de mantenimiento, reparación o transformación de los equipos de trabajo cuya realización suponga un riesgo específico para los trabajadores sólo podrán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello previa definición de las correspondientes medidas preventivas en el plan de seguridad y salud.

l) En relación a los Equipos de Protección Individual, el empresario contratista principal será el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos recogidos en el plan de seguridad o cuya utilización venga exigida por las condiciones de riesgo de la obra.

m) El empresario contratista principal determinará los puntos de acceso a la obra tanto de personal como de maquinaria que irá modificando de acuerdo a la evolución de los trabajos, definiendo los recursos necesarios para no permitir el acceso a la obra a personas no autorizadas.

n) El empresario contratista principal deberá, en virtud de lo establecido en los art. 16 y 20 de la Ley 31/1995, concretar las medidas de emergencia a considerar en el centro de trabajo de la obra. Dichas medidas establecerán, para los diferentes tipos de emergencias, los medios disponibles en la obra, la información y los medios de coordinación que se establecerán con los servicios de emergencia de la zona (planos de las rutas de acceso y evacuación, puntos de encuentro, personal cualificado para la realización de primeros auxilios...).

o) El empresario contratista principal deberá concretar, de acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995, el mecanismo que articulará para llevar a cabo la coordinación, participación y consulta en materia preventiva, de todas las empresas que participen en la obra y, por extensión, de sus trabajadores (comisión de seguridad y salud u órgano similar).

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

p) El empresario contratista principal deberá facilitar mensualmente al coordinador los índices de siniestralidad e investigar todos los accidentes independientemente de su gravedad o si han causado baja laboral en el accidentado.

q) Disponer del Libro de Subcontratación, que permanecerá en la obra, en el que recogerá, desde el inicio de los trabajos, por orden cronológico todas y cada una de las subcontrataciones que realice, el nivel de subcontratación y la empresa comitente, el objeto del contrato, el representante de la subcontrata y si existen, los representantes de los trabajadores, la fecha de entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que les afecte, así como la referencia a las instrucciones que imparta el coordinador de seguridad y salud para el desarrollo del procedimiento de coordinación (desde la primera anotación de obra hasta todas aquéllas que incluyan aspectos relacionados con la coordinación de actividades empresariales).

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este estudio o en el plan de seguridad y salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el plan de seguridad y salud o en documentos jurídicos particulares.

Independientemente de lo que le competa en relación con las anteriores obligaciones, las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos deberán, antes de iniciar su trabajo en la obra:

a) Acreditar documentalmente al contratista principal que sus trabajadores han recibido las informaciones relativas al plan de seguridad y salud que les afectarán en la obra y que poseen la formación específica necesaria para su trabajo y que su salud es compatible con el puesto a desempeñar en los trabajos subterráneos a desempeñar.

b) Acreditar documentalmente el nombre y la formación técnica recibida por el responsable de seguridad que propone para la obra.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del plan de seguridad y salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

4.4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997 citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el plan de seguridad y salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado.

Tanto la empresa contratista principal como las posibles empresas subcontratistas nombrarán a un trabajador de la empresa, cuya presencia sea permanente en la obra, para el desempeño de las labores de vigilancia del cumplimiento del plan de seguridad y salud presentado por el contratista principal.

En relación a la obligación de contar con recursos preventivos debidamente formados para vigilar la aplicación del plan en la obra, se estará a lo dispuesto en el art. 32 bis y la disposición adicional 14 de la Ley 31/95 exigiendo la presencia de dichos recursos también a las empresas subcontratistas.

Otro aspecto que deberá definir el contratista en el plan de seguridad y salud, es la forma en que realizará la coordinación con las empresas concurrentes en el centro de trabajo de la obra, utilizando para ello, en virtud de la disposición adicional primera del Real Decreto 171/04 a los ya citados recursos preventivos.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Se informará a la Dirección Facultativa del modo de organización de la actividad preventiva de la empresa, así como de la manera en que esta estructura intervendrá en el desarrollo de los trabajos (técnicos prevencionistas, especialidades propias y ajenas, asistencia a la obra, grado de dedicación...).

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

5. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Será necesario que cada empresario, contratista o subcontratista, disponga al incorporarse a la obra de una organización preventiva que, de acuerdo con lo establecido en los art. 16, 32 bis y la disposición adicional 14ª de la Ley 31/1995, se ocupe de poner en práctica la acción preventiva de la empresa, facilitar las correspondientes medidas preventivas y de vigilar su cumplimiento. Para ello, cada empresa deberá contar con las siguientes figuras:

- Técnico(s) de prevención, miembro(s) de la Organización Preventiva del Contratista, designado(s) por su empresa para la presente obra que deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes y desarrollar la coordinación de actividades empresariales con las diferentes empresas concurrentes en el centro de trabajo de la obra. Dicho(s) técnico(s) será el máximo representante de la organización preventiva del contratista en la obra debiendo garantizar la eficiencia de las actuaciones preventivas en la misma.

- Trabajador(es) Responsable(s) de la Seguridad en obra: su principal obligación será la de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el plan de seguridad y salud (cumpliendo la función de los antiguos vigilantes de seguridad) en lo concerniente a la actividad desarrollada por su empresa. Cada empresario (contratista y subcontratistas) designará cuantos sean necesarios según las actividades que se lleven a cabo. Como integrantes del organigrama preventivo del empresario en la obra, deberán, en su caso, participar en el resto de obligaciones empresariales de carácter general (coordinación de actividades empresariales, formación e información de trabajadores.....). Los nombramientos de dichos trabajadores deberán ser efectivos antes del inicio de los trabajos de modo que las empresas contratista y subcontratistas cumplan con su obligación de vigilar el cumplimiento de lo establecido en el plan de seguridad y salud. Además, los nombramientos de los trabajadores en cuestión deberán ser convenientemente actualizados a lo largo de la obra.

- De acuerdo con lo establecido en el art. 32 bis y en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, cualquiera de las anteriores figuras, como recursos preventivos del empresario contratista, deberán estar presentes en la obra, al menos, cuando se desarrollen trabajos de especial riesgo en la misma. Dichas obligaciones se harán extensivas a los trabajadores designados para desarrollar la acción preventiva de las empresas subcontratistas en la obra. La formación de estos recursos preventivos deberá adecuarse a lo establecido en el R.D. 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Trabajador responsable de mantener actualizado y completo el Archivo de Seguridad de su empresa en obra.

- Trabajador responsable de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar dicha tarea.

Trabajador responsable de la entrega y mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos sus trabajadores.
Hay que señalar que, dependiendo de la magnitud de la actividad a desarrollar, las figuras aquí recogidas, a excepción de la de Técnico de Prevención y los Trabajadores Responsables de Seguridad, podrán recaer sobre un único trabajador. Asimismo, es importante resaltar que los Trabajadores Responsables de la Seguridad en obra tendrán como principal condicionante la continua presencia en obra para así poder vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud.

6. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

La Ley 54/2003 establece la obligación de designar los recursos preventivos que sean necesarios durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de estas.

7. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Ante el acaecimiento de cualquier tipo de incidente o accidente relacionado con la seguridad y salud durante la ejecución de la obra, así como el sucedido en las inmediaciones de la obra y susceptible de ser derivado de las interferencias producidas por las obras a terceros, deberá ponerse con la mayor brevedad posible en conocimiento de la Dirección Facultativa y del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Si ocurriera algún accidente con baja médica en obra se cumplimentará el parte oficial de accidentes que se enviará a la Mutua o Entidad Gestora antes de 5 días de la fecha del accidente.

Los calificados de graves, muy graves o mortales, o los que hubieran afectado a varios trabajadores, se comunicarán a la Autoridad Laboral competente, en el plazo máximo de 24 horas, debiendo quedar constancia documental de esta comunicación.

Aparte de estas actuaciones administrativas, en cada accidente con lesión y en cada incidente que pudiera haberse ocasionado lesión grave, el contratista redactará un informe en el que conste:

* Parte de accidente/incidente y sus causas.
* Identificación de la obra, fecha y hora del accidente.
* Nombre del accidentado.
* Categoría profesional del accidentado.
* Lesiones que se produjo (en incidente, lesiones posibles).
* Relato del accidente/incidente y del trabajo que realizaba el trabajador/es.
* Instrucciones del Plan S Y S sobre el trabajo realizado.
* Acciones preventivas.

8. LIBRO DE INCIDENCIAS

Existirá un Libro de Incidencias habilitado para la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
Este libro constará de hojas duplicadas que deberán identificarse con los datos correspondientes a la obra en concreto y el contratista de la misma y se destinará a:

* Hoja A: Original que queda permanentemente en el libro de incidencias.
* Hoja B: Copia para la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la Provincia de Navarra.

Tendrán acceso y podrán hacer anotaciones en dicho libro:

* El Coordinador en materia de seguridad y salud.
* La Dirección Facultativa.
* Los servicios de prevención del Contratista, Subcontratistas y Trabajadores autónomos.
* Los miembros del Comité de Seguridad y Salud o los representantes de los trabajadores.
* Los Técnicos de la Inspección Provincial de Seguridad y Salud.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

9. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Dado que es práctica generalizada en este tipo de trabajos que los operarios acudan a restaurantes cercanos a la obra, la empresa pondrá a su disposición vehículos para el traslado a los establecimientos que se designen.
El plan de seguridad y salud definirá las condiciones y lugar de ubicación de los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas de que dispondrán los trabajadores de la obra, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

El botiquín de primeros auxilios contendrá el mínimo establecido en el Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Venda
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de estos y en cubos con tapa.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

10. CONDICIONES A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Todos los equipos de trabajo dispondrán de marcado CE o en su defecto cumplirán lo establecido en el RD 1215/1997, no admitiéndose el trabajo en la obra de maquinas o herramientas que no cumplan estas especificaciones.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Toda la maquinaria de obra será manejada por personal con formación y experiencia.

En todo caso se seguirán las especificaciones del manual del fabricante en cuanto al uso y mantenimiento de la maquinaria y equipos de trabajo.

En evitación de peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por caminos sinuosos.

Toda la maquinaria de obra, estará pintada en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.

También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

Se refiere a máquinas Retroexcavadora, Pala Cargadora, Buldozer, Motoniveladora, Trailla, Maquinaria de Compactación, Vehículos de Transporte, Extendedoras de firme, etc.

- El equipamiento será como mínimo el siguiente:

1. Señalización acústica automática para la marcha atrás.
2. Faros para desplazamientos hacia delante o hacia atrás.
3. Servofrenos y frenos de mano.
4. Cabina anti-vuelco ROPS.
5. Retrovisores de cada lado.

- Para su utilización se seguirán las siguientes reglas:

1. Selección de la máquina más apropiada para cada tipo de trabajo. No se usarán maquinas o equipos para actividades distintas a las especificadas en las instrucciones del fabricante.
2. Cuando una máquina de movimiento de tierras esté trabajando, no se permitirá el acceso a la zona comprendida dentro de su radio de acción; si permanece estática, se señalizará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.
3. Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.
4. Diariamente se inspeccionará el motor, frenos, dirección, chasis, sistema hidráulico, transmisiones y pernos, luces y neumáticos o cadenas, dando cuenta de su estado al Jefe de Obras.
5. Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de grasa, barro y aceite.
6. No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.
7. Irán equipadas con extintor.
8. No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.
9. Los caminos de circulación interna se señalizarán con claridad para evitar colisiones o roces, poseerán la pendiente máxima autorizada por el fabricante para la máquina o vehículo.
10. No deberá sobrepasar la carga máxima establecida por el fabricante, para cada máquina o vehículo.
11. Se señalizará con topes de seguridad el lugar de aproximación a borde de zanja o de vaciado para las operaciones de carga o descarga indirecta o por basculación.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

12. Todas las máquinas que disponen de brazos de estabilización, deben utilizarlos en la ejecución de su trabajo, empleando además las bases de apoyo adecuados a la capacidad portante del terreno.
13. Al cargar de material los camiones, la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.
14. Se verificara periódicamente y corregirá en caso necesario, el tensado de las cadenas o la comprobación de presión de los neumáticos.
15. Las motoniveladoras no debe nunca utilizarse como bulldozer ni sobrepasar pendientes laterales superiores al 40%.
16. Al efectuar reparaciones, con el basculante levantado, deben utilizarse mecanismos que impidan su desblocaje: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma, el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
17. Hay que prestar atención especial al tipo y uso de neumáticos, realizar revisiones periódicas y sustituir los gastados o deteriorados.
18. En el transporte con camión hormigonera, y dado que los elementos principales son cemento y hormigón es frecuente la dermatosis producida por el contacto o salpicadura, por lo que se tomaran medidas preventivas al respecto.

11. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra dispondrán de marcado CE y tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.
Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, por el que se regulan los requisitos que deben cumplir los elementos de Protección Personal (BOE 28.12.1992). Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por los anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados como medios auxiliares, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra, y necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, por lo que deben ser considerados incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

CINTURÓN DE SEGURIDAD DE CAÍDA, CLASE “C”, TIPO “2A”

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Cinturón de seguridad utilizado para frenar y detener la caída libre en un individuo, de forma que al final de aquella, la energía que se alcance sea absorbida en gran parte por los elementos integrantes del cinturón, manteniendo los esfuerzos transmitidos a la persona por debajo de un valor prefijado.
Esta constituido fundamentalmente por un arnés extensivo al tronco y piernas, con o sin faja y un elemento de amarre, además, va provisto de un amortiguador de caída. Con marca CE, según normas EPI.

CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS

Cinturón portaherramientas formado por fja con hebilla de cierre, bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE, según normas EPI.

CHALECO REFLECTANTE

Chaleco reflectante formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos reflectantes o catadióptricos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas “velkro”.

GAFAS DE SEGURIDAD DE PROTECCIÓN CONTRA LAS RADIACIONES DE SOLDADURA Y OXICORTE

Gafas de seguridad para soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte. Fabricadas con cazoletas de armadura rígida con ventilación lateral indirecta graduable y montura ajustable; dotadas con filtros recambiables y abatibles sobre cristales neutros anti-impactos. Con marca CE, según normas EPI.

GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS Y ANTIPOLVO

Se usarán en todas las operaciones que pudieran producirse proyecciones de partículas. Con marca CE, según normas EPI.

GUANTES DE CUERO FLOR

Par de guantes totalmente fabricados en cuero flor, dedos, palma y dorso. Ajustables a la muñeca de las manos mediante tiras textil elásticas ocultas. Comercializados en varias tallas. Con marca CE, según normas EPI.

PANTALLA DE SEGURIDAD DE SUSTENTACIÓN MANUAL, CONTRA LAS RADIACIONES DE SOLDADURA ELÉCTRICA, OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

Pantalla de protección de radiaciones y chispas de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, de sustentación manual, con un peso máximo entre 200 y 600 gr; dotada con un doble filtro, uno neutro contra los impactos y el otro contra las radiaciones, abatible; resistentes a la perforación y penetración por objetos incandescentes o sólidos proyectados violentamente. Con marca CE, según normas EPI.

TRAJES DE TRABAJO (MONOS O BUZOS DE ALGODÓN)

No son EPI´s según el RD773/97.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

BOTAS IMPERMEABLES PANTALÓN DE GOMA O PVC

Par de botas pantalón de protección para trabajos en barro o de zonas inundadas, hormigones o pisos inundados con riesgo de deslizamiento. Fabricadas en PVC o goma. Comercializadas en varias tallas. Forradas de loneta resistente y dotadas con suelas dentadas contra los deslizamientos. Con marca CE, según normas EPI.

BOTAS DE PVC, IMPERMEABLES

Par de botas de seguridad, fabricadas en PVC, o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con suela y puntera reforzada. Con marca CE, según normas EPI.

PROTECCIONES AUDITIVAS

Cuando el nivel de ruido sobrepase los 80 decibelios, que establece el RD 1316/89 como límite, se utilizarán elementos de protección auditiva. Estos serán cascos antirruido o tapones, según los casos, con el marcado CE y la atenuación adecuada al tipo de ruido existente.

CASCO DE SEGURIDAD CLASE “N”

Casco de seguridad clase “N”, no metálico, aislante para baja tensión, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente. En caso necesario, deben disponer de barbuquejo, que evite su caída en ciertos tipos de trabajo. Tendrán el preceptivo marcado CE.

12. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

CONDICIONES GENERALES

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.
Figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva y la señalización que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

Siempre que sea posible, se utilizará la protección colectiva frente a la individual, ya que representa una mejor protec¬ción ante el riesgo.

VALLAS DE CERRAMIENTO PERIMETRAL

Se instalará perimetralmente a la zona de apertura de zanja, instalación de tubería, vertido de hormigón y posterior relleno de zanja, avanzando conforme lo haga la obra, con una altura de 2,00 sobre el terreno, impidiendo los accesos en la zona acotada; será a base de malla metálica galvanizada de simple torsión, sobre poste de acero galvanizado, empotrados en dados de hormigón prefabricado.

VALLAS AUTÓNOMAS

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Se instalarán vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 100 cm. y estarán construidas de polietileno de alta densidad, de rigidez suficiente y una resistencia al empuje lateral de 150 kg./ml. Su longitud será de 2,50 m. Serán de colores amarillo o naranja luminosos, manteniendose en correcto estado de conservación y no presentando elementos doblados o rotos en ningún momento. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad, así como elementos adecuados para su unión con la contigua, de forma que permitan la formación de una valla continua.

INSTALACIONES ELECTRICAS DE OBRA

En previsión de posibles accidentes, se observarán las normas que se enumeran a continuación y las que preve la legislación vigente.

Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.

Deberá realizar el Contratista un estudio previo en el que se determinen las secciones de los cables, los cuadros necesarios, su actuación, así como las protecciones necesarias de las personas, las máquinas y la propia instalación.

Cuadros eléctricos:

Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra correspondiente.

Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aísle, montados sobre soportes o colgados de la pared, tendrán puerta y cierre total.

El cuadro eléctrico general se accionara subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Cables y empalmes:

Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar.

La funda de los hilos será perfectamente aislante.

La distribución a partir del cuadro general de corrientes de distribución, se hará con cable manguera antihumedad perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tablones su trayecto en los lugares de paso. Los tablones tienen el doble objeto de señalizar y repartir cargas.

Los empalmes provisionales y alargaderas, se harán con empalmes especiales antihumedad, de tipo estanco.

Los empalmes definitivos se harán mediante caja de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Siempre que sea posible, los cables del interior del edificio, irán colgados, los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados.

Interruptores:

Los interruptores serán protegidos, de tipo blindado, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Tomas de corriente:

Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de neutro y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Interruptores automáticos:

Se colocarán todos los que la instalación requiera, pero de un calibre tal que "salten" antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.

Con ellos se protegerán todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado.

Disyuntores diferenciales:

Los circuitos destinados para fuerza y alumbrado serán independientes disponiendo en todo caso en su cabeza de interruptores diferenciales de 0,3 A como máximo para fuerza y 0,03 A de sensibilidad para alumbrado.

Todos los receptores eléctricos no dotados de toma de tierra, pero con protección diferencial 0,3 A, dispondrán de un conductor de protección, de características técnicas reglamentarias (R.E.B.T.), que concreta a tierra las carcasas de sus motores, a excepción de los receptores que dispongan de doble aislamiento.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Tomas de tierra:

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

En caso de ser necesaria la instalación de un transformador, se le dotará de la toma de tierra adecuada, ajustándose a los Reglamentos.

Las grúas, plantas de hormigonado y hormigoneras, llevarán toma de tierra independiente cada una.

Todos los cuadros y máquinas eléctricas fijas dispondrán de tomas de tierra de manera que se garantice que la resistencia de tierra sea tal que de acuerdo con la sensibilidad del interruptor, garantice una tensión máxima de 24 voltios.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa), se aumentará añadiendo periódicamente una solución salina. A pesar de todo será muy conveniente regar todos los días las tomas de tierra.

Lamparas electricas portatiles:

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Maquinas electricas:

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Elementos electricos:

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Mantenimiento y reparaciones:

Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente, especialmente las tomas de tierra y los conductores de protección, comprobándose el perfecto estado y funcionamiento de su disposición. Las nuevas instalaciones, reparaciones, conexiones, etc. únicamente las realizarán los especialistas electricistas.

Las reparaciones jamás se harán bajo corriente, antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreinstensidad, colocando en su lugar una placa de " NO CONECTAR.

Señalización:

Si en la obra hubiera diferentes voltajes (220 V., 380 V., etc.), en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.

EXTINTORES
Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m. sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados. Se revisarán periódicamente, cumpliendo las condiciones específicamente señaladas en la Normativa vigente, y muy especialmente en la NBE/CPI-91.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

MEDIDORES PORTATILES DE GASES

Los medidores portátiles de gases estarán calibrados y deberán medir como mínimo el porcentaje de oxígeno, así como las partes por millón (ppm) de CO, CO2 , CH4 y H2S.

SEÑALIZACIÓN

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica.

PROTECCION DE EXCAVACIONES

Los acopios de tierras y/o materiales al borde de excavaciones se realizarán conforme a lo establecido en los correspondientes planos, es decir, manteniendo una franja de resguardo. Esto es válido también para la circulación de vehículos y maquinaria.

Todos los bordes de excavación de zanjas quedarán señalizados conforme a lo establecido en los correspondientes planos. Se colocaran topes de desplazamiento de vehículos en maniobras de espera en carga como en descarga, se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo o de otra forma eficaz.
Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es indispensable colocar balizas de forma visible en los limites de la zona de evolución.

Las excavaciones que puedan interferir el tránsito de vehículos o peatones, estarán debidamente protegidas con barandillas y señalizadas. Por la noche o con escasa visibilidad, tendrán señales luminosas intermitentes, guirnaldas o cualquier otro sistema que las haga fácilmente visibles.
Todos aquellos elementos eléctricos que se encuentren en tensión estarán suficientemente alejados de las zonas de tránsito de personas además de protegidos de modo que no puedan producirse contactos directos o indirectos.

PROTECCION Y CUBRICION DE HUECOS
En obras de tipo más localizado y menos extensas, como arquetas, pozos de registro etc., deberá vallarse el perímetro de la obra y los accesos estarán señalizados y en buenas condiciones de uso.

Las bocas de arquetas, pozos u otras construcciones de dimensiones reducidas, deberán estar dotadas de cubiertas resistentes de chapa o madera, provistos de tocas u otros dispositivos en su cara inferior que impidan su deslizamiento.

La protección de estos huecos también podrá efectuarse con mallazo de resistencia y malla adecuada en los casos posibles.

PROTECCION DE ZONAS ELEVADAS
La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se podrá hacer mediante la utilización de barandillas o cualquier otro sistema de garantía.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.

Los huecos interiores se protegerán con mallazo de resistencia y malla adecuada o barandillas perimetrales.

Los cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Las plataformas voladas tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandillas.

Para la ejecución de la cubierta se colocará en su borde una plataforma volada o apoyada desde el suelo con andamio, capaz de retener la posible caída de personas y materiales.

PLATAFORMAS DE TRABAJO Y ANDAMIOS:

Las plataformas de trabajo y andamios tanto fijos cómo móviles estarán constituidos por materiales sólidos y su estructura y resistencia serán acordes a las cargas que hayan de soportar, según las instrucciones facilitadas por el fabricante de los mismos.

Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60 mm. de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié. Además estarán formadas por módulos metálicos o tablones de madera sana y sin nudos.

