

E.T.S. de Ingeniería Industrial,
Informática y de Telecomunicación

Adecuación de una nave industrial para el
establecimiento de una bodega de vino.
Diseño y cálculo de las instalaciones
mecánicas



Grado en Ingeniería
en Tecnologías Industriales

Trabajo Fin de Grado

Álvaro Ros Hueda

José Vicente Valdenebro García

Pamplona, 31 de mayo de 2018



RESUMEN:

Este proyecto ha sido realizado por el alumno Álvaro Ros Hueda, estudiante del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales en la Universidad Pública de Navarra, con la ayuda de su tutor José Vicente Valdenebro García.

Se trata de la adecuación de una nave industrial para el establecimiento de una bodega de vino y del cálculo de las instalaciones mecánicas necesarias.

Para ello se parte de parte de unos condicionantes que propone el cliente y tras realizar el estudio del funcionamiento de una bodega de vino, se realiza un programa de necesidades para conocer la maquinaria y superficies mínimas necesarias para la correcta distribución y finalmente se adapta a la nave industrial propuesta por el cliente.

A continuación se lleva a cabo un estudio de las normativas que debe cumplir la actividad clasificada.

Por último se realiza el diseño y cálculo de las instalaciones mecánicas de abastecimiento y saneamiento de aguas, climatización, ventilación y gas.

LISTA DE PALABRAS CLAVE:

Bodega, vino, nave industrial, adecuación, actividad clasificada, producción, instalaciones, abastecimiento, saneamiento, climatización, ventilación, gas natural, seguridad contra incendios.

ÍNDICE GENERAL DE DOCUMENTOS

MEMORIA

1. OBJETO
2. EMPLAZAMIENTO
3. PROMOTOR
4. PROYECTISTA
5. CONDICIONANTES
6. NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES GENERALES
 - 6.1 Normativas actividad clasificada
 - 6.2 Normativas instalaciones
7. DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD
 - 7.1 Descripción de la actividad
 - 7.2 Catalogación de la actividad
 - 7.3 Tramitación
8. PROGRAMA DE NECESIDADES
 - 8.1 Maquinaria y complementos
 - 8.2 Superficies mínimas
9. DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL
 - 9.1 Estado actual
 - 9.2 Estado reformado
 - 9.3 Justificación de la distribución
 - 9.4 Superficies finales
10. RUIDOS Y VIBRACIONES
 - 10.1 Ruido en el exterior
 - 10.2 Vibraciones
11. EMISIONES A LA ATMÓSFERA
12. DEPURACIÓN Y VERTIDO DE AGUAS
13. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS
14. INSTALACIONES RADIATIVAS
15. DB-HS. SALUBRIDAD
 - 15.1 HS1: Protección frente a la humedad
 - 15.2 HS 2: Recogida y evacuación de residuos
 - 15.3 HS 3: Calidad del aire interior
 - 15.4 HS 4: Suministro de agua

- 15.5 HS 5: Evacuación de aguas
- 16. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
 - 16.1 Normas, reglamentos y disposiciones generales
 - 16.2 Descripción de la instalación
 - 16.3 Justificación de limitación de demanda energética
 - 16.4 Cálculos hidráulicos de la instalación de climatización y ACS
 - 16.5 Bienestar e higiene
 - 16.6 Eficiencia energética
 - 16.7 Seguridad
- 17. INSTALACIÓN DE GAS NATURAL
 - 17.1 Descripción instalación de gas
 - 17.2 Criterios de diseño
 - 17.3 Demanda de consumo
 - 17.4 Acometida
 - 17.5 Armario de regulación y medida
 - 17.6 Instalación interior
- 18. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS
 - 18.1 Objeto y ámbito de aplicación
 - 18.2 Caracterización del establecimiento industrial
 - 18.3 Requisitos constructivos
 - 18.4 Evacuación del establecimiento
 - 18.5 Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios
- 19. BIBLIOGRAFÍA
 - 19.1 Información actividad clasificada
 - 19.2 Información instalaciones

ANEXO

- 1. CÁLCULOS CLIMATIZACIÓN
 - 1.1 Cálculo coeficientes de transmitancia
 - 1.2 Cálculo cargas de calefacción
 - 1.3 Cálculo cargas de refrigeración
 - 1.4 Cálculo circuitos de climatización y ACS
- 2. MAQUINARIA SELECCIONADA CLIMATIZACIÓN
- 3. MAQUINARIA SELECCIONADA VENTILACIÓN

PLANOS

1. SITUACIÓN (Esc. 1:5000)
2. EMPLAZAMIENTO (Esc. 1:500)
3. DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA (Esc. 1:200)
4. DISTRIBUCIÓN PLANTA PRIMERA (Esc. 1:200)
5. DISTRIBUCIÓN PLANTA SEGUNDA (Esc. 1:200)
6. CUBIERTA (Esc. 1:200)
7. COTAS PLANTA BAJA (Esc. 1:100)
8. COTAS PLANTA PRIMERA (Esc. 1:100)
9. COTAS PLANTA SEGUNDA (Esc. 1:100)
10. ALZADOS 1 (Esc. 1:100)
11. ALZADOS 2 (Esc. 1:100)
12. SECCIONES (Esc. 1:100)
13. SANEAMIENTO PLANTA BAJA (Esc. 1:100)
14. SANEAMIENTO PLANTA PRIMERA (Esc. 1:100)
15. SANEAMIENTO PLANTA SEGUNDA (Esc. 1:100)
16. SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES (Esc. 1:200)
17. ABASTECIMIENTO PLANTA BAJA (Esc. 1:100)
18. ABASTECIMIENTO PLANTA PRIMERA (Esc. 1:100)
19. ABASTECIMIENTO PLANTA SEGUNDA (Esc. 1:100)
20. CLIMATIZACIÓN PLANTA BAJA (Esc. 1:100)
21. CLIMATIZACIÓN PLANTA PRIMERA (Esc. 1:100)
22. CLIMATIZACIÓN PLANTA SEGUNDA (Esc. 1:100)
23. CLIMATIZACIÓN AEROTERMOS (Esc. 1:100)
24. CLIMATIZACIÓN CUBIERTA