ESCALERAS DE MANO:

Estarán en buen estado de conservación, serán de longitud suficiente para rebasar en 1 metro la altura a salvar y estarán provistas de zapatas antideslizantes en la base y de elementos de fijación o amarre en cabeza. No se usarán para alturas mayores a 5 metros. Se utilizarán siguiendo en todo momento las instrucciones y limitaciones impuestas por el fabricante.

BARANDILLAS DE PROTECCION:

Las barandillas de protección deberán ser certificadas, cumpliendo la norma UNE 13374:2004. Estas tendrán la suficiente resistencia para garantizar la retención de las personas que se vayan a encontrar bajo su protección. Tendrán una altura de 1 metro sobre el suelo, siendo la altura mínima del plinto o rodapié de 15 cm. Será necesaria su instalación en todos los bordes donde exista riesgo de caída en altura de más de 2 metros. El montaje y desmontaje se hará con cinturón de seguridad amarrado a puntos fijos.

LÍNEAS DE VIDA:

Las líneas de vida que se empleen deberán ser certificadas. Al igual que las barandillas, será necesaria su instalación en los trabajos donde exista riesgo de caída en altura de más de 2 metros. El montaje y desmontaje de la misma se hará con cinturón de seguridad amarrado a puntos fijos. Tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos, de acuerdo con su función protectora. Además se vigilará la superficie de anclaje, para que sea adecuada en cuanto a su resistencia y al elemento que forma el anclaje. La longitud del cable será tal que permita moverse, pero no caídas que supongan riesgo por ceder tanto que supere la distancia a la superficie de recogida.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

PASARELAS METÁLICAS CON BARANDILLAS PARA ZANJAS

Pasarela peatonal sobre zanja de ancho superior a 1,20 metros, para uso público en general, con plataforma de 1,20 m, de ancho mínimo, para una sobrecarga de 800kg/ml, con barandillas laterales, listón intermedio y rodapié. Poseerán rampas de acceso y se colocarán de manera horizontal.

ACCESOS A LA ZONA DE OBRAS

Para el acceso de peatones y de maquinaria, el cerramiento estará dotado de dos pasos uno para los primeros y otro para la segunda, todos ellos permanecerán cerrados en el horario fuera de jornada.

En los accesos se colocará los carteles de PROHIBICION DE ACCESO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA y demás señalización de seguridad pertinente.

AFECCIONES A VIALES

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos, y el movimiento del personal en la obra debe quedar estableciendo itinerarios obligatorios.

Se deberán señalizar y balizar los accesos y recorridos de vehículos, así como los bordes de las excavaciones. La señalización a utilizar estará de acuerdo con la normativa vigente del Ministerio de Fomento.

Conos de separación en carreteras. Se colocarán lo suficientemente próximos para delimitar en todo caso la zona de trabajo ó de peligro.

Se colocarán bandas de separación en carreteras de gran tráfico, con pies derechos metálicos bien empotrados en el balasto o en el terreno.

La banda será de plástico de colores amarillo y negra en trozos de unos diez cm. de longitud. Podrá ser sustituida por cuerdas o varillas metálicas con colgantes de colores vivos cada diez cm. En ambos casos la resistencia mínima a tracción será de 50 Kg.

Se deberán señalizar las zonas de peligro de voladuras y anunciar, mediante señales acústicas, el comienzo y final de las mismas.

Si se utilizan explosivos se tomarán las precauciones necesarias para evitar desgracias personales y daños en las cosas. Para ello debe señalizarse convenientemente el área de peligro, se pondrá vigilancia en la misma y se harán señales acústicas al comienzo de la voladura y una vez terminada. Debe tenerse muy presente que no se iniciará esta operación hasta que se tenga plena seguridad de que en el área de peligro no queda ninguna persona ajena a la voladura y a los agentes de vigilancia y que estos están suficientemente protegidos.

INTERFERENCIAS CON OTROS SERVICIOS

Se señalizarán las líneas enterradas de comunicaciones, telefónicas, de transporte de energía, etc., al igual que las conducciones de gas, agua, etc. que pueda ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

En las zonas en las que existan líneas aéreas de energía eléctrica sobre la zona de trabajo o de circulación, con riesgo de poder ser alcanzadas por la maquinaria empleada en la obra o de no mantener en todo momento la distancia mínima de seguridad requerida, se instalarán a ambos lados de la línea un pórtico de limitación de altura, con señalización mediante banderolas, carteles indicadores de gálibo máximo y sensor para accionamiento de señal luminosa y acústica.

GALIBOS:

Los gálibos que se empleen deberán estar correctamente cimentados, mediante dados de hormigón o elementos de similar resistencia. Así mismo deberán poseer elementos metálicos que adviertan a los maquinistas, cuando cualquier elemento de una máquina les golpee, de que sobrepasan dichos gálibos.

ALMACENAMIENTO Y SEÑALIZACION DE PRODUCTOS

Todo material inflamable se mantendrá almacenado independientemente del resto de material con carteles indicativos de "Prohibido fumar" y " Prohibido encender fuego", colocándose el extintor de polvo polivalente.

El almacenamiento de botellas de oxígeno y acetileno, se hará independiente, manteniendo las botellas en vertical, se colocará además un tejadillo que impida la acción directa de los rayos del sol.

Todos los materiales químicos, se mantendrán perfectamente etiquetados, cumpliendo las condiciones de almacenamiento, establecidas por el fabricante.

SEGURIDAD FRENTE A TERCEROS

Los riesgos ocasionados a terceras personas pueden venir derivados de varias causas; circulación de vehículos, excavación de zanjas y pozos, trabajos en altura, pasos peatonales y deficiente señalización en zonas de peligro, etc.

Para evitar los riesgos motivados por la circulación se deberá contar con una señalización adecuada, vallado de las zonas de trabajo, indicación de la salida de camiones a vía pública, STOP a la salida de vehículos de obra, desvíos provisionales con piso en buen estado, señales de limitación de velocidad, obreros trabajando, etc.

ORDEN Y LIMPIEZA DE OBRA

En todo momento la obra, deberá mantenerse en correcto estado de orden y limpieza, en todos y cada uno de sus tajos. Se asignarán personas que se encarguen de dicho mantenimiento respecto a las zonas de trabajo, vías de acceso y asignación de las zonas de acopio de materiales

13. INSTALACIONES

13.1. CLIMATIZACIÓN Y VENTILACION

13.1.1 CLIMATIZACIÓN

13.1.1.1 Riesgos laborales

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

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.).

13.1.1.2 Planificación de la prevención

13.1.1.2.1 Organización del trabajo y medidas preventivas

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 conexionadas 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.
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.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

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.

13.1.1.2.2 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).

13.1.2 INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

13.1.2.1 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.).

13.1.2.2 Planificación de la prevención

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

13.1.2.2.1 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 conexionadas 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.
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.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

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.

13.1.2.2.2 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.

13.1.2.2.3 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).

13.2. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA

13.2.1 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.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

13.2.2 Planificación de la prevención

13.2.2.1 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 tomaran las precauciones para evitar contactos eléctricos directos tales como: apantallamiento y aislamiento; limitación de distancia y campo de 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

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

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.

13.2.2.2 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.

13.3. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

13.3.1. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

13.3.1.1 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.

13.3.1.2 Planificación de la prevención

13.3.1.2 .1 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.
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.

13.3.1.2 .2 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.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

13.3.2. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

13.3.2. 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.

13.3.2. 2 Planificación de la prevención

13.3.2. 2.1 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.
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 las medidas de prevención y protección para evitar la posible caída de algún operario (Anejo 3).

13.3.2. 2.2 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.

13.3.3. INDICADORES LUMINOSOS

13.3.3.1 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. Sobreesfuerzos por manejo manual de cargas y/o posturas forzadas.

13.3.3.2 Planificación de la prevención

13.3.3.2 .1 Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
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.
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 las medidas de prevención y protección para evitar la posible caída de algún operario (Anejo 3).

13.3.3.2 .2 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.

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

DOCUMENTO Nº 9

PLANOS

Naven Ingenieros, S.L.
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA Tfno: 948078680
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO Tfno: 946072936

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L., SU UTILIZACION PARCIAL O TOTAL, ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS, REQUERIRIA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE LA EMPRESA, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO Y EXIMIENDO DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD A LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L., POR CAMBIOS INTRODUCIDOS SIN PREVIO CONSENTIMIENTO



SITUACION



EMPLAZAMIENTO

–	–	–	–
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO EJECUCION REF. : 2214

REFORMA Y AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO

MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA . POL. COMARCA 1 , 31013 PAMPLONA, NAVARRA

INSTALACION DE CLIMATIZACION **PE CL 00**

SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

-

FECHA : SEPTIEMBRE 2022 ESCALA : (A3) -

N

FIRMADO : J. MARI MORO ARISTU
ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

COLABORADORES : INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ARQUITECTO : -

PROMOTOR : **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

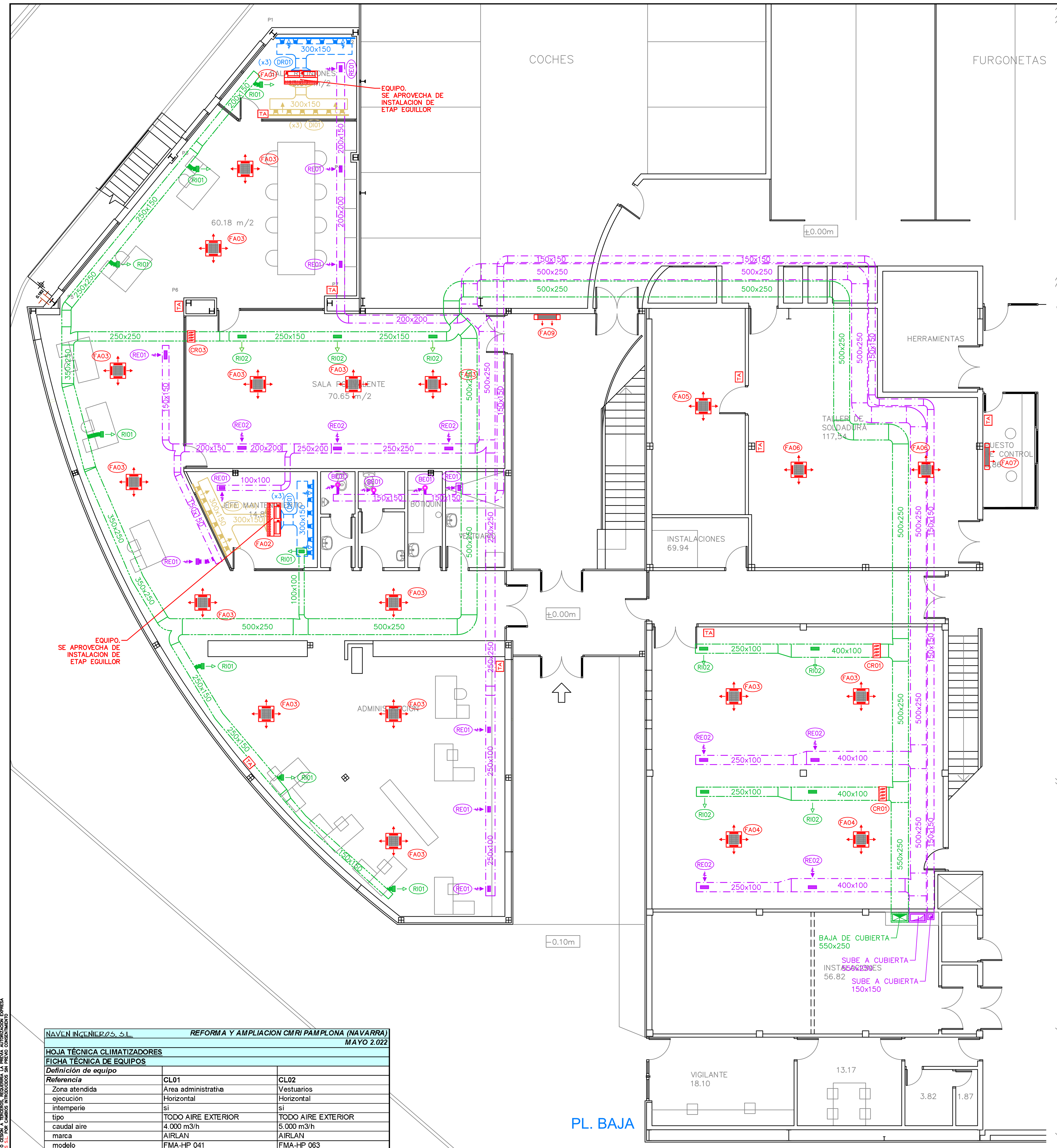
naven Ingeniería de Instalaciones
Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com

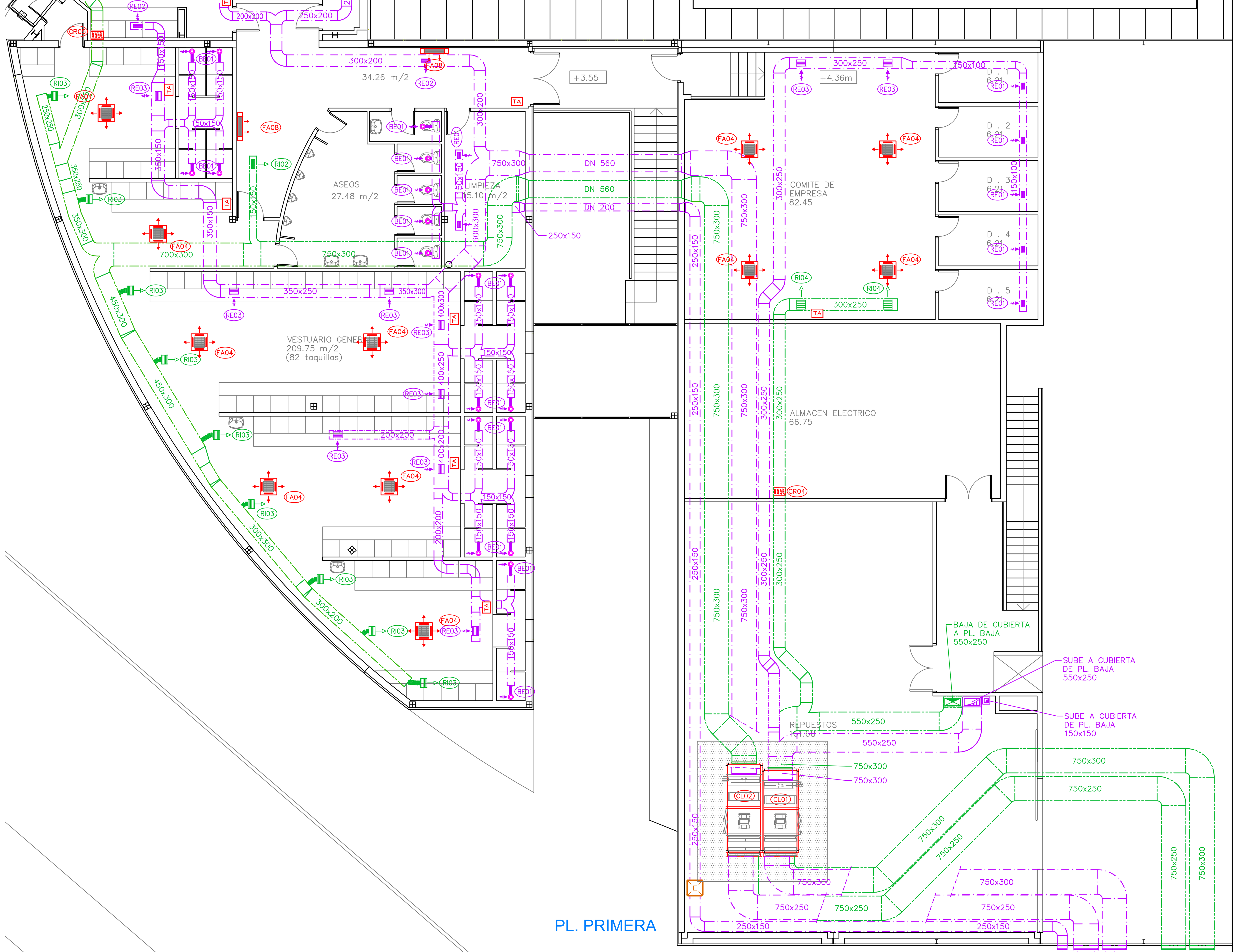
NAVEN INGENIEROS, S.L. — REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA) — MAYO 2.022

HOJA TÉCNICA DIFUSION

Ref.	Rango y Caudal de aire m³/h	Tamaño (mm)	Situación	Plenum conexión	Conexión flexible	Material	Acabado	Color	Accesorios	Marca	Referencia
DI01 / DR01	Hasta 500	1000x125	TECHO	SI	2 x ø160	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	DSX-XXL-PB3Z-ASK-LD-ES L=1000 RAL a definir
RI/RE01	45-145	225x125	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACION, MARCO MONTAJE	SCHAKO	IBQ-08-ER1-VM-SV-0225-0125-RAL a defnir
RI/RE02	210-225	325x125	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACION, MARCO MONTAJE	SCHAKO	IBQ-08-ER1-VM-SV-0325-0125-RAL a defnir
RI/RE03	400-465	325x225	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACION, MARCO MONTAJE	SCHAKO	IBQ-08-ER1-VM-SV-0325-0225-RAL a defnir
RI/RE04	565	325x325	TECHO	SI	NO	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACION, MARCO MONTAJE	SCHAKO	IBQ-08-ER1-VM-SV-0325-0325-RAL a defnir
BE01	25	DIAM. 125	TECHO	NO	SI	CHAPA	LACADO	RAL S/D.F.	REGULACIÓN	SCHAKO	TVO-100-RAL 9010
CR1	450	250	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	-	-	REGULACIÓN	SCHAKO	VMPR-SV-GD0-00450-D250
CR2	560	250	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	-	-	REGULACIÓN	SCHAKO	VMPR-SV-GD0-00560-D250
CR3	675	250	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	-	-	REGULACIÓN	SCHAKO	VMPR-SV-GD0-00675-D250
CR4	1125	315	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	-	-	REGULACIÓN	SCHAKO	VMPR-SV-GD0-01125-D315
CR5	1085	315	FALSO TECHO	NO	NO	CHAPA	-	-	REGULACIÓN	SCHAKO	VMPR-SV-GD0-01085-D315

NOTA:
TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, ASI COMO LA UBICACION DE TODOS LOS ELEMENTOS (CONDUCTOS, TUBERIAS, REJILLAS, MECANISMOS, LUMINARIAS, CAJAS...) SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.





NAVEN INGENIEROS, S.L. — REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA) — MAYO 2.022

HOJA TÉCNICA CLIMATIZADORES

FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS

Definición de equipo		
Referencia	CL01	CL02
Zona atendida	Area administrativa	Vestuarios
ejecución	Horizontal	Horizontal
intemperie	si	si
tipo	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR
caudal aire	4.000 m3/h	5.000 m3/h
marca	AIRLAN	AIRLAN
modelo	FMA-HP 041	FMA-HP 063
Sección ventilador de impulsión		
caudal de aire	4.000 m3/h	5.000 m3/h
presión disponible	250 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	2.000 W VARIADOR VELOCIDAD	2.500 W VARIADOR VELOCIDAD
tensión/fases	400 V III	400 V III
sección mezcla-FREECOOLING		
caudal de aire exterior	4.000 m3/h	5.000 m3/h
caudal compuerta central	4.000 m3/h	5.000 m3/h
sección recuperación		
tipo	rotativo	rotativo
rendimiento mínimo	73%	71%
Dp Aire (Pa) (Ensuciamiento)	208	238
Batería, fundcionamiento calor		
Potencia	26,21 kw	31,85 kw
Dt agua °C	5 ºC	5 ºC
Dp Agua (kPa)	57,54	39,5
Caudal Agua (l/s)	1,27	1,54
DN Conexión	1"	1"
Batería, fundcionamiento frio		
Potencia	15,8 kw	19,7 kw
Dt agua °C	5 ºC	5 ºC
Dp Agua (kPa)	34,5	26,1
Caudal Agua (l/s)	0,77	0,96
Sección ventilador de retorno		
caudal de aire	4.000 m3/h	5.000 m3/h
presión disponible	250 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	1.500 W VARIADOR VELOCIDAD	2.000 W VARIADOR VELOCIDAD
tensión/fases	400 V III	400 V III
Características físicas		
longitud (mm.)	2.911	3.111
anchura (mm.)	1.261	1.261
altura (mm.)	1.432	2.032
peso (kg)	730	930
Observaciones		
Comdiciones ext.		
Verano: 34,7º/40%		
Invierno: -6,4º/85%		

LEYENDA CLIMATIZACION

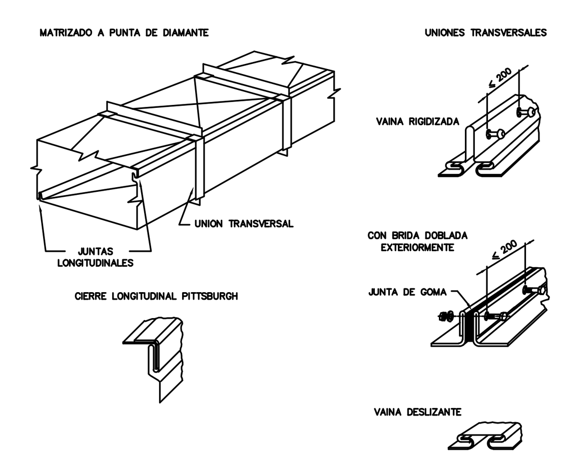
☒ CONDUCTO IMPULSION CLIMATIZACION	☐ DILATADORES
☒ CONDUCTO RETORNO CLIMATIZACION	☐ PUNTOS FIJOS
☒ CONDUCTO IMPULSION VENTILACION	☒ DIFUSOR LINEAL
☒ CONDUCTO EXTRACCION VENTILACION	☐ MULTITOBERAS
☒ CONDUCTO FLEXIBLE – IMPULSION CLIMAT.	☒ BOCA DE EXTRACCION
☒ CONDUCTO FLEXIBLE – RETORNO CLIMAT.	☒ DIRECCION AIRE IMPULSION CLIMAT.
☒ CONDUCTO FLEXIBLE – IMPULSION VENT.	☒ DIRECCION AIRE RETORNO CLIMAT.
☐ CONDUCTO FLEXIBLE – EXTRACCION VENT.	☒ DIRECCION AIRE IMPULSION VENT.
☐ MONTANTE COND. IMPULSION CLIMATIZACION	☒ DIRECCION AIRE EXTRACCION VENT.
☐ MONTANTE COND. RETORNO CLIMATIZACION	☒ REJILLA RETORNO o IMPULSION
☒ MONTANTE COND. IMPULSION VENTILACION	☒ REJILLA EXTERIOR
☒ MONTANTE COND. EXTRACCION VENTILACION	☐ REJILLA EN PUERTA
☒ EXTRACTOR	☐ COMPUERTA CORTA–FUEGOS
☐ TUBERIAS FANCOILS	☒ COMPUERTA REGULACION
☐ DESAGÜE CONDENSADOS	☐ COMPUERTA DE SOBREPRESION
☐ TUBERIA DE IMPULSION A EQUIPOS	☒ TERMOSTATO

☒ *LEYENDA GENERICA CON MARCADOR DE ELEMENTO EN PLANO*

NavEn Ingenieros — rev._03 Ene_2022

DETALLE CONDUCTOS DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO

(CONFIRMAR CON D.F. LA EJECUCION)



CLASE DE CONDUCTOS	PRESION MAX. EN EJERCICIO (Pa)	VELOCIDAD MAX. (m/s)
B.1 (baja) B.2 (baja) B.3 (baja)	150 (1) 250 (1) 500 (1)	10 12.5 12.5
M.1 (media) M.2 (media) M.3 (media)	750 (1) 1000 (2) 1500 (2)	20 (3) (3)
A.1 (alta)	2500 (2)	(3)

(1) Presión positiva o negativa (2) Presión positiva
(3) Velocidad usualmente superior a 10 m/s.

NOTA :
- LOS CONDUCTOS QUE TRANSCURREN POR UN UNICO SECTOR DE INCEDIOS, DEBEN TENER UNA CLASIFICACION E300 60.
- LOS VENTILADORES DE EXTRACCION E IMPULSION, DEBERAN TENER UNA CLASIFICACION F300 60.
- LAS MEDIDAS INDICADAS EN LOS PLANOS, SON LA MINIMAS LIBRES INTERIORES DE PASO.
- EL TECNICO QUE SUSCRIBE EL PROYECTO, NO SE RESPONSABILIZARA DE LOS CAMBIOS REALIZADOS SIN SU CONSENTIMIENTO EN LA MEDIDA DE LOS CONDUCTOS.

CLASE B.1, B.2 y B.3			CLASE M.1, M.2 y M.3			CLASE A.1		
DIMENSION CONDUCTO mm	ESPESOR NOMINAL DE CHAPA mm	DISTANCIA ENTRE SOPORTES	DIMENSION CONDUCTO mm	ESPESOR NOMINAL DE CHAPA mm	DISTANCIA ENTRE SOPORTES	DIMENSION CONDUCTO mm	ESPESOR NOMINAL DE CHAPA mm	DISTANCIA ENTRE SOPORTES
≤ 750	0,6	1,2 m.	≤ 750	0,8	1,2 m	≤ 450	0,8	1,2 m
751 a 1200	0,8	1,2 m.	751 a 900	1	1,2 m	451 a 700	1	1,2 m
1201 a 1500	1	1,2 m.	901 a 1200	1,2	1,2 m	701 a 900	1,2	1,2 m
1501 a 2000	1,2	1,2 m.	1201 a 1500	1	0,75 m	901 a 1500	1,2	0,75 m
2001 a 2400	1,5	1,2 m.	1501 a 1800	1,2	0,75 m	1501 a 1800	1,2	0,6 m
			≥ 1801	1,2	0,6 m	≥ 1801	1,5	0,6 m

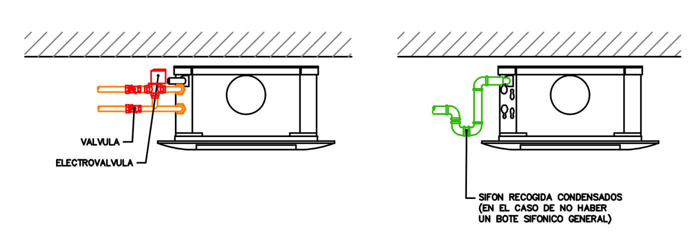
EXIGENCIAS DE ESTANQUEIDAD
- CLASE B.1 : Sellar las esquinas de las uniones transversales.
- CLASE B.2 : Sellar todas las uniones longitudinales, excepto dos.
- CLASE B.3 : Sellar todas las uniones transversales y las conexiones con las derivaciones. Sellar todas las uniones longitudinales, excepto una.
- CLASES M.1,M.2,M.3 y A.1 : Sellar todos los elementos de unión transversal y longitudinal,las conexiones, las esquinas, los tornillos, etc..

NOTA : CONDUCTOS, SOPORTES, UNIONES Y REFUERZOS FABRICADOS SEGUN NORMA UNE-100-101-84

NavEn Ingenieros — DETALLE CONDUCTOS GALVA A 03 26/08/13

DETALLE TIPO – CONEXIONADO FAN-COILS 2 TUBOS

FAN-COIL TIPO CASSETE



NavEn Ingenieros

–	–	–	–
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO EJECUCION — REF.: 2214

REFORMA Y AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO

MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA . POL. COMARCA 1 , 31013 PAMPLONA, NAVARRA

INSTALACION DE CLIMATIZACION — **PE CL10**

DISTRIBUCION DE CONDUCTOS Y SITUACION DE EQUIPOS

PLANTA BAJA Y PRIMERA

FECHA: SEPTIEMBRE 2022 — ESCALA: (A1) 1/100 (A3) 1/200

FIRMADO : J. MARI MORO ARISTU — ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

COLABORADORES : INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

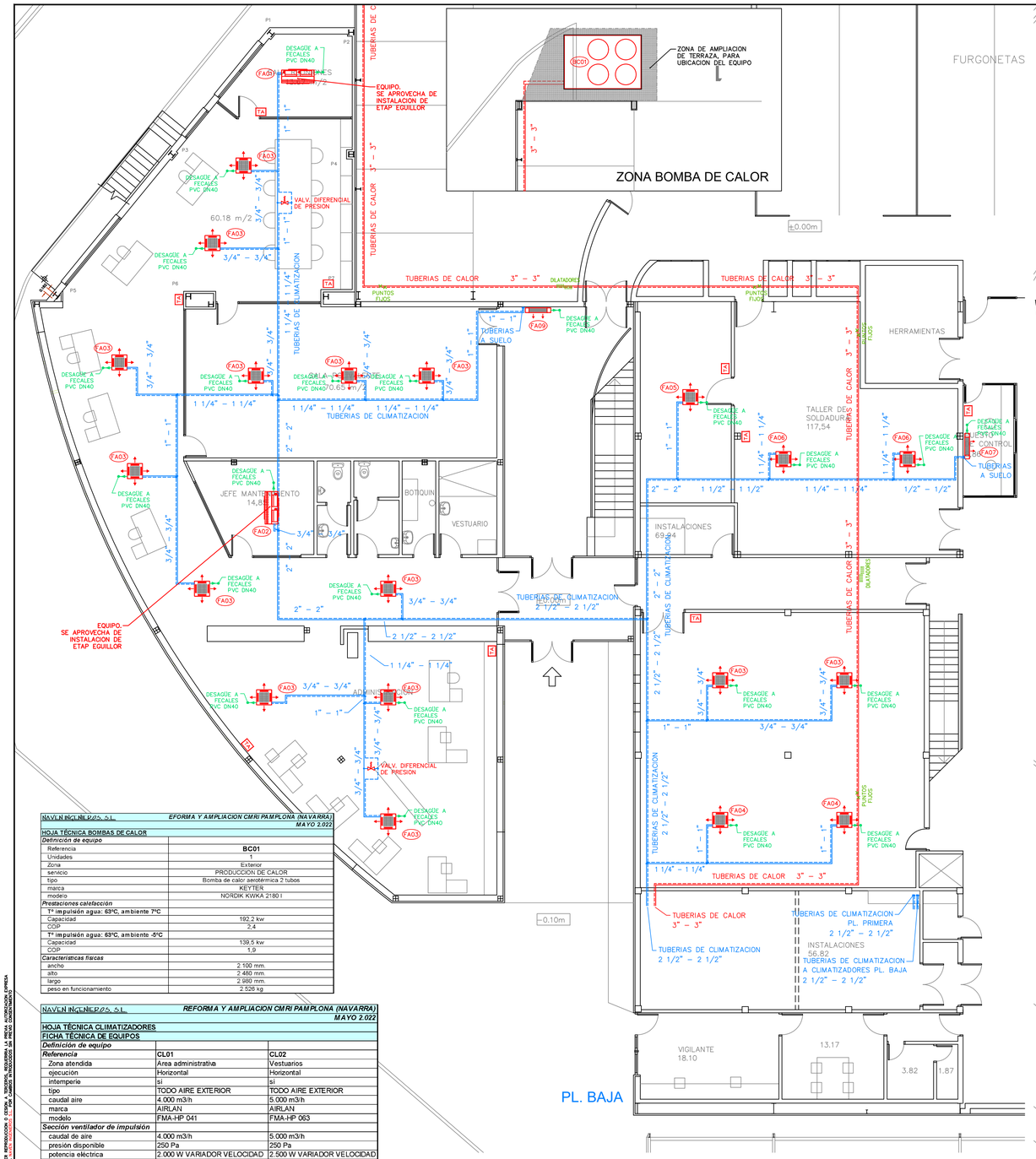
ARQUITECTO : -

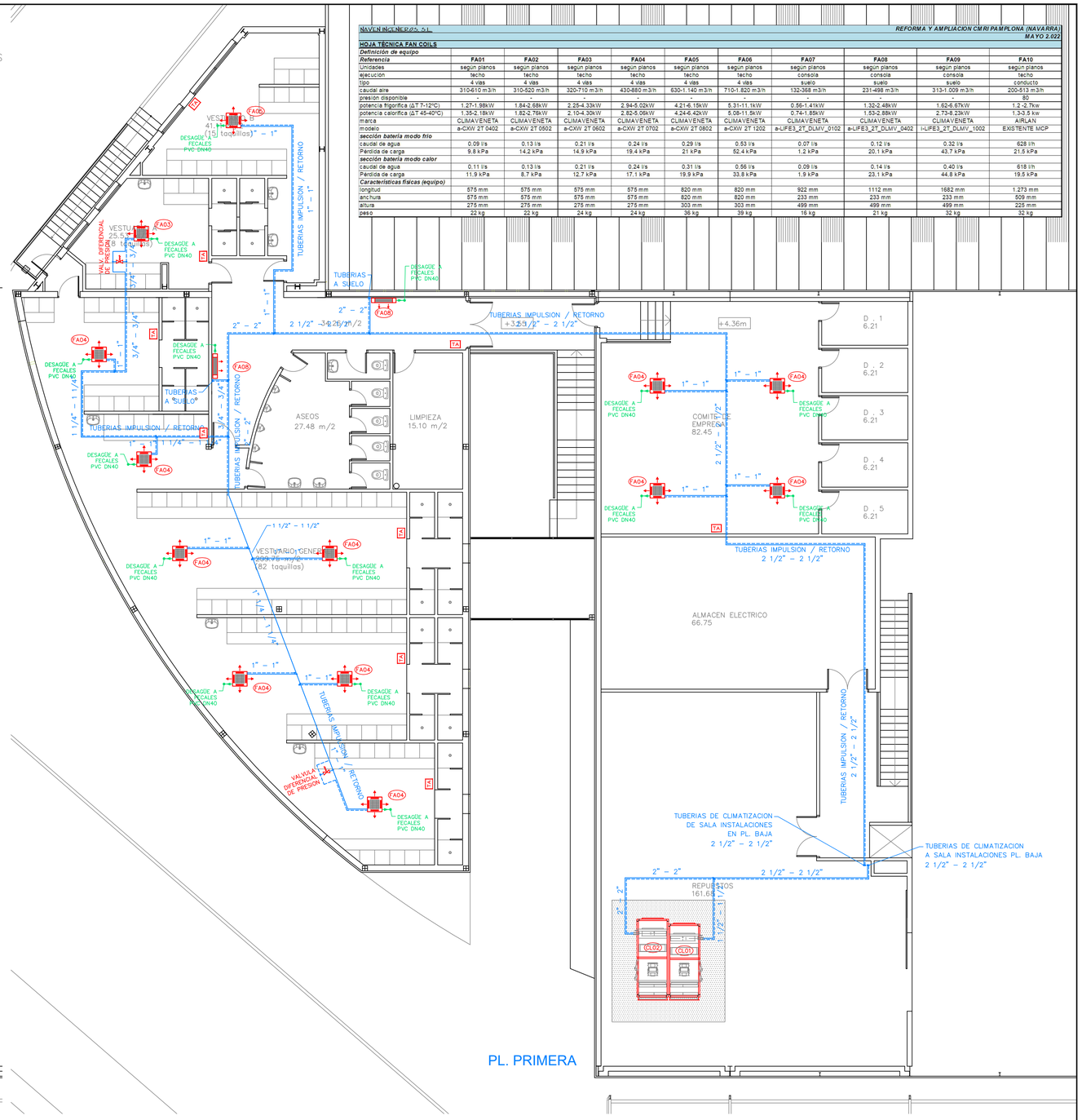
PROMOTOR : **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

naven Ingenieria de Instalaciones

Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680 info@naveningenieros.com
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3ª planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936 www.naveningenieros.com

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L. SU UTILIZACION PARCIAL O TOTAL, ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS, REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE LA EMPRESA, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO Y EXIMIENDO DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD A LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L. POR CAMBIOS INTRODUCIDOS SIN SU PREVIO CONSENTIMIENTO





NAVEN INGENIEROS, S.L. — REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA) — MAYO 2.022

HOJA TÉCNICA FAN COILS

Definición de equipo	FA01	FA02	FA03	FA04	FA05	FA06	FA07	FA08	FA09	FA10
Referencia	según planos	según planos	según planos	según planos	según planos	según planos	según planos	según planos	según planos	según planos
Unidades	techo	techo	techo	techo	techo	techo	consola	consola	consola	techo
ejecución	4 vias	4 vias	4 vias	4 vias	4 vias	4 vias	consola	consola	consola	conducto
tipo	310-610 m3/h	310-520 m3/h	320-710 m3/h	430-880 m3/h	630-1.140 m3/h	710-1.820 m3/h	suelo	suelo	suelo	200-513 m3/h
caudal aire	-	-	-	-	-	-	132-368 m3/h	231-498 m3/h	313-1.009 m3/h	80
presión disponible	1.27-1.98kW	1.84-2.68kW	2.25-4.33kW	2.94-5.02kW	4.21-6.15kW	5.31-11.1kW	-	-	-	1.2 -2.7kw
potencia frigorífica (ΔT 7-12ºC)	1.35-2.18kW	1.82-2.76kW	2.10-4.30kW	2.82-5.06kW	4.24-6.42kW	5.08-11.6kW	0.56-1.41kW	1.32-2.48kW	1.62-6.67kW	1.3-3.5 kw
potencia calorífica (ΔT 45-40ºC)	CLIMAVENETA	CLIMAVENETA	CLIMAVENETA	CLIMAVENETA	CLIMAVENETA	CLIMAVENETA	0.74-1.85kW	1.53-2.88kW	2.73-8.23kW	1.3-3.5 kw
marca	a-CXW 2T 0402	a-CXW 2T 0502	a-CXW 2T 0602	a-CXW 2T 0702	a-CXW 2T 0802	a-CXW 2T 1202	CLIMAVENETA	CLIMAVENETA	CLIMAVENETA	AIRLAN
modelo							a-LIFE3_2T_DLMV_0102	a-LIFE3_2T_DLMV_0402	I-LIFE3_2T_DLMV_1002	EXISTENTE MCP
sección batería modo frío										
caudal de agua	0.09 l/s	0.13 l/s	0.21 l/s	0.24 l/s	0.29 l/s	0.53 l/s	0.07 l/s	0.12 l/s	0.32 l/s	628 l/h
Pérdida de carga	9,8 kPa	14,2 kPa	14,9 kPa	19,4 kPa	21 kPa	52,4 kPa	1,2 kPa	20,1 kPa	43,7 kPa	21,5 kPa
sección batería modo calor										
caudal de agua	0.11 l/s	0.13 l/s	0.21 l/s	0.24 l/s	0.31 l/s	0.56 l/s	0.09 l/s	0.14 l/s	0.40 l/s	618 l/h
Pérdida de carga	11,9 kPa	8,7 kPa	12,7 kPa	17,1 kPa	19,9 kPa	33,8 kPa	1,9 kPa	23,1 kPa	44,8 kPa	19,5 kPa
Características físicas (equipo)										
longitud	575 mm	575 mm	575 mm	575 mm	820 mm	820 mm	922 mm	1112 mm	1682 mm	1.273 mm
anchura	575 mm	575 mm	575 mm	575 mm	820 mm	820 mm	233 mm	233 mm	233 mm	509 mm
altura	275 mm	275 mm	275 mm	275 mm	303 mm	303 mm	499 mm	499 mm	499 mm	225 mm
peso	22 kg	22 kg	24 kg	24 kg	36 kg	39 kg	16 kg	21 kg	32 kg	32 kg

NAVEN INGENIEROS, S.L. — EFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA) — MAYO 2.022

HOJA TÉCNICA BOMBAS DE CALOR

Definición de equipo	
Referencia	**BC01**
Unidades	1
Zona	Exterior
servicio	PRODUCCION DE CALOR
tipo	Bomba de calor aerotérmica 2 tubos
marca	KEYTER
modelo	NORDIK KWKA 2180 I
Prestaciones calefacción	
T* impulsión agua: 63ºC, ambiente 7ºC	
Capacidad	192,2 kw
COP	2,4
T* impulsión agua: 63ºC, ambiente -5ºC	
Capacidad	139,5 kw
COP	1,9
Características físicas	
ancho	2.100 mm.
alto	2.480 mm.
largo	2.980 mm.
peso en funcionamiento	2.526 kg

NAVEN INGENIEROS, S.L. — REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA) — MAYO 2.022

HOJA TÉCNICA CLIMATIZADORES

FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS

Definición de equipo		
Referencia	**CL01**	**CL02**
Zona atendida	Area administrativa	Vestuarios
ejecución	Horizontal	Horizontal
intemperie	si	si
tipo	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR
caudal aire	4.000 m3/h	5.000 m3/h
marca	AIRLAN	AIRLAN
modelo	FMA-HP 041	FMA-HP 063
Sección ventilador de impulsión		
caudal de aire	4.000 m3/h	5.000 m3/h
presión disponible	250 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	2.000 W VARIADOR VELOCIDAD	2.500 W VARIADOR VELOCIDAD
tensión/fases	400 V III	400 V III
sección mezcla-FREECOOLING		
caudal de aire exterior	4.000 m3/h	5.000 m3/h
caudal compuerta central	4.000 m3/h	5.000 m3/h
sección recuperación		
tipo	rotativo	rotativo
rendimiento mínimo	73%	71%
Dp Aire (Pa) (Ensuciamiento)	208	238
Batería, fundcionamiento calor		
Potencia	26,21 kw	31,85 kw
Dt agua ºC	5 ºC	5 ºC
Dp Agua (kPa)	57,54	39,5
Caudal Agua (l/s)	1,27	1,54
DN Conexión	1"	1"
Batería, fundcionamiento frío		
Potencia	15,8 kw	19,7 kw
Dt agua ºC	5 ºC	5 ºC
Dp Agua (kPa)	34,5	26,1
Caudal Agua (l/s)	0,77	0,96
Sección ventilador de retorno		
caudal de aire	4.000 m3/h	5.000 m3/h
presión disponible	250 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	1.500 W VARIADOR VELOCIDAD	2.000 W VARIADOR VELOCIDAD
tensión/fases	400 V III	400 V III
Caracteristicas físicas		
longitud (mm.)	2.911	3.111
anchura (mm.)	1.261	1.261
altura (mm.)	1.432	2.032
peso (kg)	730	930

Observaciones	
Comdiciones ext.	
Verano: 34,7ºr40%	
Invierno: -6,4ºr85%	

LEYENDA CLIMATIZACION

- CONDUCTO IMPULSION CLIMATIZACION
- CONDUCTO RETORNO CLIMATIZACION
- CONDUCTO IMPULSION VENTILACION
- CONDUCTO EXTRACCION VENTILACION
- CONDUCTO FLEXIBLE – IMPULSION CLIMAT.
- CONDUCTO FLEXIBLE – RETORNO CLIMAT.
- CONDUCTO FLEXIBLE – IMPULSION VENT.
- CONDUCTO FLEXIBLE – EXTRACCION VENT.
- MONTANTE COND. IMPULSION CLIMATIZACION
- MONTANTE COND. RETORNO CLIMATIZACION
- MONTANTE COND. IMPULSION VENTILACION
- MONTANTE COND. EXTRACCION VENTILACION
- EXTRACTOR
- TUBERIAS FANCOILS
- DESAGÜE CONDENSADOS
- TUBERIA DE IMPULSION A EQUIPOS
- DILATADORES
- PUNTOS FIJOS
- DIFUSOR LINEAL
- MULTITOBERAS
- BOCA DE EXTRACCION
- DIRECCION AIRE IMPULSION CLIMAT.
- DIRECCION AIRE RETORNO CLIMAT.
- DIRECCION AIRE IMPULSION VENT.
- DIRECCION AIRE EXTRACCION VENT.
- REJILLA RETORNO o IMPULSION
- REJILLA EXTERIOR
- REJILLA EN PUERTA
- COMPUERTA CORTA-FUEGOS
- COMPUERTA REGULACION
- COMPUERTA DE SOBREPRESION
- TERMOSTATO

LEYENDA GENERICA CON MARCADOR DE ELEMENTO EN PLANO

NaVEn Ingenieros — rev...03 Ene.2022

DETALLE TIPO – CONEXIONADO FAN-COILS 2 TUBOS

FAN-COIL TIPO CASSETTE

VALVULA ELECTROVALVULA

SIFON RECODADA CONDENSADOS (EN EL CASO DE NO HABER UN BOTE SIFONICO VENDRA)

NaVEn Ingenieros

DETALLE SOPORTACION TUBERIAS (HORIZONTAL)

DIAMETRO DE TUBERIA	DISTANCIA ENTRE APOYOS (m)
DN15	1,80
DN20	2,00
DN25	2,50
DN32	2,50
DN40	3,00
DN50	3
DN65	3
DN80	3,50
DN100	4
DN125	4
DN150	4,5
DN200	4,5
DN250	5
DN300	6
DN350	6
DN400	6
DN450	6
DN500	6

NaVEn Ingenieros

DETALLE SOPORTACION TUBERIAS (VERTICAL)

DIAMETRO DE TUBERIA	DISTANCIA EN METROS ENTRE APOYOS TRAMO VERTICAL
DN15	2,5
DN20	3
DN25	3
DN32	3,5
DN40	3,5
DN50	4,5
DN65	4,5
DN80	5
DN100	6
DN125	6
DN150	6
DN200	6
DN250	6
DN300	6

NaVEn Ingenieros

DETALLE SOPORTACION TUBERIAS (SUSPENDIDA)

DIAMETRO DE TUBERIA	DISTANCIA EN METROS ENTRE APOYOS
DN15	1,80
DN20	2,00
DN25	2,50
DN32	2,50
DN40	3
DN50	3
DN65	3
DN80	3,50
DN100	4
DN125	4
DN150	4,5
DN200	4,5
DN250	5
DN300	6
DN350	6
DN400	6
DN450	6
DN500	6

NaVEn Ingenieros

NOTA:
TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, ASI COMO LA UBICACION DE TODOS LOS ELEMENTOS (CONDUCTOS, TUBERIAS, REJILLAS, MECANISMOS, LUMINARIAS, CAJAS...) SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO
–	–	–	–

PROYECTO EJECUCION — REF.: 2214

REFORMA Y AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO

MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA . POL. COMARCA 1 , 31013 PAMPLONA, NAVARRA

INSTALACION DE CLIMATIZACION — **PE CL20**

DISTRIBUCION DE TUBERIAS Y SITUACION DE EQUIPOS

PLANTA BAJA Y PRIMERA

FECHA: SEPTIEMBRE 2022 — ESCALA: (A1) 1/100 (A3) 1/200

FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU — ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

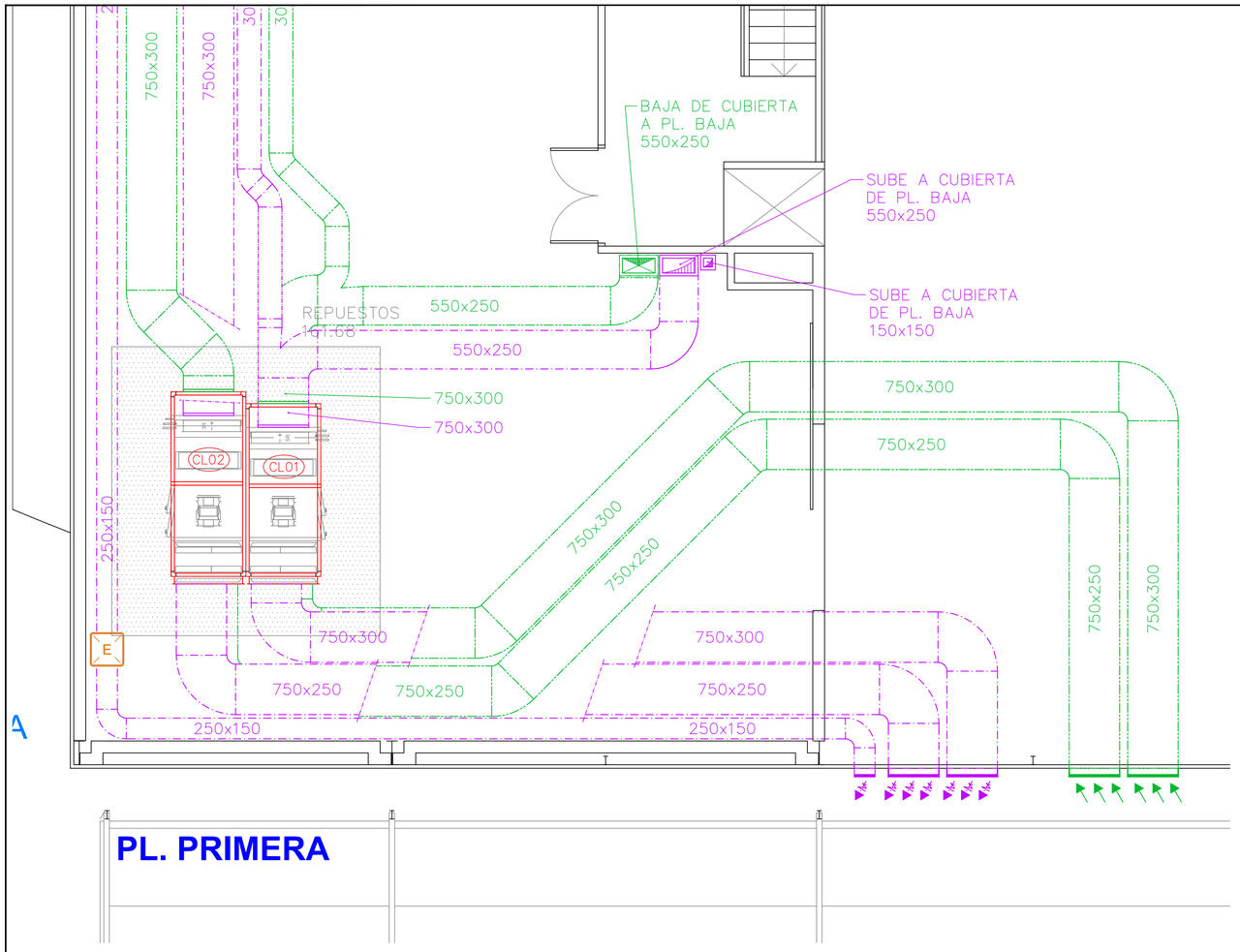
COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

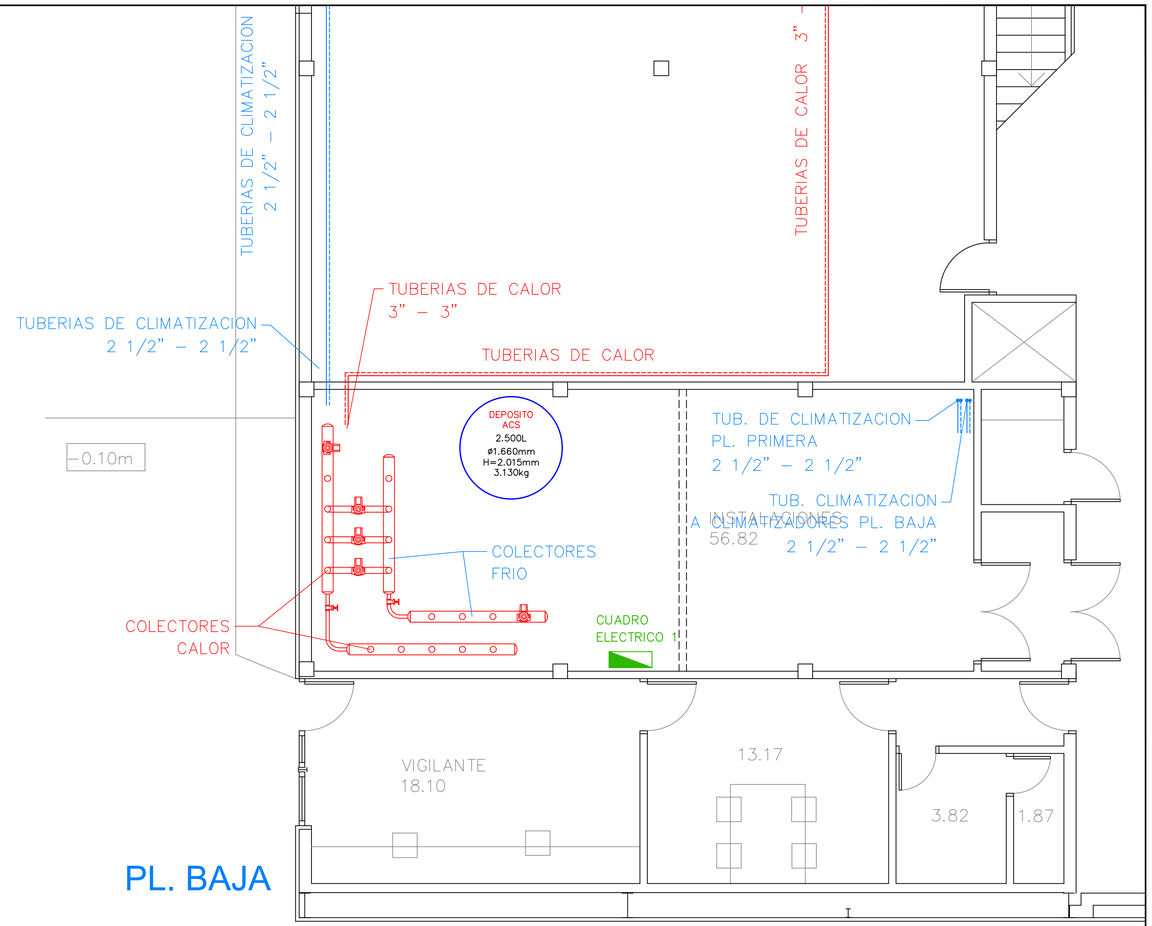
ARQUITECTO: -

PROMOTOR: **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

NaVEn Ingeniería de Instalaciones
Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L. SU UTILIZACIÓN PARCIAL O TOTAL, AS COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O COPIA, A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE LA EMPRESA, OBTENIDA POR ESCRITO. EN CASO CONTRARIO, EL USUARIO MODIFICADOR ASUMIRÁ LA TOTALIDAD DE LA RESPONSABILIDAD DERIVADA DEL MISMO Y EXIMIRÁ DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD A LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L. POR CUANTO IN PRODUCIDOS SIN PREVIO CONSENTIMIENTO





NAVEN INGENIEROS, S.L. — *REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)* — *MAYO 2.022*

HOJA TÉCNICA CLIMATIZADORES

FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS

Definición de equipo		
Referencia	**CL01**	**CL02**
Zona atendida	Area administrativa	Vestuarios
ejecución	Horizontal	Horizontal
intemperie	si	si
tipo	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR
caudal aire	4.000 m3/h	5.000 m3/h
marca	AIRLAN	AIRLAN
modelo	FMA-HP 041	FMA-HP 063
Sección ventilador de impulsión		
caudal de aire	4.000 m3/h	5.000 m3/h
presión disponible	250 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	2.000 W VARIADOR VELOCIDAD	2.500 W VARIADOR VELOCIDAD
tensión/fases	400 V III	400 V III
sección mezcla-FREECOOLING		
caudal de aire exterior	4.000 m3/h	5.000 m3/h
caudal compuerta central	4.000 m3/h	5.000 m3/h
sección recuperación		
tipo	rotativo	rotativo
rendimiento mínimo	73%	71%
Dp Aire (Pa) (Ensuciamiento)	208	238
Batería, fundcionamiento calor		
Potencia	26,21 kw	31,85 kw
Dt agua ºC	5 ºC	5 ºC
Dp Agua (kPa)	57,54	39,5
Caudal Agua (l/s)	1,27	1,54
DN Conexión	1"	1"
Batería, fundcionamiento frio		
Potencia	15,8 kw	19,7 kw
Dt agua ºC	5 ºC	5 ºC
Dp Agua (kPa)	34,5	26,1
Caudal Agua (l/s)	0,77	0,96
Sección ventilador de retorno		
caudal de aire	4.000 m3/h	5.000 m3/h
presión disponible	250 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	1.500 W VARIADOR VELOCIDAD	2.000 W VARIADOR VELOCIDAD
tensión/fases	400 V III	400 V III
Características físicas		
longitud (mm.)	2.911	2.911
anchura (mm.)	1.261	1.261
altura (mm.)	1.432	1.432
altura (mm.)	730	930

Observaciones
Comdiciones ext.
Verano: 34,7º/40%
Invierno: -6,4º/85%

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)* — *MAYO 2.022*

HOJA TÉCNICA BOMBAS

Ref.	*Denominación circuito*	*Caudal bomba en m3/h*	*Presión bomba (mca)*	*Fluido*	*tipo bomba*	*Rotor*	*Tipo instalación*	*Pot. Eléctrica*	*Marca*	*Modelo*	*Unid.*
B01	Circuito fan coils planta baja	13,45	11,15	agua climatización	**caudal variable**	húmedo	en línea	1.300 w I	WILO	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7	1
B02	Circuito fan coils planta primera	11	13,59	agua climatización	**caudal variable**	húmedo	en línea	1.300 w I	WILO	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7	1
B03	Circuito climatizadores	10,11	12,69	agua climatización	**caudal variable**	húmedo	en línea	1.300 w I	WILO	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7	1
B04	Primario ACS	12,11	10	primario ACS	**caudal variable**	húmedo	en línea	700 w I	WILO	Stratos MAXO 40/0,5-16 PN6/10-R7	1
B05	Secundario ACS	1,85	4	ACS	**caudal variable**	húmedo	en línea	135 w I	WILO	Stratos MAXO-Z 25/0,5-6 PN10	1
B06	Enfriadora existente	12,92	13,6	agua climatización	**caudal variable**	húmedo	en línea	1.300 w I	WILO	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7	1
BL1	Circuito llenado	1,2	60 mca	ACS	**caudal constante**	seco	bancada	1.500 w III	EBARA	CDA 2T	1

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *VIVIENDAS PARCELA P25A MUTILVA (NAVARRA)* — *MARZO 2.019*

HOJA TÉCNICA INTERCAMBIADORES

	Marca	Modelo	Potencia	Circuito	D Tª Primario	Caudal Primario	Pérdida carga	D Tª secundario	Caudal Secundario	Pérdida carga
1	SEDICAL	UFP-32 / 40 H - C - PN10	97 kw	A.C.S.	63-56ºC (Δ7ºC)	12,11 m3/h	47,0 Kpa	10-60ºC (Δ50ºC)	1,85 m3/h	2,4 Kpa

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *EFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)* — *MAYO 2.022*

HOJA TÉCNICA BOMBAS DE CALOR

Definición de equipo	
Referencia	**BC01**
Unidades	1
Zona	Exterior
servicio	PRODUCCION DE CALOR
tipo	Bomba de calor aerotérmica 2 tubos
marca	KEYTER
modelo	NORDIK KWKA 2180 I
Prestaciones calefacción	
Tª impulsión agua: 63ºC, ambiente 7ºC	
Capacidad	192,2 kw
COP	2,4
Tª impulsión agua: 63ºC, ambiente -5ºC	
Capacidad	139,5 kw
COP	1,9
Características físicas	
ancho	2.100 mm.
alto	2.480 mm.
largo	2.980 mm.
peso en funcionamiento	2.526 kg

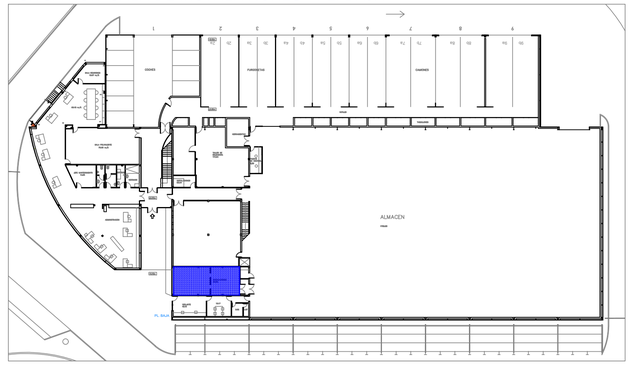
NAVEN INGENIEROS, S.L. — *REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)* — *MAYO 2.022*

HOJA TECNICA: PRODUCCION ACS

	DATOS INICIALES	RESULTADOS	SOLUCION ADOPTADA
Consumo diario a 60ºC (l/día)			
Caudal punta (litros de consumo en la hora punta) 30% del consumo diario a 60º			
Acumulación 100% (litros)		2500	1 DEPÓSITO 2.500 litros
Volumen depósito (litros)		2500	
Número de depósitos		1	
Potencia BDC (w)		96666,7	INTERCAMBIADOR 97 KW
Tiempo preparación 2h			

NOTA:
TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, ASI COMO LA UBICACION DE TODOS LOS ELEMENTOS (CONDUCTOS, TUBERIAS, REJILLAS, MECANISMOS, LUMINARIAS, CAJAS...) SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

SITUACION SALA DE INSTALACIONES PL. BAJA



Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO
–	–	–	–

PROYECTO EJECUCION — REF.: 2214

REFORMA Y AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO

MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA . POL. COMARCA 1 , 31013 PAMPLONA, NAVARRA

INSTALACION DE CLIMATIZACION — **PE CL30**

SALA DE INSTALACIONES

PLANTA BAJA - PRIMERA

FECHA: SEPTIEMBRE 2022 — ESCALA: (A1) 1/50 (A3) -

FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU — ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

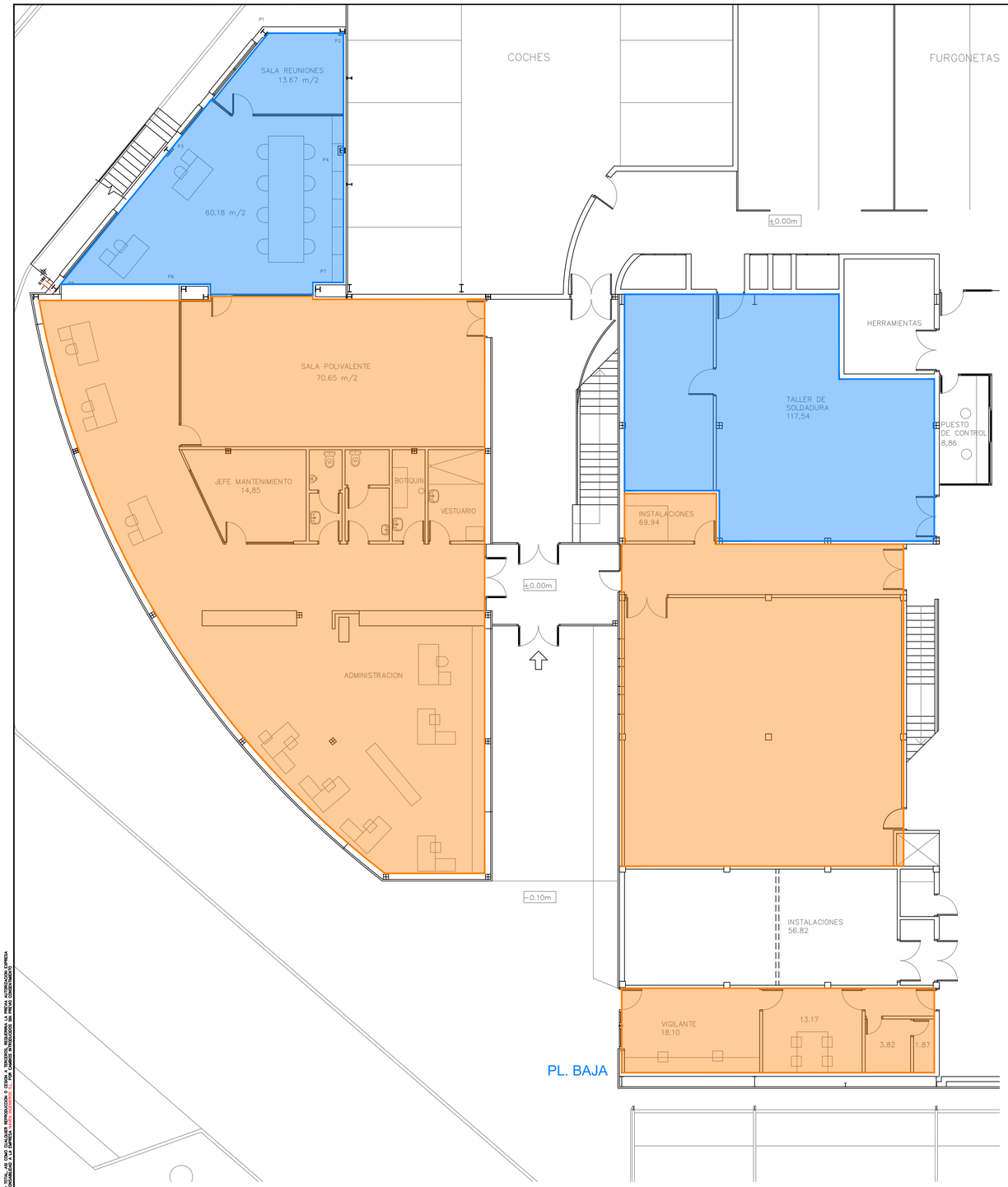
ARQUITECTO: -

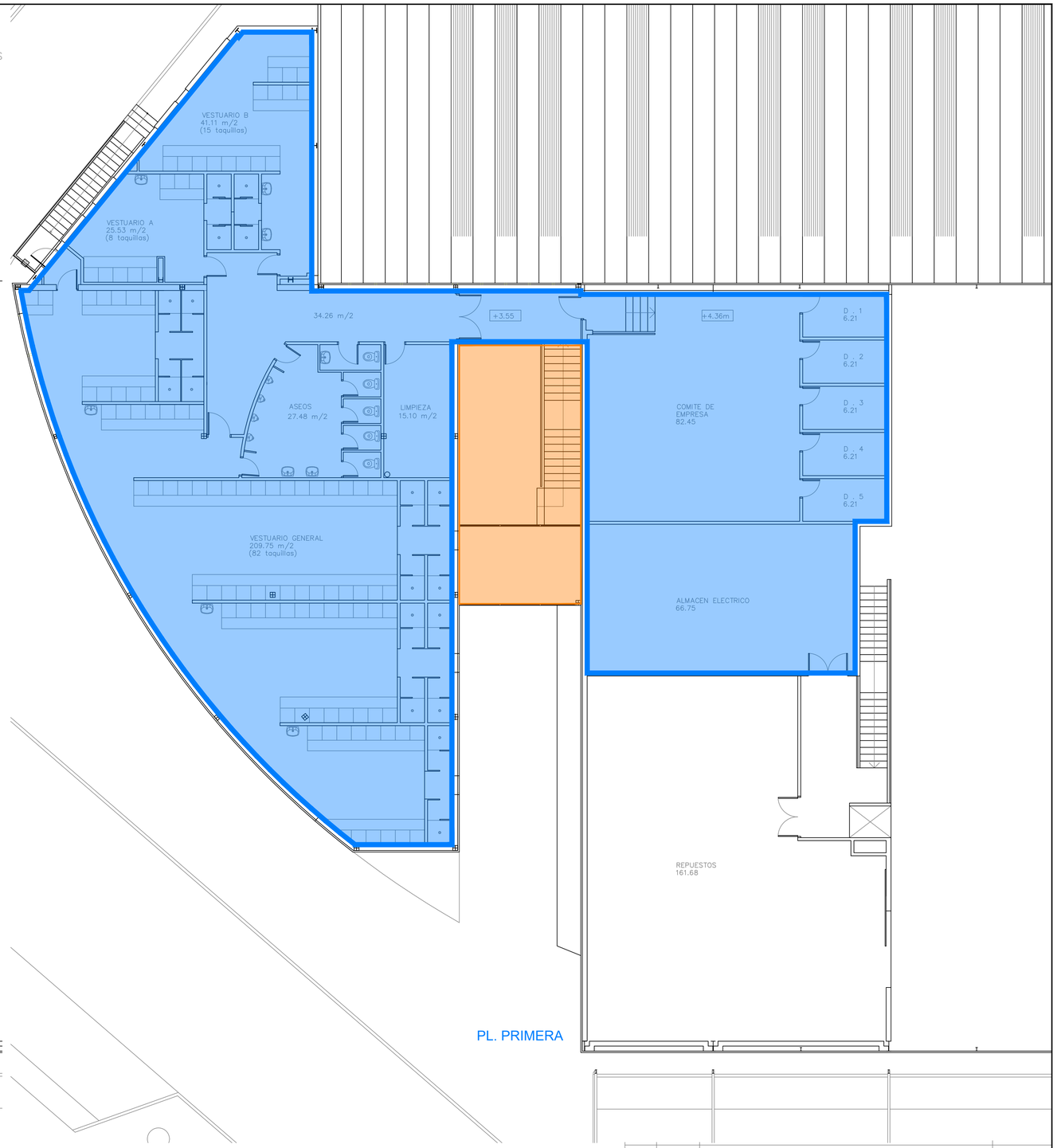
PROMOTOR: **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

Naven Ingeniería de Instalaciones
Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@noveningenieros.com
www.noveningenieros.com

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, EL CUAL ES PROPIEDAD DE LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS, S.L. QUE ES AUTOR DE LA EMPRESA, QUEDANDO PROHIBIDA CUALQUIER REPRODUCCIÓN O COPIA, ASÍ COMO CUALQUIER MODIFICACIÓN DEL MISMO Y DISEÑOS DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD A LA EMPRESA. Visto bueno/sello: El visto bueno/sello no supone la aceptación de posibles errores de medición o de proyecto, ni exime de responsabilidad por los mismos.

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA FIEL DEL QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIERIA S.L. SU UTILIZACION PARCIAL O TOTAL, ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS, REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION ESCRITA DE LA EMPRESA, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO Y ESPECIALMENTE SE EXCLUYE EXPRESAMENTE LA RESPONSABILIDAD A LA EMPRESA POR CAMBIOS INTRODUCIDOS SIN PREVIO CONSENTIMIENTO





TECHO A MANTENER

TECHO NUEVO A INSTALAR

NOTA:
TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, ASI COMO LA UBICACION DE TODOS LOS ELEMENTOS (CONDUCTOS, TUBERIAS, REJILLAS, MECANISMOS, LUMINARIAS, CAJAS...) SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO
–	–	–	–

PROYECTO EJECUCION

REF. : 2214

REFORMA Y AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO

MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA . POL. COMARCA 1 , 31013 PAMPLONA, NAVARRA

INSTALACION DE CLIMATIZACION **PE CL40**

TECHOS - NUEVOS Y MANTENER

PLANTA BAJA Y PRIMERA

FECHA : SEPTIEMBRE 2022

ESCALA : (A1) 1/100 (A3) 1/200

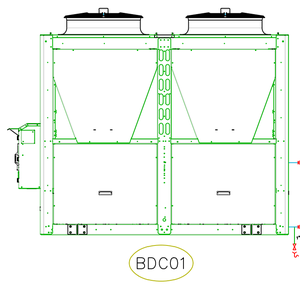
FIRMADO : J. MARI MORO ARISTU
ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

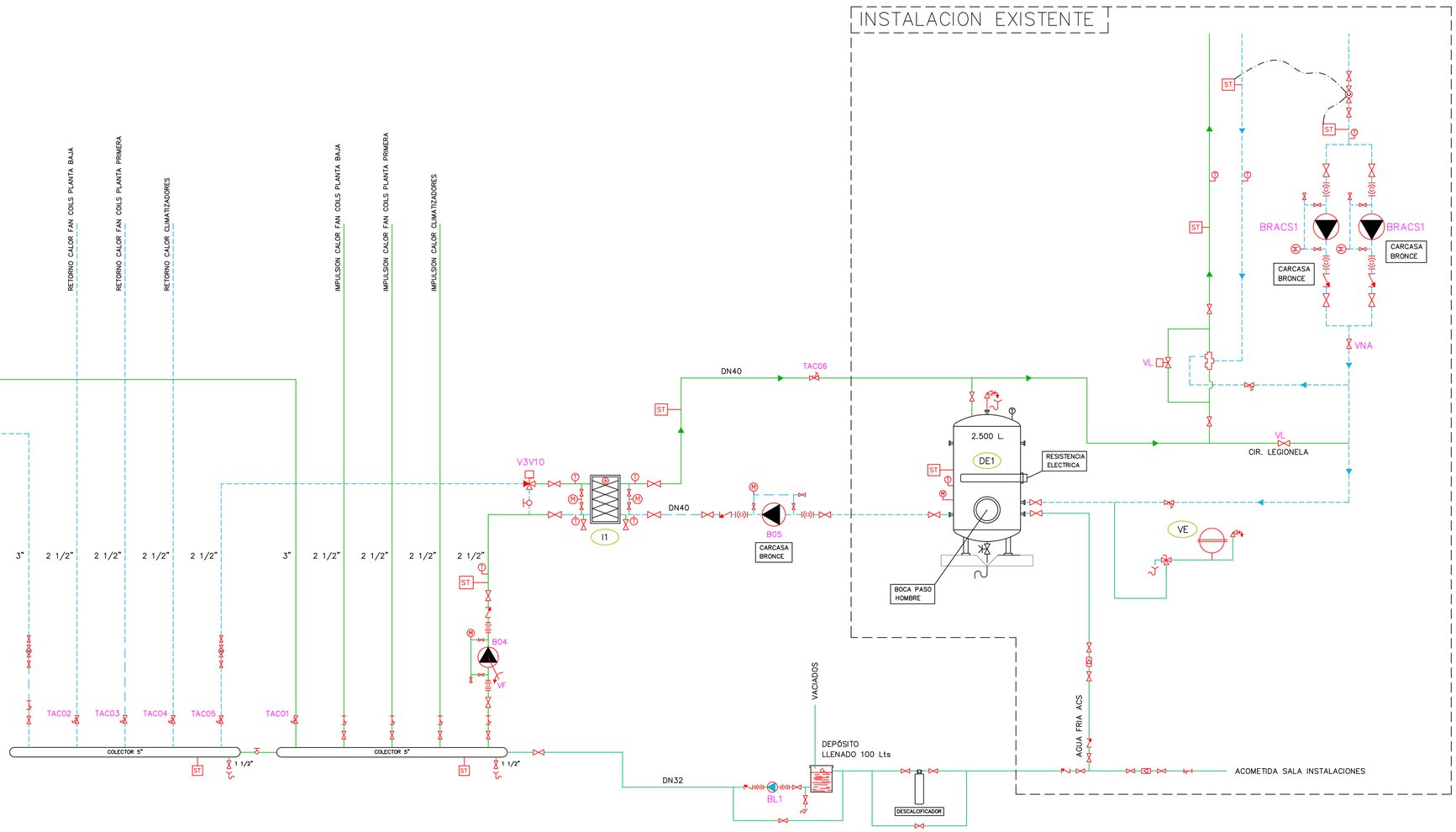
COLABORADORES : INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ARQUITECTO : -

PROMOTOR : **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

Naven Ingeniería de Instalaciones
Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com



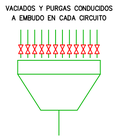


NAVEN INGENIEROS, S.L.	*EFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)*
	MAYO 2.022
HOJA TÉCNICA BOMBAS DE CALOR	
Definición de equipo	
Referencia	**BC01**
Unidades	1
Zona	Exterior
servicio	PRODUCCION DE CALOR
tipo	Bomba de calor aerotérmica 2 tubos
marca	KEYTER
modelo	NORDIK KWKA 2180 I
Prestaciones calefacción	
Tª impulsión agua: 63ºC, ambiente 7ºC	
Capacidad	192,2 kw
COP	2,4
Tª impulsión agua: 63ºC, ambiente -5ºC	
Capacidad	139,5 kw
COP	1,9
Características físicas	
ancho	2.100 mm.
alto	2.480 mm.
largo	2.980 mm.
peso en funcionamiento	2.526 kg

LEYENDA ESQUEMAS DE PRINCIPIO

ELECTROVALVULA DE 3 VIAS	DESAGÜE
ELECTROVALVULA DE 2 VIAS	MANOMETRO
VALVULA MEZCLADORA PTO. FIJO	PRESOSTATO
VALVULA DE MARIPOSA	TERMOMETRO
VALVULA REGULADORA DE CAUDAL	INTERRUPTOR DE FLUJO
VALVULA TERMOSTATICA	BOYA
VALVULA DIFERENCIAL DE PRESION	DILATADOR
VALVULA DE BOLA	CONTADOR DE CALORIAS
VALVULA DE COMPUERTA	CONTADOR
VALVULA ASIENTO VAPOR	SONDA DE TEMPERATURA
VALVULA DE SEGURIDAD	PIROSTATO
VALVULA RETENCION	TERMOSTATO SEGURIDAD
FILTRO	TERMOSTATO AMBIENTE
PURGADOR TERMODINAMICO	SONDA DE EXTERIOR
PURGADOR DE BOYA VAPOR	REDUCTORA DE PRESION
PURGADOR	ELECTROBOMBA CIRCULACION

Naven Ingenieros



NAVEN INGENIEROS, S.L.	*REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)*
	MAYO 2.022

HOJA TÉCNICA VÁLVULAS REGULACIÓN

REFERENCIA ESQUEMA	*MARCA*	*MODELO*	*EQUIPO ALIMENTADO*	*CIRCUITO*	*CAUDAL REGULADO (l/h)*
TAC01	T&A	STAF 80	Circuito nueva bomba de calor	CALOR	22.390
TAC02	T&A	STAD 65	Circuito fan coils calor planta baja	CALOR	13.450
TAC03	T&A	STAD 65	Circuito fan coils calor planta primera	CALOR	13.590
TAC04	T&A	STAD 65	Circuito calor climatizadores	CALOR	10.110
TAC05	T&A	STAD 65	Primario ACS	CALOR	12.110
TAC06	T&A	STAD 32	Secundario ACS	ACS	1.850
TAF01	T&A	STAD 65	Enfriadora existente	FRIO	12.920
TAF02	T&A	STAD 65	Circuito fan coils frio planta baja	CALOR	13.450
TAF03	T&A	STAD 65	Circuito fan coils frio planta primera	CALOR	13.590
TAF04	T&A	STAD 50	Circuito frio climatizadores	CALOR	6.230

NAVEN INGENIEROS, S.L.	*VIVIENDAS PARCELA P25A MUTILVA (NAVARRA)*
	MARZO 2.019

HOJA TÉCNICA INTERCAMBIADORES

	Marca	Modelo	Potencia	Circuito	D Tª Primario	Caudal Primario	Pérdida carga	D Tª secundario	Caudal Secundario	Pérdida carga
1	SEDICAL	UFP-32 / 40 H - C - PN10	97 kw	A.C.S.	63-56ºC (Δ7ºC)	12,11 m3/h	47,0 Kpa	10-60ºC (Δ50ºC)	1,85 m3/h	2,4 Kpa

NAVEN INGENIEROS, S.L.	*REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)*
	MAYO 2.022

HOJA TÉCNICA BOMBAS

Ref.	*Denominación circuito*	*Caudal bomba en m3/h*	*Presión bomba (mca)*	*Fluido*	*tipo bomba*	*Rotor*	*Tipo instalación*	*Pot. Eléctrica*	*Marca*	*Modelo*	*Unid.*
B01	Circuito fan coils planta baja	13,45	11,15	agua climatización	**caudal variable**	húmedo	en línea	1.300 w I	WILO	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7	1
B02	Circuito fan coils planta primera	11	13,59	agua climatización	**caudal variable**	húmedo	en línea	1.300 w I	WILO	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7	1
B03	Circuito climatizadores	10,11	12,69	agua climatización	**caudal variable**	húmedo	en línea	1.300 w I	WILO	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7	1
B04	Primario ACS	12,11	10	primario ACS	**caudal variable**	húmedo	en línea	700 w I	WILO	Stratos MAXO 40/0,5-16 PN6/10-R7	1
B05	Secundario ACS	1,85	4	ACS	**caudal variable**	húmedo	en línea	135 w I	WILO	Stratos MAXO-Z 25/0,5-6 PN10	1
B06	Enfriadora existente	12,92	13,6	agua climatización	**caudal variable**	húmedo	en línea	1.300 w I	WILO	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7	1
BL1	Circuito llenado	1,2	60 mca	ACS	**caudal constante**	seco	bancada	1.500 w III	EBARA	CDA 2T	1

NOTA:

TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, CONDUCTOS, REJILLAS, DIFUSORES, DISPOSICION DE MECANISMOS Y LUMINARIAS,... SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

NOTA:

PREVIAMENTE A SU EJECUCION EL ESQUEMA DEFINITIVO Y LOS ELEMENTOS QUE LO COMPONEN DEBERAN SER CONFIRMADO TANTOS POR EL FABRICANTE DE LA BOMBA DE CALOR PARA PRODUCCION DE ACS COMO POR LA DIRECCION FACULTATIVA

Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO
–	–	–	–

PROYECTO EJECUCION

REF. : 2214

REFORMA Y AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO

MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA . POL. COMARCA 1 , 31013 PAMPLONA, NAVARRA

INSTALACION DE CLIMATIZACION

PE CL50

ESQUEMA DE PRINCIPIO - PRODUCCION CALEFACCION

-

FECHA : SEPTIEMBRE 2022

ESCALA : (A1) -

FIRMADO : J. MARI MORO ARISTU
ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

COLABORADORES : INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

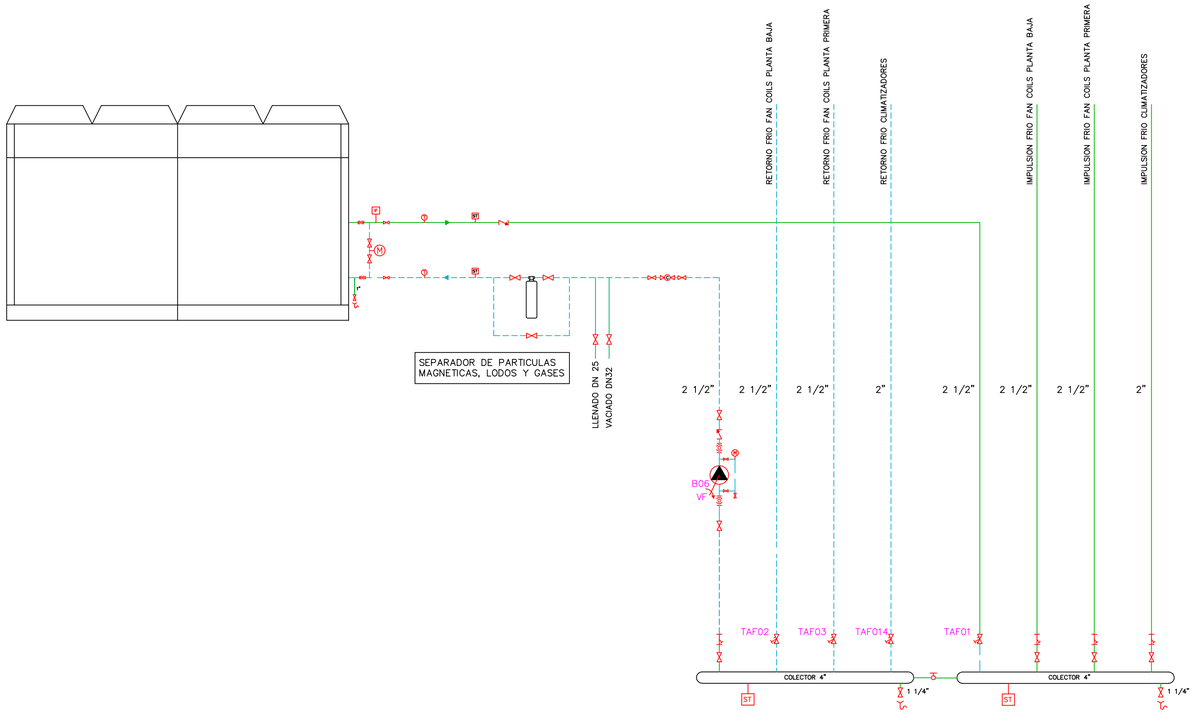
ARQUITECTO : -

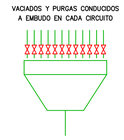
PROMOTOR : **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

Naven Ingeniería de Instalaciones

Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L. SU UTILIZACIÓN PARCIAL O TOTAL ES CONTRARIA A LA LEY DE PROPIEDAD INTELECTUAL, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN O COPIA, A TERCEROS, SIGUIENDO LA PRESENTE ADVERTENCIA EXPRESA DE LA EMPRESA, SIENDO EL INCUMPLIMIENTO DE TODO LO ANTERIOR CONSTITUTIVO DE DELITO PENAL Y CAUSA SUFICIENTE DE RESCISIÓN UNILATERAL DEL MISMO Y DEMÁS DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD A Y EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L. POR CUANTO PERJUICIOS SE PRECISE OCASIONADOS SIN PREVIO CONSENTIMIENTO





LEYENDA ESQUEMAS DE PRINCIPIO

ELECTROVALVULA DE 3 VIAS	DESAGUE
ELECTROVALVULA DE 2 VIAS	MANOMETRO
VALVULA MEZCLADORA PTO. FIJO	PRESOSTATO
VALVULA DE MARIPOSA	TERMOMETRO
VALVULA REGULADORA DE CAUDAL	INTERRUPTOR DE FLUJO
VALVULA TERMOSTATICA	BOYA
VALVULA DIFERENCIAL DE PRESION	DILATADOR
VALVULA DE BOLA	CONTADOR DE CALORIAS
VALVULA DE COMPUERTA	CONTADOR
VALVULA ASIENTO VAPOR	SONDA DE TEMPERATURA
VALVULA DE SEGURIDAD	PIROSTATO
VALVULA RETENCION	TERMOSTATO SEGURIDAD
FILTRO	TERMOSTATO AMBIENTE
PURGADOR TERMODINAMICO	SONDA DE EXTERIOR
PURGADOR DE BOYA VAPOR	REDUCTORA DE PRESION
PURGADOR	ELECTROBOMBA CIRCULACION

Naven Ingenieros

NOTA:

TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, CONDUCTOS, REJILLAS, DIFUSORES, DISPOSICION DE MECANISMOS Y LUMINARIAS,...
SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

NOTA:

PREVIAMENTE A SU EJECUCION EL ESQUEMA DEFINITIVO Y LOS ELEMENTOS QUE LO COMPONEN DEBERAN SER CONFIRMADO TANTOS POR EL FABRICANTE DE LA BOMBA DE CALOR PARA PRODUCCION DE ACS COMO POR LA DIRECCION FACULTATIVA

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)* — *MAYO 2.022*

HOJA TECNICA: PRODUCCION ACS

	DATOS INICIALES	RESULTADOS	SOLUCION ADOPTADA
Consumo diario a 60ºC (l/día)			
Caudal punta (litros de consumo en la hora punta) 30% del consumo diario a 60º			
Acumulación 100% (litros)		2500	1 DEPÓSITO 2.500 litros
Volumen depósito (litros)		2500	
Número de depósitos		1	
Potencia BDC (w)		96666,7	INTERCAMBIADOR 97 KW
Tiempo preparación 2h			

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)* — *MAYO 2.022*

HOJA TÉCNICA VÁLVULAS REGULACIÓN

REFERENCIA ESQUEMA	*MARCA*	*MODELO*	*EQUIPO ALIMENTADO*	*CIRCUITO*	*CAUDAL REGULADO (l/h)*
TAC01	T&A	STAF 80	Circuito nueva bomba de calor	CALOR	22.390
TAC02	T&A	STAD 65	Circuito fan coils calor planta baja	CALOR	13.450
TAC03	T&A	STAD 65	Circuito fan coils calor planta primera	CALOR	13.590
TAC04	T&A	STAD 65	Circuito calor climatizadores	CALOR	10.110
TAC05	T&A	STAD 65	Primario ACS	CALOR	12.110
TAC06	T&A	STAD 32	Secundario ACS	ACS	1.850
TAF01	T&A	STAD 65	Enfriadora existente	FRIO	12.920
TAF02	T&A	STAD 65	Circuito fan coils frio planta baja	CALOR	13.450
TAF03	T&A	STAD 65	Circuito fan coils frio planta primera	CALOR	13.590
TAF04	T&A	STAD 50	Circuito frio climatizadores	CALOR	6.230

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *VIVIENDAS PARCELA P25A MUTILVA (NAVARRA)* — *MARZO 2.019*

HOJA TÉCNICA INTERCAMBIADORES

	Marca	Modelo	Potencia	Circuito	D Tª Primario	Caudal Primario	Pérdida carga	D Tª secundario	Caudal Secundario	Pérdida carga
1	SEDICAL	UFP-32 / 40 H - C - PN10	97 kw	A.C.S.	63-56ºC (Δ7ºC)	12,11 m3/h	47,0 Kpa	10-60ºC (Δ50ºC)	1,85 m3/h	2.4 Kpa

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)* — *MAYO 2.022*

HOJA TÉCNICA BOMBAS

Ref.	*Denominación circuito*	*Caudal bomba en m3/h*	*Presión bomba (mca)*	*Fluido*	*tipo bomba*	*Rotor*	*Tipo instalación*	*Pot. Eléctrica*	*Marca*	*Modelo*	*Unid.*
B01	Circuito fan coils planta baja	13,45	11,15	agua climatización	**caudal variable**	húmedo	en línea	1.300 w I	WILO	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7	1
B02	Circuito fan coils planta primera	11	13,59	agua climatización	**caudal variable**	húmedo	en línea	1.300 w I	WILO	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7	1
B03	Circuito climatizadores	10,11	12,69	agua climatización	**caudal variable**	húmedo	en línea	1.300 w I	WILO	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7	1
B04	Primario ACS	12,11	10	primario ACS	**caudal variable**	húmedo	en línea	700 w I	WILO	Stratos MAXO 40/0,5-16 PN6/10-R7	1
B05	Secundario ACS	1,85	4	ACS	**caudal variable**	húmedo	en línea	135 w I	WILO	Stratos MAXO-Z 25/0,5-6 PN10	1
B06	Enfriadora existente	12,92	13,6	agua climatización	**caudal variable**	húmedo	en línea	1.300 w I	WILO	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7	1
BL1	Circuito llenado	1,2	60 mca	ACS	**caudal constante**	seco	bancada	1.500 w III	EBARA	CDA 2T	1

N° MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO
–	–	–	–

PROYECTO EJECUCION — REF.: 2214

REFORMA Y AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO

MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA . POL. COMARCA 1 , 31013 PAMPLONA, NAVARRA

INSTALACION DE CLIMATIZACION — **PE CL51**

ESQUEMA DE PRINCIPIO - PRODUCCION REFRIGERACION

-

FECHA: SEPTIEMBRE 2022 — ESCALA: (A1) -

FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU — ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

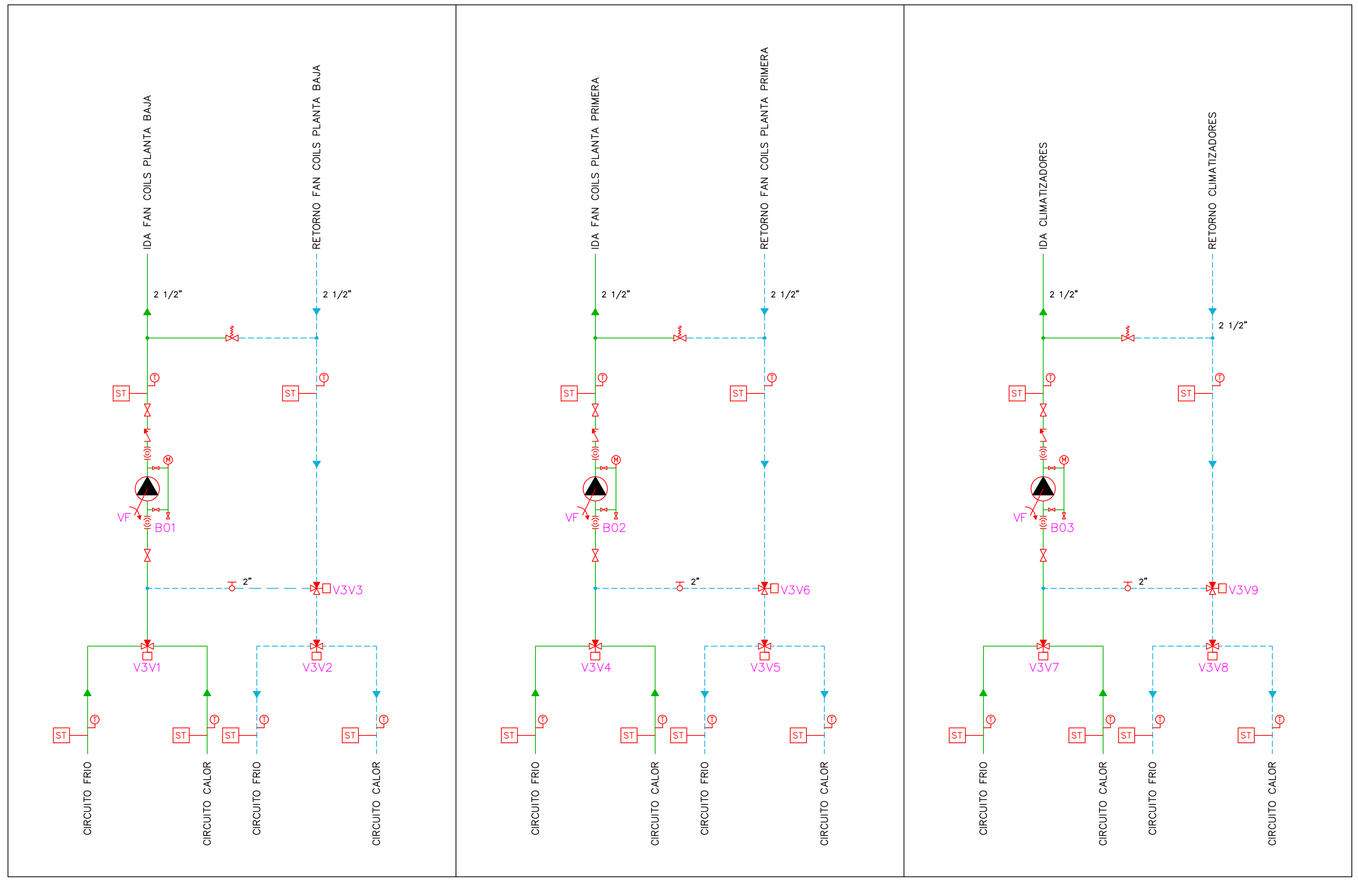
COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ARQUITECTO: -

PROMOTOR: **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

Naven Ingeniería de Instalaciones
Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, EL CUAL ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS, S.L., SU UTILIZACIÓN AMPLIA O TOTAL, AS COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O COPIA, A TERCEROS, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE LA EMPRESA, QUEDANDO EN TODO CASO, PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO Y DISEÑOS DE CUALQUIER REPRESENTACIÓN Y EXPLOTACIÓN. Visto bueno/sello DF no cambia introducción de nuevo condicionado



LEYENDA ESQUEMAS DE PRINCIPIO

ELECTROVALVULA DE 3 VIAS	DESAGUE
ELECTROVALVULA DE 2 VIAS	MANOMETRO
VALVULA MEZCLADORA PTO. FIJO	PRESOSTATO
VALVULA DE MARIPOSA	TERMOMETRO
VALVULA REGULADORA DE CAUDAL	INTERRUPTOR DE FLUJO
VALVULA TERMOSTATICA	BOYA
VALVULA DIFERENCIAL DE PRESION	DILATADOR
VALVULA DE BOLA	CONTADOR DE CALORIAS
VALVULA DE COMPUERTA	CONTADOR
VALVULA ASIENTO VAPOR	SONDA DE TEMPERATURA
VALVULA DE SEGURIDAD	PIROSTATO
VALVULA RETENCION	TERMOSTATO SEGURIDAD
FILTRO	TERMOSTATO AMBIENTE
PURGADOR TERMODINAMICO	SONDA DE EXTERIOR
PURGADOR DE BOYA VAPOR	REDUCTORA DE PRESION
PURGADOR	ELECTROBOMBA CIRCULACION

NAVEN Ingenieros

NOTA:
TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, CONDUCTOS, REJILLAS, DIFUSORES, DISPOSICION DE MECANISMOS Y LUMINARIAS,...
SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

NOTA:
PREVIAMENTE A SU EJECUCION EL ESQUEMA DEFINITIVO Y LOS ELEMENTOS QUE LO COMPONEN DEBERAN SER CONFIRMADO TANTOS POR EL FABRICANTE DE LA BOMBA DE CALOR PARA PRODUCCION DE ACS COMO POR LA DIRECCION FACULTATIVA

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)* — *MAYO 2.022*

HOJA TÉCNICA VÁLVULAS REGULACIÓN

REFERENCIA ESQUEMA	*MARCA*	*MODELO*	*EQUIPO ALIMENTADO*	*CIRCUITO*	*CAUDAL REGULADO (l/h)*
TAC01	T&A	STAF 80	Circuito nueva bomba de calor	CALOR	22.390
TAC02	T&A	STAD 65	Circuito fan coils calor planta baja	CALOR	13.450
TAC03	T&A	STAD 65	Circuito fan coils calor planta primera	CALOR	13.590
TAC04	T&A	STAD 65	Circuito calor climatizadores	CALOR	10.110
TAC05	T&A	STAD 65	Primario ACS	CALOR	12.110
TAC06	T&A	STAD 32	Secundario ACS	ACS	1.850
TAF01	T&A	STAD 65	Enfriadora existente	FRIO	12.920
TAF02	T&A	STAD 65	Circuito fan coils frio planta baja	CALOR	13.450
TAF03	T&A	STAD 65	Circuito fan coils frio planta primera	CALOR	13.590
TAF04	T&A	STAD 50	Circuito frio climatizadores	CALOR	6.230

NAVEN INGENIEROS, S.L. — *REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)* — *MAYO 2.022*

HOJA TÉCNICA BOMBAS

Ref.	*Denominación circuito*	*Caudal bomba en m3/h*	*Presión bomba (mca)*	*Fluido*	*tipo bomba*	*Rotor*	*Tipo instalación*	*Pot. Eléctrica*	*Marca*	*Modelo*	*Unid.*
B01	Circuito fan coils planta baja	13,45	11,15	agua climatización	**caudal variable**	húmedo	en línea	1.300 w I	WILO	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7	1
B02	Circuito fan coils planta primera	11	13,59	agua climatización	**caudal variable**	húmedo	en línea	1.300 w I	WILO	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7	1
B03	Circuito climatizadores	10,11	12,69	agua climatización	**caudal variable**	húmedo	en línea	1.300 w I	WILO	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7	1
B04	Primario ACS	12,11	10	primario ACS	**caudal variable**	húmedo	en línea	700 w I	WILO	Stratos MAXO 40/0,5-16 PN6/10-R7	1
B05	Secundario ACS	1,85	4	ACS	**caudal variable**	húmedo	en línea	135 w I	WILO	Stratos MAXO-Z 25/0,5-6 PN10	1
B06	Enfriadora existente	12,92	13,6	agua climatización	**caudal variable**	húmedo	en línea	1.300 w I	WILO	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10-R7	1
BL1	Circuito llenado	1,2	60 mca	ACS	**caudal constante**	seco	bancada	1.500 w III	EBARA	CDA 2T	1

Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO
–	–	–	–

PROYECTO EJECUCION — REF. : 2214

REFORMA Y AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO

MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA . POL. COMARCA 1 , 31013 PAMPLONA, NAVARRA

INSTALACION DE CLIMATIZACION — **PE CL52**

ESQUEMA DE PRINCIPIO - DISTRIBUCION

-

FECHA : SEPTIEMBRE 2022 — ESCALA : (A1) -

FIRMADO : J. MARI MORO ARISTU
ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

COLABORADORES : INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ARQUITECTO : -

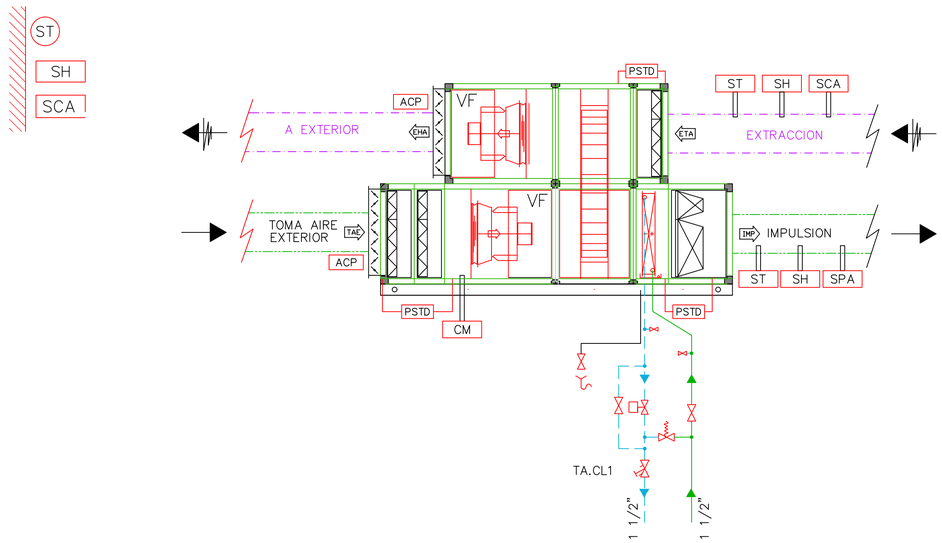
PROMOTOR : **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

NAVEN Ingeniería de Instalaciones

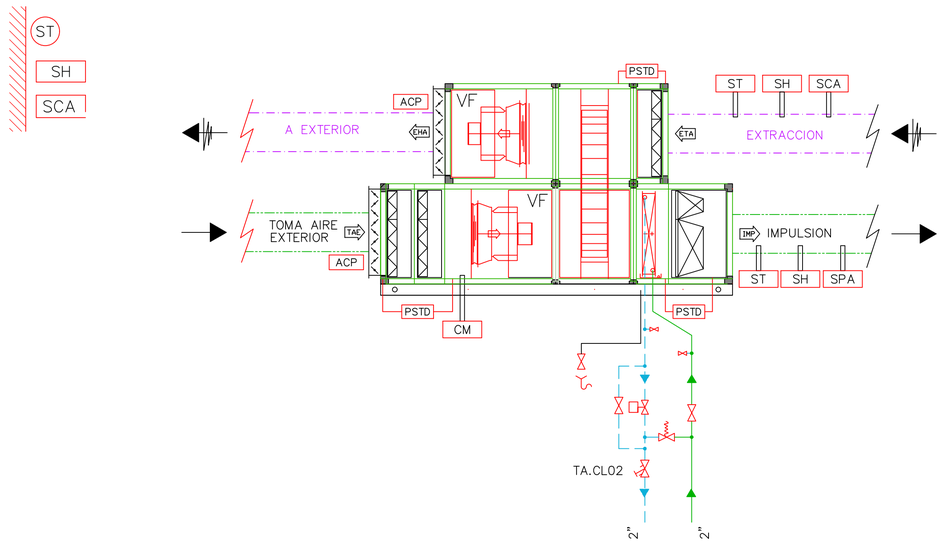
Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680 info@naveningenieros.com
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936 www.naveningenieros.com

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA FIEL DEL QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L. SU UTILIZACIÓN PARCIAL O TOTAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O COPIA A TERCEROS, REQUIERE LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE LA EMPRESA, VIOLANDO EL MISMO CUALQUIER DERECHO DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y/O INDUSTRIAL, CUALQUIER REPRODUCCIÓN NO AUTORIZADA Y/O DIRECTA, SERÁ SANCIONADA POR JUZGADO DE PRIMERA INSTANCIA COMPETENTE

CL01 – ZONAS ADMINSITRATIVAS



CL02 – VESTUARIOS



NAVEN INGENIEROS, SL	REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)
	MAYO 2.022
HOJA TÉCNICA CLIMATIZADORES	
FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS	
Definición de equipo	
Referencia	**CL01**	**CL02**
Zona atendida	Area administrativa	Vestuarios
ejecución	Horizontal	Horizontal
intemperie	si	si
tipo	TODO AIRE EXTERIOR	TODO AIRE EXTERIOR
caudal aire	4.000 m3/h	5.000 m3/h
marca	AIRLAN	AIRLAN
modelo	FMA-HP 041	FMA-HP 063
Sección ventilador de impulsión		
caudal de aire	4.000 m3/h	5.000 m3/h
presión disponible	250 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	2.000 W VARIADOR VELOCIDAD	2.500 W VARIADOR VELOCIDAD
tensión/fases	400 V III	400 V III
sección mezcla-FREECOOLING		
caudal de aire exterior	4.000 m3/h	5.000 m3/h
caudal compuerta central	4.000 m3/h	5.000 m3/h
sección recuperación		
tipo	rotativo	rotativo
rendimiento mínimo	73%	71%
Dp Aire (Pa) (Ensuciamiento)	208	238
Batería, fundcionamiento calor		
Potencia	26,21 kw	31,85 kw
Dt agua ºC	5 ºC	5 ºC
Dp Agua (kPa)	57,54	39,5
Caudal Agua (l/s)	1,27	1,54
DN Conexión	1"	1"
Batería, fundcionamiento frio		
Potencia	15,8 kw	19,7 kw
Dt agua ºC	5 ºC	5 ºC
Dp Agua (kPa)	34,5	26,1
Caudal Agua (l/s)	0,77	0,96
Sección ventilador de retorno		
caudal de aire	4.000 m3/h	5.000 m3/h
presión disponible	250 Pa	250 Pa
potencia eléctrica	1.500 W VARIADOR VELOCIDAD	2.000 W VARIADOR VELOCIDAD
tensión/fases	400 V III	400 V III
Características físicas		
longitud (mm.)	2.911	3.111
anchura (mm.)	1.261	1.261
altura (mm.)	1.432	2.032
peso (kg)	730	930
Observaciones		
Comdiciones ext.		
Verano: 34,7º/40%		
Invierno: -6,4º/85%		

LEYENDA ESQUEMAS DE PRINCIPIO

ELECTROVALVULA DE 3 VIAS	DESAGÜE
ELECTROVALVULA DE 2 VIAS	MANOMETRO
VALVULA MEZCLADORA PTO. FIJO	PRESOSTATO
VALVULA DE MARIPOSA	TERMOMETRO
VALVULA REGULADORA DE CAUDAL	INTERRUPTOR DE FLUJO
VALVULA TERMOSTATICA	BOYA
VALVULA DIFERENCIAL DE PRESION	DILATADOR
VALVULA DE BOLA	CONTADOR DE CALORIAS
VALVULA DE COMPUERTA	CONTADOR
VALVULA ASIENTO VAPOR	SONDA DE TEMPERATURA
VALVULA DE SEGURIDAD	PIROSTATO
VALVULA RETENCION	TERMOSTATO SEGURIDAD
FILTRO	TERMOSTATO AMBIENTE
PURGADOR TERMODINAMICO	SONDA DE EXTERIOR
PURGADOR DE BOYA VAPOR	REDUCTORA DE PRESION
PURGADOR	ELECTROBOMBA CIRCULACION

NavEn Ingenieros

NOTA:
TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, CONDUCTOS, REJILLAS, DIFUSORES, DISPOSICION DE MECANISMOS Y LUMINARIAS,...
SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

NOTA:
PREVIAMENTE A SU EJECUCION EL ESQUEMA DEFINITIVO Y LOS ELEMENTOS QUE LO COMPONEN DEBERAN SER CONFIRMADO TANTOS POR EL FABRICANTE DE LA BOMBA DE CALOR PARA PRODUCCION DE ACS COMO POR LA DIRECCION FACULTATIVA

Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO
–	–	–	–

PROYECTO EJECUCION REF.: 2214

REFORMA Y AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO

MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA . POL. COMARCA 1 , 31013 PAMPLONA, NAVARRA

INSTALACION DE CLIMATIZACION **PE CL53**

ESQUEMA DE PRINCIPIO - AIRE

-

FECHA: SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: (A1) -

FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU
ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

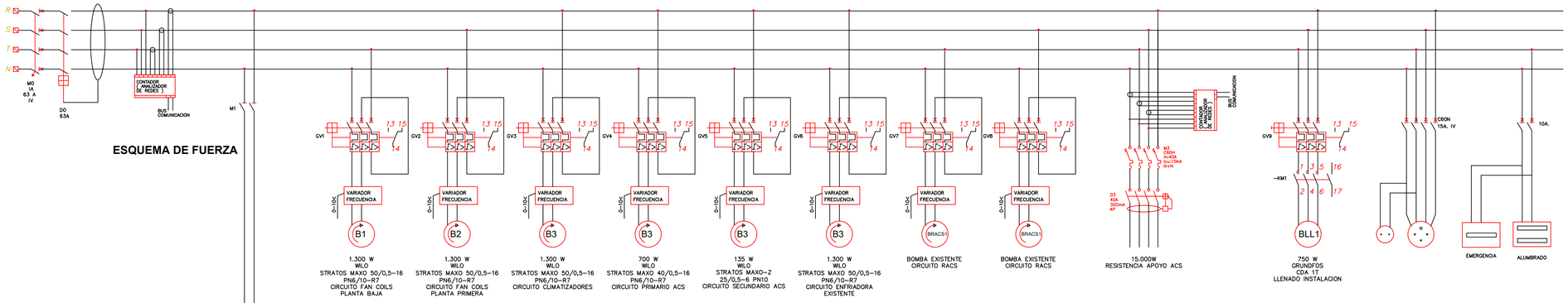
ARQUITECTO: -

PROMOTOR: **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

Naven Ingeniería de Instalaciones
Paseo Santiuki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, EL CUAL ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L., SU UTILIZACIÓN PARCIAL O TOTAL, AS COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O CESIÓN A TERCEROS, REQUIERE LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE LA EMPRESA, VULNERARÁ LOS DERECHOS PROTEGIDOS POR LA LEGISLACIÓN VIGENTE EN EL MOMENTO Y DARÁ LUGAR A RESPONSABILIDAD ANTE LOS TRIBUNALES DE LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L. POR CUANTOS PERJUICIOS SE PRODUZCAN

CUADRO 1- SALA DE INSTALACIONES - EQUIPOS DE BOMBEO



NAVEN INGENIEROS, S.L.	REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)
	MAYO 2.022

HOJA TÉCNICA CUADRO ELECTRICO 1 - SALA DE INSTALACIONES, EQUIPOS DE BOMBEO

Tipo de elemento	Referencia	In	Reg	Modelo	V	Cont. Aux.
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	5,91	4,...,6,3 A.	GV2-ME10	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV2	5,91	4,...,6,3 A.	GV2-ME10	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV3	5,91	4,...,6,3 A.	GV2-ME10	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV4	3,18	2,5,..,4 A.	GV2-ME08	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV5	0,61	0,4,..,0,63 A.	GV2-ME04	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV6	5,91	4,...,6,3 A.	GV2-ME10	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV7	1,14	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV8	1,14	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	230 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV9	1,35	1,...,1,6 A.	GV2-ME06	400 V.	GV2-AN11
Contactor	KM1	6 A.		LC1-K0610M7	400 V.	-
Magnetotermico	M0	25 A	10 KA	-	400 V.	-
Rele maniobra	M1	6 A	-	-	24 V.	-
Diferencial	D0	40 A	300 mA	-	400 V.	-

NOTA:
TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, CONDUCTOS, REJILLAS, DIFUSORES, DISPOSICION DE MECANISMOS Y LUMINARIAS,...
SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

NOTA:
PREVIAMENTE A SU EJECUCION EL ESQUEMA DEFINITIVO Y LOS ELEMENTOS QUE LO COMPONEN DEBERAN SER CONFIRMADO TANTOS POR EL FABRICANTE DE LA BOMBA DE CALOR PARA PRODUCCION DE ACS COMO POR LA DIRECCION FACULTATIVA

NAVEN INGENIEROS, S.L.	REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)
	SEPTIEMBRE 2.022

HOJA TECNICA PUNTOS DE CONTROL

Uds.	Señales de proyecto	Señales soft.	EA	ED	SA	SD	UT	Elementos de campo	Ud.
	cuadro control CEC-01								
1	**Condiciones Exteriores**								
	Lectura Temperatura y Humedad Exterior		2					sonda temp/hum exterior	1
	Lectura CO2 Exterior		1					sonda CO2 exterior	1
1	**Bomba calor**								
	Orden M/P Bomba calor	1						integración Modbus RTU BC	
	Estado Funcionamiento Bomba calor	1						integración Modbus RTU BC	
	Lectura y Ajuste Punto de Consigna Circuito Frío	2						integración Modbus RTU BC	
	Estado Funcionamiento Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Número Arranques Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Número Horas Funcionamiento Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Alarma Protecciones Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Alarma General Bomba calor	1						integración Modbus RTU BC	
	Orden M/P Bomba calor					1		cuadro Bomba calor	
	Estado Bomba calor			1				cuadro Bomba calor	
	Alarma general Bomba calor			1				cuadro Bomba calor	
	Falta flujo agua			1				interruptor de flujo	1
	Contador Energía Bomba calor	6						integración Modbus RTU	1
								MET DN65 25 mm/h	1
	Colector de calor								
	Temperatura impulsión colector			1				sonda Tª inmersión	1
	Temperatura impulsión colector			1				sonda Tª inmersión	1
	Sonda presión de colector			1				sonda de presión 0-10 bar	1
1	**ACS**								
	Estado/alarma/orden M/P Bombas Secundario			2		1		cuadro eléctrico	
	Temperatura de salida secundario intercambiador			1				sonda Tª inmersión	1
	Regulacion V3V Primario Intercambiador ACS				1			V3V DN50	
	Contador Energía primario de ACS	6						integración Modbus RTU	1
								MET DN50 15 m/h	1
	Estado/alarma/orden M/P Bombas Secundario			2		1		cuadro eléctrico	
	Temperatura deposito ACS			1				sonda Tª inmersión dep.	1
	Estado/orden MP resistencia electrica			1		1		CE	
	Temp. retorno ACS		1					sonda Tª inmersión	1
	Estado/alarma/orden M/P Bombas retorno			4		1		cuadro eléctrico	
	Valvula termostatica de ACS								
	Estado/orden apertura-cierre V2V antilegionela			1		1		V2V Antilegionela	1
	Contador Energía retorno de ACS	6						integración Modbus RTU	1
								MET DN20 1,5 m/h	1
1	**Enfriadora**								
	Orden M/P Enfriadora	1						integración Modbus RTU BC	
	Estado Funcionamiento Enfriadora	1						integración Modbus RTU BC	
	Lectura y Ajuste Punto de Consigna Circuito Frío	2						integración Modbus RTU BC	
	Estado Funcionamiento Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Número Arranques Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Número Horas Funcionamiento Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Alarma Protecciones Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Alarma General Enfriadora	1						integración Modbus RTU BC	
	Orden M/P Enfriadora					1		cuadro enfriadora	
	Estado Enfriadora			1				cuadro enfriadora	
	Alarma general Enfriadora			1				cuadro enfriadora	
	Falta flujo agua			1				interruptor de flujo	1
	Temperatura entrada Enfriadora		1					sonda Tª inmersión	1
	Temperatura salida Enfriadora		1					sonda Tª inmersión	1
	Orden M/P, estado bombas primario Enfriadora			2		2		cuadro electrico	
	Contador Energía Frigorífica Enfriadora	6						integración Modbus RTU	1
								MET DN50 15 m/h	1
	Colector de frio								
	Temperatura impulsión colector			1				sonda Tª inmersión	1
	Temperatura impulsión colector			1				sonda Tª inmersión	1
	Sonda presión de colector			1				sonda de presión 0-10 bar	1
	Circuito fan-coils planta baja								
	Estado/alarma/Orden M/P bomba distribucción (B01)			2		1		cuadro eléctrico	
	Temp. impulsion circuito distribucción		1					sonda Tª inmersión	1
	Temp. retorno circuito distribucción		1					sonda Tª inmersión	1
	Regulación V3V circuito distribucción (V3V3)				1			V3V DN50	1
	Estado apertura/cierre y Orden Cambio V3V frío (V2V2)			4		1		V2V DN65	2
	Estado apertura/cierre y Orden Cambio V3V calor (V2V1)			4		1		V2V DN65	2
	Circuito fan-coils planta primera								
	Estado/alarma/Orden M/P bomba distribucció (B02)			2		1		cuadro eléctrico	
	Temp. impulsion circuito distribucción		1					sonda Tª inmersión	1
	Temp. retorno circuito distribucción		1					sonda Tª inmersión	1
	Regulación V3V circuito distribucción (V3V6)				1			V3V DN50	1
	Estado apertura/cierre y Orden Cambio V3V frío (V2V5)			4		1		V2V DN65	2
	Estado apertura/cierre y Orden Cambio V3V calor (V2V4)			4		1		V2V DN65	2
	Circuito climatizadoras								
	Estado/alarma/Orden M/P bomba distribucció (B03)			2		1		cuadro eléctrico	
	Temp. impulsion circuito distribucción		1					sonda Tª inmersión	1
	Temp. retorno circuito distribucción		1					sonda Tª inmersión	1
	Regulación V3V circuito distribucción (V3V9)				1			V3V DN50	1
	Estado apertura/cierre y Orden Cambio V3V frío (V2V8)			4		1		V2V DN65	2
	Estado apertura/cierre y Orden Cambio V3V calor (V2V7)			4		1		V2V DN65	2
	Varios								
	Temperatura de agua de red			1					
	Alarma de central de incendios			2					
3	**Medidor electrico enfriadora, bombas de calor, general**								
	Fase 1, 2 y 3 Voltaje (V)	9						integración Modbus RTU AR	
	Fase 1, 2 y 3 Corriente (A)	9						integración Modbus RTU AR	
	Potencia Activa (kW)	3						integración Modbus RTU AR	
	Potencia Reactiva (kVAr)	3						integración Modbus RTU AR	
	Potencia Aparente (Potencia Total - kVA)	3						integración Modbus RTU AR	
	Energía Activa (kWh)	3						integración Modbus RTU AR	
	Energía Reactiva (kVAr)	3						integración Modbus RTU AR	
	Energía Aparente (kVAh)	3						integración Modbus RTU AR	
	Frecuencia	3						integración Modbus RTU AR	
	cos o	3						integración Modbus RTU AR	
	Otras alarmas y estados	9						integración Modbus RTU AR	
	subtotal cuadro control CEC-01	117	12	59	4	18	0		93
	cuadro control CEC-02								
1	**Climatizador 01**								
	Orden M/P Ventilador Impulsión					1		Cuadro electrico	
	Estado Funcionamiento Ventilador Imp.			1				Cuadro electrico	
	Regulacion variador Ventilador Imp.				1			variador	
	Alarma variador Ventilador Imp.			1				variador	
	Sonda presion conducto Impulsión		1					sonda pres.dif.aire	1
	Orden M/P Ventilador Retorno					1		Cuadro electrico	
	Estado Funcionamiento Ventilador Ret.			1				Cuadro electrico	
	Regulacion variador Ventilador Ret.				1			variador	
	Alarma variador Ventilador Ret.			1				variador	
	Sonda presion conducto Retorno		1					sonda pres.dif.aire	1
	Temperatura Conducto Impulsión		1					sonda temperatura conducto	1
	Temperatura y Humedad Conducto Retorno		2					sonda temp/hum conducto	1
	Concentración CO2 Conducto Retorno		1					sonda CO2 conducto	1
	Alarma Filtros Sucios			3				Presostato filtro sucio	3
	Regulación Compuerta Toma Aire Exterior				1			Actuador Compuerta	1
	Regulación Compuerta Expulsión				1			Actuador Compuerta	1
	Regulación Válvula frio/calor				1			V2V ind.	1
	Orden M/P recuperador entalpico					1		recuperador	
	Estado Funcionamiento recuperador			1				recuperador	
1	**Climatizador 02**								
	Orden M/P Ventilador Impulsión					1		Cuadro electrico	
	Estado Funcionamiento Ventilador Imp.			1				Cuadro electrico	
	Regulacion variador Ventilador Imp.				1			variador	
	Alarma variador Ventilador Imp.			1				variador	
	Sonda presion conducto Impulsión		1					sonda pres.dif.aire	1
	Orden M/P Ventilador Retorno					1		Cuadro electrico	
	Estado Funcionamiento Ventilador Ret.			1				Cuadro electrico	
	Regulacion variador Ventilador Ret.				1			variador	
	Alarma variador Ventilador Ret.			1				variador	
	Sonda presion conducto Retorno		1					sonda pres.dif.aire	1
	Temperatura Conducto Impulsión		1					sonda temperatura conducto	1
	Temperatura y Humedad Conducto Retorno		2					sonda temp/hum conducto	1
	Concentración CO2 Conducto Retorno		1					sonda CO2 conducto	1
	Alarma Filtros Sucios			3				Presostato filtro sucio	3
	Regulación Compuerta Toma Aire Exterior				1			Actuador Compuerta	1
	Regulación Compuerta Expulsión				1			Actuador Compuerta	1
	Regulación Válvula frio/calor				1			V2V ind.	1
	Orden M/P recuperador entalpico					1		recuperador	
	Estado Funcionamiento recuperador			1				recuperador	
	Alarma recuperador			1				recuperador	
	subtotal cuadro control CEC-02	0	12	17	10	6	0		45
	controladores unidades terminales								
	Planta baja								
1	**Fancoil sala de reuniones**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA01	1
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 396	1
1	**Fancoil zona 1**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA03	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 756	2
1	**Fancoil zona 2**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA03	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 756	2
1	**Fancoil zona 3**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA03	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 756	2
1	**Fancoil**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA03	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 756	2
1	**Fancoil administración**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA03	3
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 756	3
1	**Fancoil mantenimiento**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA02	1
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 468	1
1	**Fancoil sala polivalente**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA03	3
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 756	3
1	**Fancoil pasillo**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA09	1
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil ciega	1
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 1440	1
1	**Fancoil sala**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA05	1
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 1116	1
1	**Fancoil taller de soldadura**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA06	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 2000	2
1	**Fancoil puesto de control**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA07	1
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 324	1
1	**Fancoil contadores**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA03	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 756	2
1	**Fancoil accesorios**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA04	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 864	2
	Planta primera								
1	**Fancoil vestuarios 1**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA01	1
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil ciega	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 395	1
1	**Fancoil vestuarios 2**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA03	1
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil ciega	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 755	1
1	**Fancoil**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA04	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil ciega	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 864	2
1	**Fancoil vestuarios general**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA04	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil ciega	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 864	2
1	**Fancoil vestuarios general**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA04	3
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil ciega	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 864	3
1	**Fancoil pasillo**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA08	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil ciega	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 500	2
1	**Fancoil comité de empresa**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA04	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil ciega	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 864	3
1	**Fancoil comité de empresa**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA04	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil ciega	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 864	3
22	subtotal controladores unidades terminales	0	43	0	22	66	0		131
	Total Puntos de Control	**117**	**24**	**76**	**14**	**24**	**0**		**138**

RESUMEN CUADROS ELECTRICOS CONTROL	Soft.	EA	ED	SA	SD	0	
cuadro control CEC-01	117	12	59	4	18	0	93
cuadro control CEC-02	0	12	17	10	6	0	45
señales físicas cuadros eléctricos	**-**	**24**	**76**	**14**	**24**	**0**	**138**
integración Modbus RTU BC	42						
integración Modbus RTU AR	51						
integración Modbus RTU	24	-	-	-	-	-	
señales integración software	**117**	-	-	-	-	-	**117**
unidades terminales	0	43	0	22	66	0	**131**
							386

explicación señales.-
Soft. --> Parámetros software cableadas mediante bus de comunicaciones.
EA --> Entradas analógica (termistoras, voltaje 0-10V, intensidad, etc).
ED --> Entradas digitales libres de tensión.
SA --> Salidas analógicas 0-10Vdc.
SD --> Salidas digitales, con contactos máximo 5 Amperios.
EA --> Entradas analógica (termistoras, voltaje 0-10V, intensidad, etc).
ED --> Entradas digitales libres de tensión.
SA --> Salidas analógicas 0-10Vdc.
SD --> Salidas digitales, con contactos máximo 5 Amperios.

Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO
–	–	–	–

PROYECTO EJECUCION REF.: 2214

REFORMA Y AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO

MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA . POL. COMARCA 1 , 31013 PAMPLONA, NAVARRA

INSTALACION DE CLIMATIZACION **PE CL54**

ESQUEMA DE FUERZA Y MANIOBRA. EQUIPOS DE PRODUCCION

-

FECHA: SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: (A1) -

FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU

ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

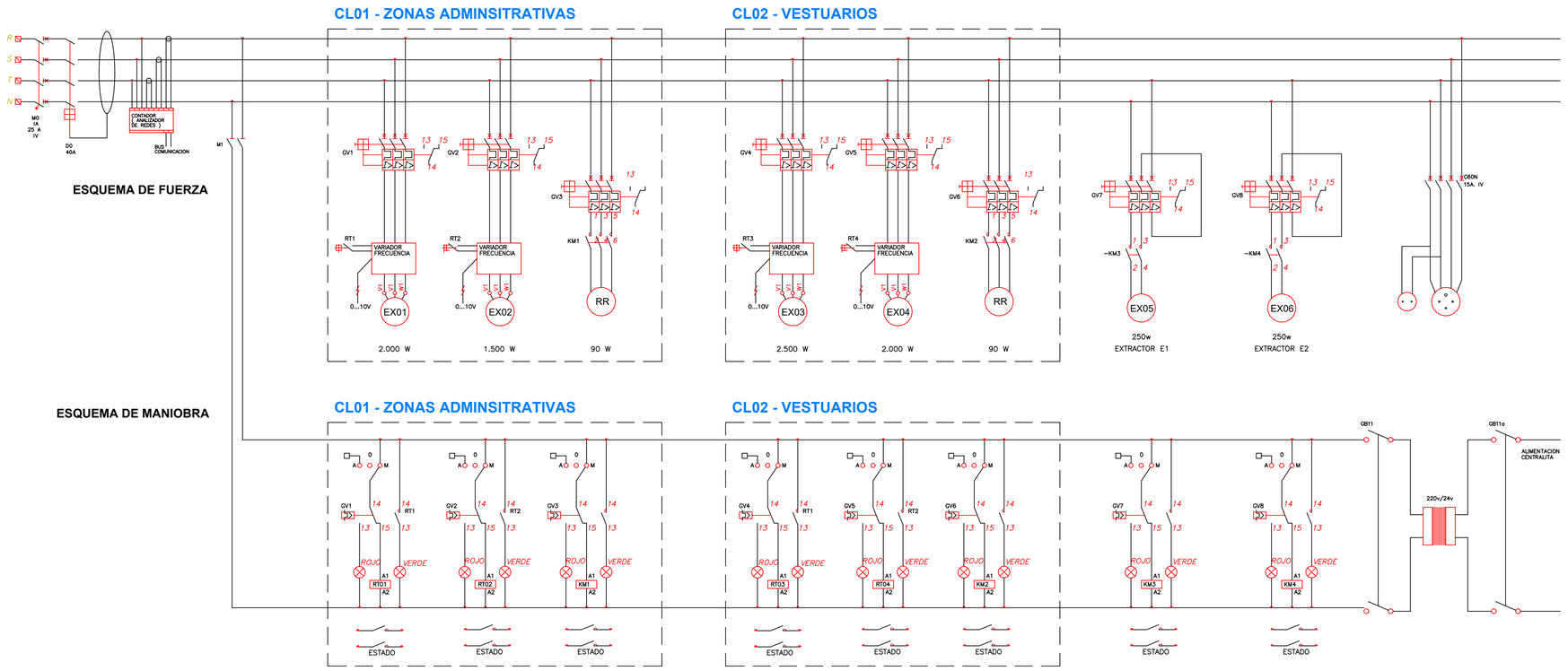
ARQUITECTO: -

PROMOTOR: **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

Naven Ingeniería de Instalaciones
Paseo Santiuki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL EL CUAL ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L. SU UTILIZACIÓN PARCIAL O TOTAL, ASÍ COMO CUALQUIER REPRODUCCIÓN O COPIA, A TERCERA PERSONA, REQUERIRÁ LA PREVIA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE LA EMPRESA, VULNERANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACIÓN UNILATERAL DEL MISMO Y DEMANDO DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD A LA EMPRESA QUE INTRODUZCA EL POR CUALQUIER MOTIVO.

CUADRO 2 - SALA DE INSTALACIONES - CLIMATIZADORES



NAVEN INGENIEROS, S.L.	REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA)
	MAYO 2.022

HOJA TÉCNICA CUADRO ELECTRICO 2 - CLIMATIZADORES, CL01,CL02

Tipo de elemento	Referencia	In	Reg	Modelo	V	Cont. Aux.
Disyuntor Magnetotérmico	GV1	3,61	2,5,...4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV2	2,71	2,5,...4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV3	0,16	0,16,...,0,25 A.	GV2-ME02	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV4	4,51	4,...,6.3 A.	GV2-ME10	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV5	3,61	2,5,...4 A.	GV2-ME08	400 V.	GV2-AN11
Disyuntor Magnetotérmico	GV6	0,16	0,16,...,0,25 A.	GV2-ME02	400 V.	GV2-AN11
Contactor	KM1	6 A		LC1-K0610M7	400 V.	-
Contactor	KM2	6 A		LC1-K0610M7	400 V.	-
Magnetotermico	M0	25 A	10 KA	-	400 V.	-
Rele maniobra	M1	6 A	-	-	24 V.	-
Diferencial	D0	40 A	300 mA	-	400 V.	-

NOTA:

TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, CONDUCTOS, REJILLAS, DIFUSORES, DISPOSICION DE MECANISMOS Y LUMINARIAS,...
SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

NOTA:

PREVIAMENTE A SU EJECUCION EL ESQUEMA DEFINITIVO Y LOS ELEMENTOS QUE LO COMPONEN DEBERAN SER CONFIRMADO TANTOS POR EL FABRICANTE DE LA BOMBA DE CALOR PARA PRODUCCION DE ACS COMO POR LA DIRECCION FACULTATIVA

NAVEN INGENIEROS, S.L. — REFORMA Y AMPLIACION CMRI PAMPLONA (NAVARRA) — SEPTIEMBRE 2.022

HOJA TECNICA PUNTOS DE CONTROL

Uds.	Señales de proyecto	Señales soft.	EA	ED	SA	SD	UT	Elementos de campo	Ud.
	cuadro control CEC-01								
1	**Condiciones Exteriores**								
	Lectura Temperatura y Humedad Exterior		2					sonda temp/hum exterior	1
	Lectura CO2 Exterior		1					sonda CO2 exterior	1
1	**Bomba calor**								
	Orden M/P Bomba calor	1						integración Modbus RTU BC	
	Estado Funcionamiento Bomba calor	1						integración Modbus RTU BC	
	Lectura y Ajuste Punto de Consigna Circuito Frío	2						integración Modbus RTU BC	
	Estado Funcionamiento Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Número Arranques Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Número Horas Funcionamiento Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Alarma Protecciones Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Alarma General Bomba calor	1						integración Modbus RTU BC	
	Orden M/P Bomba calor					1		cuadro Bomba calor	
	Estado Bomba calor			1				cuadro Bomba calor	
	Alarma general Bomba calor			1				cuadro Bomba calor	
	Falta flujo agua			1				interruptor de flujo	1
	Contador Energía Bomba calor	6						integración Modbus RTU	1
								MET DN65 25 m/h	1
	Colector de calor								
	Temperatura impulsión colector			1				sonda Tª inmersión	1
	Temperatura impulsión colector			1				sonda Tª inmersión	1
	Sonda presión de colector			1				sonda de presión 0-10 bar	1
1	**ACS**								
	Estado/alarma/orden M/P Bombas Secundario			2		1		cuadro eléctrico	
	Temperatura de salida secundario intercambiador			1				sonda Tª inmersión	1
	Regulacion V3V Primario Intercambiador ACS				1			V3V DN50	1
	Contador Energía primario de ACS	6						integración Modbus RTU	1
								MET DN50 15 m/h	1
	Estado/alarma/orden M/P Bombas Secundario			2		1		cuadro eléctrico	
	Temperatura deposito ACS			1				sonda Tª inmersión dep.	1
	Estado/orden MP resistencia electrica			1		1		CE	
	Temp. retorno ACS		1					sonda Tª inmersión	1
	Estado/alarma/orden M/P Bombas retorno			4		1		cuadro eléctrico	
	Valvula termostatica de ACS								
	Estado/orden apertura-cierre V2V antilegionela			1		1		V2V Antilegionela	1
	Contador Energía retorno de ACS	6						integración Modbus RTU	1
								MET DN20 1,5 m/h	1
1	**Enfriadora**								
	Orden M/P Enfriadora	1						integración Modbus RTU BC	
	Estado Funcionamiento Enfriadora	1						integración Modbus RTU BC	
	Lectura y Ajuste Punto de Consigna Circuito Frío	2						integración Modbus RTU BC	
	Estado Funcionamiento Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Número Arranques Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Número Horas Funcionamiento Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Alarma Protecciones Compresores	4						integración Modbus RTU BC	
	Alarma General Enfriadora	1						integración Modbus RTU BC	
	Orden M/P Enfriadora					1		cuadro enfriadora	
	Estado Enfriadora			1				cuadro enfriadora	
	Alarma general Enfriadora			1				cuadro enfriadora	
	Falta flujo agua			1				interruptor de flujo	1
	Temperatura entrada Enfriadora		1					sonda Tª inmersión	1
	Temperatura salida Enfriadora		1					sonda Tª inmersión	1
	Orden M/P, estado bombas primario Enfriadora			2		2		cuadro electrico	
	Contador Energía Frigorífica Enfriadora	6						integración Modbus RTU	1
								MET DN50 15 m/h	1
	Colector de frio								
	Temperatura impulsión colector			1				sonda Tª inmersión	1
	Temperatura impulsión colector			1				sonda Tª inmersión	1
	Sonda presión de colector			1				sonda de presión 0-10 bar	1
	Circuito fan-coils planta baja								
	Estado/alarma/Orden M/P bomba distribución (B01)			2		1		cuadro eléctrico	
	Temp. impulsion circuito distribucción		1					sonda Tª inmersión	1
	Temp. retorno circuito distribucción		1					sonda Tª inmersión	1
	Regulación V3V circuito distribucción (V3V3)				1			V3V DN50	1
	Estado apertura/cierre y Orden Cambio V3V frío (V2V2)			4		1		V2V DN65	2
	Estado apertura/cierre y Orden Cambio V3V calor (V2V1)			4		1		V2V DN65	2
	Circuito fan-coils planta primera								
	Estado/alarma/Orden M/P bomba distribucció (B02)			2		1		cuadro eléctrico	
	Temp. impulsion circuito distribucción		1					sonda Tª inmersión	1
	Temp. retorno circuito distribucción		1					sonda Tª inmersión	1
	Regulación V3V circuito distribucción (V3V5)				1			V3V DN50	1
	Estado apertura/cierre y Orden Cambio V3V frío (V2V5)			4		1		V2V DN65	2
	Estado apertura/cierre y Orden Cambio V3V calor (V2V4)			4		1		V2V DN65	2
	Circuito climatizadoras								
	Estado/alarma/Orden M/P bomba distribucció (B03)			2		1		cuadro eléctrico	
	Temp. impulsion circuito distribucción		1					sonda Tª inmersión	1
	Temp. retorno circuito distribucción		1					sonda Tª inmersión	1
	Regulación V3V circuito distribucción (V3V9)				1			V3V DN50	1
	Estado apertura/cierre y Orden Cambio V3V frío (V2V8)			4		1		V2V DN65	2
	Estado apertura/cierre y Orden Cambio V3V calor (V2V7)			4		1		V2V DN65	2
	Varios								
	Temperatura de agua de red				1				
	Alarma de central de incendios				2				
3	**Medidor electrico enfriadora, bombas de calor, general**								
	Fase 1, 2 y 3 Voltaje (V)	9						integración Modbus RTU AR	
	Fase 1, 2 y 3 Corriente (A)	9						integración Modbus RTU AR	
	Potencia Activa (kW)	3						integración Modbus RTU AR	
	Potencia Reactiva (kVAr)	3						integración Modbus RTU AR	
	Potencia Aparente (Potencia Total - kVA)	3						integración Modbus RTU AR	
	Energía Activa (kWh)	3						integración Modbus RTU AR	
	Energía Reactiva (kVAr)	3						integración Modbus RTU AR	
	Energía Aparente (kVAh)	3						integración Modbus RTU AR	
	Frecuencia	3						integración Modbus RTU AR	
	cos o	3						integración Modbus RTU AR	
	Otras alarmas y estados	9						integración Modbus RTU AR	
	subtotal cuadro control CEC-01	117	12	59	4	18	0		93
	cuadro control CEC-02								
1	**Climatizador 01**								
	Orden M/P Ventilador Impulsión					1		Cuadro electrico	
	Estado Funcionamiento Ventilador Imp.			1				Cuadro electrico	
	Regulacion variador Ventilador Imp.				1			variador	
	Alarma variador Ventilador Imp.			1				variador	
	Sonda presion conducto Impulsión		1					sonda pres.dif.aire	1
	Orden M/P Ventilador Retorno					1		Cuadro electrico	
	Estado Funcionamiento Ventilador Ret.			1				Cuadro electrico	
	Regulacion variador Ventilador Ret.				1			variador	
	Alarma variador Ventilador Ret.			1				variador	
	Sonda presion conducto Retorno		1					sonda pres.dif.aire	1
	Temperatura Conducto Impulsión		1					sonda temperatura conducto	1
	Temperatura y Humedad Conducto Retorno		2					sonda temp/hum conducto	1
	Concentración CO2 Conducto Retorno		1					sonda CO2 conducto	1
	Alarma Filtros Sucios			3				Pressostato filtro sucio	3
	Regulación Compuerta Toma Aire Exterior				1			Actuador Compuerta	1
	Regulación Compuerta Expulsión				1			Actuador Compuerta	1
	Regulación Válvula frio/calor				1			V2V ind.	1
	Orden M/P recuperador entalpico					1		recuperador	
	Estado Funcionamiento recuperador			1				recuperador	
1	**Climatizador 02**								
	Orden M/P Ventilador Impulsión					1		Cuadro electrico	
	Estado Funcionamiento Ventilador Imp.			1				Cuadro electrico	
	Regulacion variador Ventilador Imp.				1			variador	
	Alarma variador Ventilador Imp.			1				variador	
	Sonda presion conducto Impulsión		1					sonda pres.dif.aire	1
	Orden M/P Ventilador Retorno					1		Cuadro electrico	
	Estado Funcionamiento Ventilador Ret.			1				Cuadro electrico	
	Regulacion variador Ventilador Ret.				1			variador	
	Alarma variador Ventilador Ret.			1				variador	
	Sonda presion conducto Retorno		1					sonda pres.dif.aire	1
	Temperatura Conducto Impulsión		1					sonda temperatura conducto	1
	Temperatura y Humedad Conducto Retorno		2					sonda temp/hum conducto	1
	Concentración CO2 Conducto Retorno		1					sonda CO2 conducto	1
	Alarma Filtros Sucios			3				Pressostato filtro sucio	3
	Regulación Compuerta Toma Aire Exterior				1			Actuador Compuerta	1
	Regulación Compuerta Expulsión				1			Actuador Compuerta	1
	Regulación Válvula frio/calor				1			V2V ind.	1
	Orden M/P recuperador entalpico					1		recuperador	
	Estado Funcionamiento recuperador			1				recuperador	
	Alarma recuperador			1				recuperador	
	subtotal cuadro control CEC-02	0	12	17	10	6	0		45
	controladores unidades terminales								
	Planta baja								
1	**Fancoil sala de reuniones**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA01	1
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 396	1
1	**Fancoil zona 1**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA03	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 756	2
1	**Fancoil zona 2**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA03	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 756	2
1	**Fancoil zona 3**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA03	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 756	2
1	**Fancoil**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA03	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil	1
	Temperatura Ambiente							sonda ambiente fancoil	
	Cambio Punto de consigna Temperatura							incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 500	2
1	**Fancoil comité de empresa**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA04	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil ciega	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 864	3
1	**Fancoil comité de empresa**								
	Orden Marcha/Paro 3 velocidades					3		fancoil FA04	2
	Temperatura Ambiente		1					sonda ambiente fancoil ciega	1
	Cambio Punto de consigna Temperatura		1					incluido en sonda ambiente	
	Regulación valvula frio/calor					1		V2V ind.pre. 864	3
22	subtotal controladores unidades terminales	0	43	0	22	66	0		131
	Total Puntos de Control	**117**	**24**	**76**	**14**	**24**	**0**		**138**

RESUMEN CUADROS ELECTRICOS CONTROL	Soft.	EA	ED	SA	SD	0	
cuadro control CEC-01	117	12	59	4	18	0	93
cuadro control CEC-02	0	12	17	10	6	0	45
señales físicas cuadros eléctricos	**-**	**24**	**76**	**14**	**24**	**0**	**138**
integración Modbus RTU BC	42						
integración Modbus RTU AR	51						
integración Modbus RTU	24	-	-	-	-	-	
señales integración software	**117**	-	-	-	-	-	**117**
unidades terminales	0	43	0	22	66	0	**131**
							386

explicación señales.-

Soft. --> Parámetros software cableadas mediante bus de comunicaciones.
EA --> Entradas analógica (termistoras, voltaje 0-10V, intensidad, etc).
ED --> Entradas digitales libres de tensión.
SA --> Salidas analógicas 0-10Vdc.
SD --> Salidas digitales, con contactos máximo 5 Amperios.
EA --> Entradas analógica (termistoras, voltaje 0-10V, intensidad, etc).
ED --> Entradas digitales libres de tensión.
SA --> Salidas analógicas 0-10Vdc.
SD --> Salidas digitales, con contactos máximo 5 Amperios.

Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO
–	–	–	–

PROYECTO EJECUCION — REF.: 2214

REFORMA Y AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO

MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA . POL. COMARCA 1 , 31013 PAMPLONA, NAVARRA

INSTALACION DE CLIMATIZACION — **PE CL55**

ESQUEMA DE FUERZA Y MANIOBRA. CLIMATIZADORES

-

FECHA: SEPTIEMBRE 2022 — ESCALA: (A1) -

FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU — ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

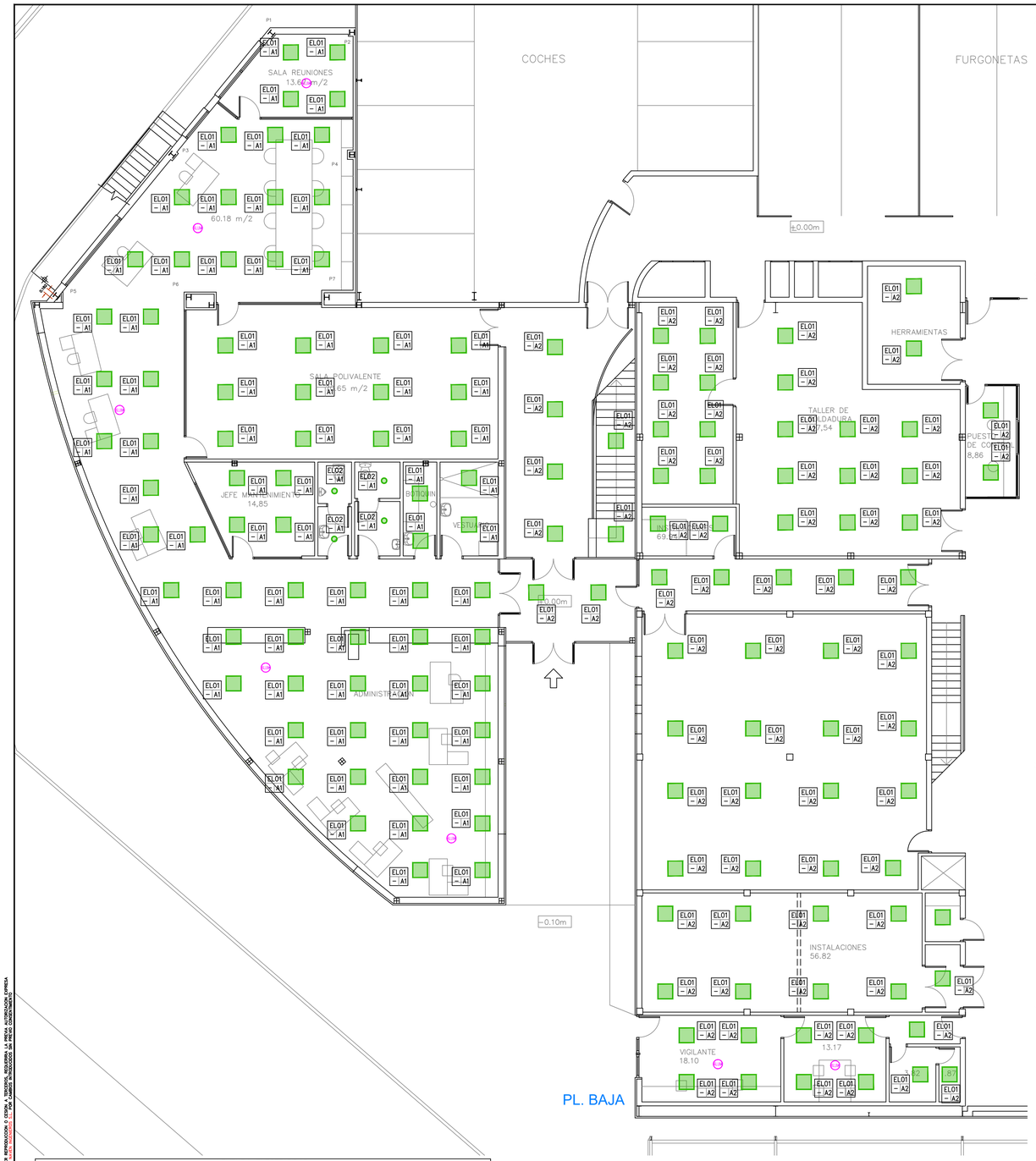
COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

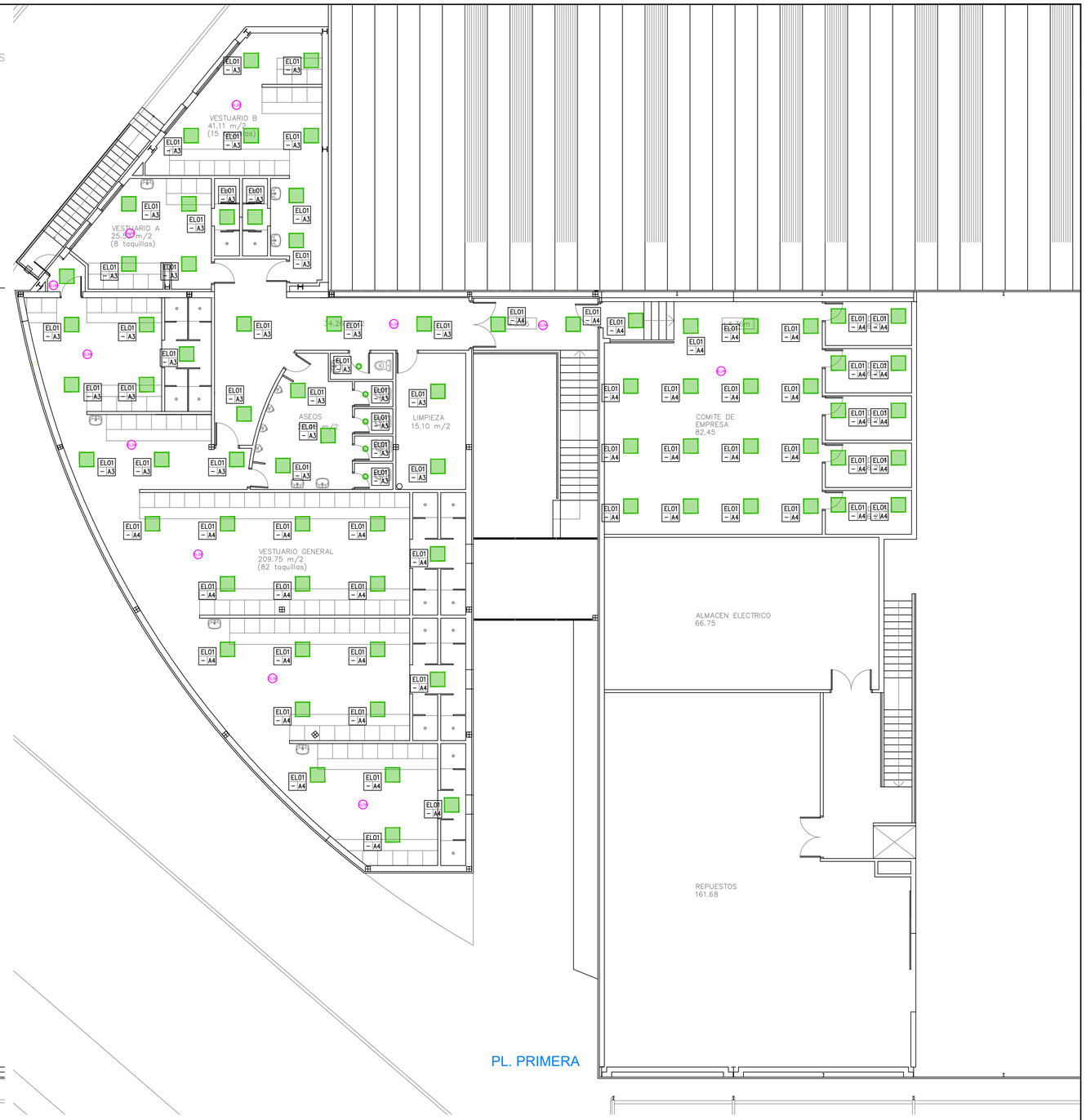
ARQUITECTO: -

PROMOTOR: **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

Naven Ingeniería de Instalaciones
Paseo Santiuki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, EL CUAL ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS, S.L., SU UTILIZACION PARTIAL O TOTAL, AS COMO CUALQUIER REPRODUCCION O COPIA, A TERCEROS, REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION, EXPRESA Y ESCRITA, OTORGADA POR TODO CASO PREVISTA, CUALQUIER MODIFICACION NO AUTORIZADA, NO SERA VALIDA Y EXIMIRA A NAVEN INGENIEROS, S.L. DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD QUE SE DERIVE





LEYENDA ELECTRICIDAD

- PORTALAMPARAS ASCENSOR 60W 220V
- SENSOR LUMINARIA
- INTERRUPTOR SIMPLE
- INTERRUPTOR ESTANCO
- INTERRUPTOR MULTIPE
- INTERRUPTOR SIMPLE CONMUTADO
- INTERRUPTOR DOBLE CONMUTADO
- DETECTOR DE PRESENCIA
- DETECTOR DE PRESENCIA 360°
- SENSOR DUAL HF
- SENSOR IR QUATTRO HD
- MOTOR PERSIANA
- INTERRUPTOR PERSIANAS
- ENCHUFE II+T 16 AMP
- ENCHUFE II+T 16 AMP LAVADORA o LAVAVAJILLAS
- ENCHUFE II+T 25 AMP
- ENCHUFE III+T 25 AMP
- ENCHUFE II+T 16 AMP ESTANCO
- ENCHUFE III+T 25 AMP ESTANCO
- TOMA CAMPANA DE EXTRACCION
- TOMA SECADOR DE MANOS
- PULSADOR AUTOMATICO
- PULSADOR AUTOMATICO CON TEMPORIZADOR
- TOMA DE TELEFONO
- TOMA DE ANTENA TV. Y FM.
- TOMA DE TELECOMUNICACIONES
- TOMA CENTRALIZADA EN PARED
- TOMA CENTRALIZADA EN SUELO
- CUADRO GENERAL
- EQUIPO EMERGENCIA
- LUZ DE BALIZAMIENTO
- DETECTOR OPTICO
- DETECTOR CO
- CENTRAL DETECCION CO2
- CENTRAL DETECCION AUTOMATICA INCENDIOS

EL00 — TIPO DE LUMINARIA
TC — Nº CIRCUITO
ENCENDIDO

EL00 — TIPO DE LUMINARIA
TC — Nº CIRCUITO
ENCENDIDO DESDE CUADRO

☒ *LEYENDA GENERICA CON MARCADOR DE ELEMENTO EN PLANO*

Naven Ingenieros

LEYENDA LUMINARIAS

EL01		VALINEO G3 M73 PW19 40-840 ETDD
EL02		DOWNLIGHTS EMPOTRABLES REF. EH24B
-		SENSOR LUMINOSIDAD DINUY

NAVEN INGENIEROS — ***REFORMA Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO, CMRI, PAMPLONA (NAVARRA) MAYO 2.022***

HOJA TÉCNICA ILUMINACIÓN

Ref.	Marca	Modelo	Lámpara	Potencia	Grado IP	Reactancia	Posición
EL01	TRILUX	LUMINARIA EMPOTRADA VALINEO G3 M73 PW19 40-840 ETDD	LED	34 W	IP-20	-	Empotrada
EL02	NORMALIT	DOWNLIGHT EMPOTRADO HAT D230	LED	20,55 W	IP-20/54	-	Empotrada

NOTA:
TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, ASI COMO LA UBICACION DE TODOS LOS ELEMENTOS (CONDUCTOS, TUBERIAS, REJILLAS, MECANISMOS, LUMINARIAS, CAJAS...) SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO
–	–	–	–

PROYECTO EJECUCION — REF.: 2214

REFORMA Y AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO

MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA . POL. COMARCA 1 , 31013 PAMPLONA, NAVARRA

INSTALACION DE BAJA TENSION — **PE BT10**

ALUMBRADO

PLANTA BAJA Y PRIMERA

FECHA: SEPTIEMBRE 2022 — ESCALA: (A1) 1/100 (A3) 1/200

FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU
ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556


COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ARQUITECTO: -

PROMOTOR: **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

Naven Ingeniería de Instalaciones
Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@noveningenieros.com
www.noveningenieros.com

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA FIEL Y ORIGINAL POR LO QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L. SU UTILIZACION PARCIAL O TOTAL AS COMO CUALQUIER REPRODUCCION O COPIA A TERCEROS, REQUIERA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE LA EMPRESA, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION PARCIAL DEL MISMO Y DISEÑOS DE CUALQUIER NATURALEZA A LA EMPRESA SIN PERJUICIO DE POR LAMENTE INFRACCIONES DE PROPIO CONOCIMIENTO



Nº CIRCUITO	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
USOS	BALIZAS –	BALIZAS –	BALIZAS –	FACHADA –	FACHADA –	PARKING –	PARKING –	GARAJE –	GARAJE –	BALIZA –	BALIZA DCHA	PROY –	PROY –	PROY –
POTENCIA	560 W	560 W	320 W	500 W	500 W	560 W	560 W	500 W	750 W	750 W	500 W	500 W	750 W	750 W
CONDUCTOR	2x6+T	2x6+T	2x6+T	2x6+T	2x6+T	2x6+T	2x6+T	2x6+T	2x6+T	2x6+T	2x6+T	2x6+T	2x6+T	2x6+T
TUBO	DN25	DN25	DN25	DN25	DN25	DN25	DN20	DN25	DN25	DN25	DN25	DN25	DN25	DN25

Nº CIRCUITO	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
USOS	PROY –	PROY –	PROY –	PROY –	PROY –	PROY –	CUADRO NAVE	CUADRO ENFRIADORA	PUENTE GRUA	MONTA–CARGAS	ENCHUFES SOLDADURA	ENCHUFES RESTO	VIGILANTE –	SECAMANOS –
POTENCIA	500 W	750 W	750 W	500 W	750 W	750 W	–	84.000 W	–	6.000 W	–	–	–	–
CONDUCTOR	2x6+T	2x6+T	2x6+T	2x6+T	2x6+T	2x6+T	3(1x35)+2x35	4x50+T	4x10+T	4x10+T	4x4+T	4x4+T	2x2,5+T	2x4+T
TUBO	DN25	DN25	DN25	DN25	DN25	DN25	–	DN50	DN25	DN25	DN25	DN25	DN20	DN25

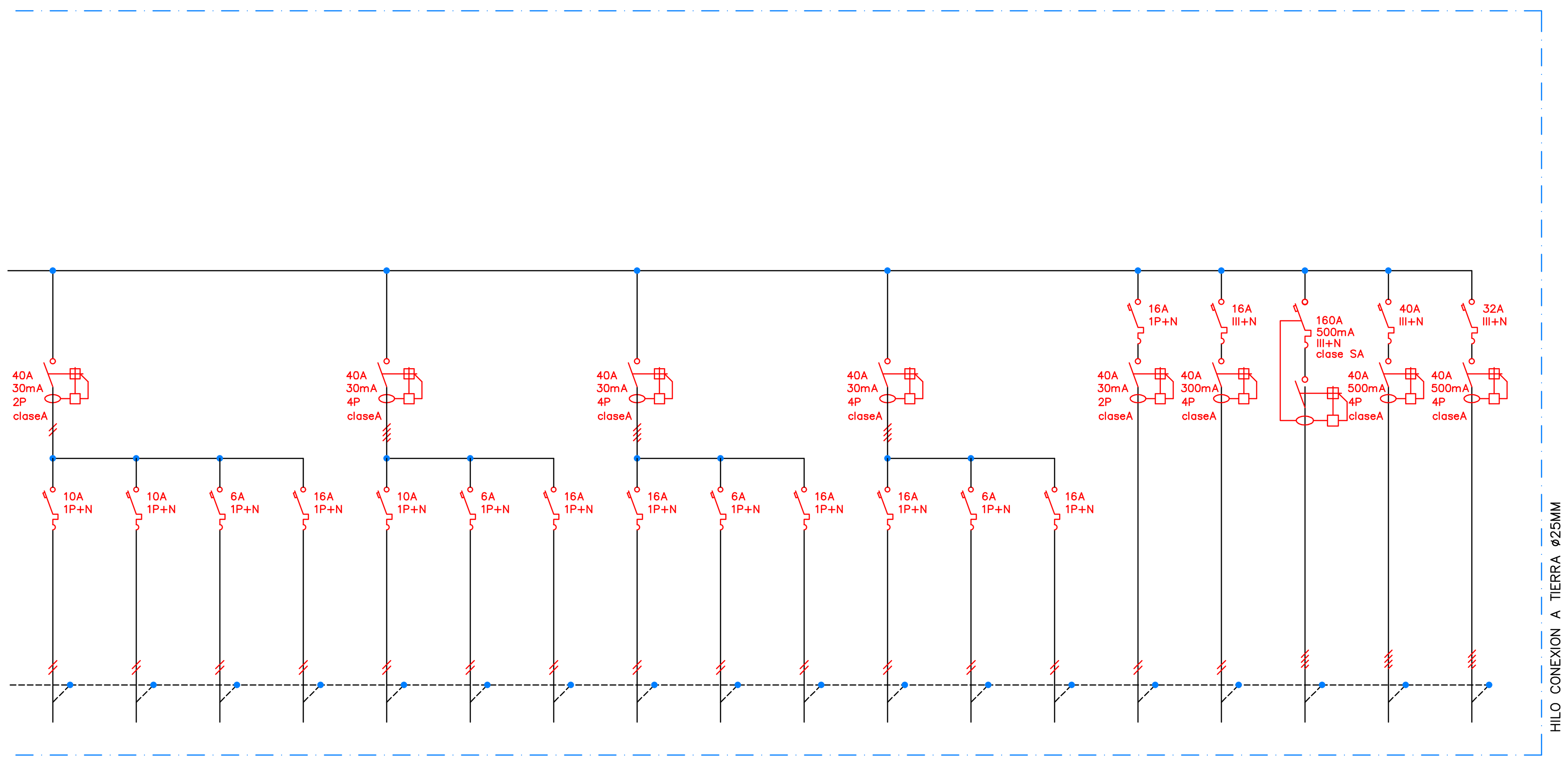
Nº CIRCUITO	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
USOS	ENCHUFES OFICINAS	ENCHUFES POLIVALENTE	ASEOS –	SECAMANOS –	ENCHUFES VESTUARIOS	ENCHUFES RESTO	ASEOS –	SECAMANOS –	SECAMANOS –	CENTRAL INCENDIOS	CENTRAL ALARMA	RADIO –	TELEFONOS –	RESERVA –
POTENCIA	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
CONDUCTOR	4x4+T	4x4+T	2x2,5+T	2x4+T	2x2,5+T	2x2,5+T	2x2,5+T	2x4+T	2x4+T	2x2,5+T	2x2,5+T	2x2,5+T	2x2,5+T	2x2,5+T
TUBO	DN25	DN25	DN20	DN25	DN20	DN20	DN20	DN25	DN25	DN20	DN20	DN20	DN20	DN20

ALUMBRADO EXTERIOR

FUERZA TALLERES

FUERZA EDIFICIO OFICINAS

CENTRALITAS



43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
A3. ALUMB PL. 1ª	A4. ALUMB PL. 1ª	EMERGENCIAS PL. 1ª	RESERVA –	A5. ALUMB PL. 1ª	EMERGENCIAS PL. 1ª	RESERVA –	A1. ALUMB PL.BAJA	EMERGENCIAS PL. BAJA	RESERVA –	A2. ALUMB PL. BAJA	EMERGENCIAS PL.BAJA	RESERVA –	S.A.I. –	– –	CUADRO B. CALOR	C. S. INST PL.BAJA	C. S. INST PL. 1ª
1.500 W	1.900 W	100 W	–	1.400 W	100 W	–	2.500 W	100 W	–	2.600 W	100 W	–	–	–	70.000 W	25.000 W	7.500 W
2x2,5+T	2x2,5+T	2x1,5+T	–	2x2,5+T	2x1,5+T	–	2x4+T	2x1,5+T	–	2x4+T	2x1,5+T	–	–	–	4x150+T	4x16+T	4x10+T
DN20	DN20	DN16	–	DN20	DN16	–	DN20	DN20	–	DN20	DN20	–	–	–	DN75	DN32	DN32

ALUMBRADO PLANTA PRIMERA

ALUMBRADO PLANTA BAJA

NOTA:
TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, ASI COMO LA UBICACION DE TODOS LOS ELEMENTOS (CONDUCTOS, TUBERIAS, REJILLAS, MECANISMOS, LUMINARIAS, CAJAS...) SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO
–	–	–	–

PROYECTO EJECUCION REF.: 2214

REFORMA Y AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO

MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA . POL. COMARCA 1 , 31013 PAMPLONA, NAVARRA

INSTALACION DE BAJA TENSION **PE BT20**

ESQUEMA UNIFILAR

-

FECHA: SEPTIEMBRE 2022 ESCALA: (A1) -

FIRMADO : J. MARI MORO ARISTU
ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556
COLABORADORES : INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ARQUITECTO : -

PROMOTOR : **Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA)**

Ingenieria de Instalaciones
Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3ª planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936
info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L., SU UTILIZACION PARCIAL O TOTAL, ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS, REQUERIRA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE LA EMPRESA, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO Y EXIMIENDO DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD A LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L. POR CAMBIOS INTRODUCIDOS SIN PREVIO CONSENTIMIENTO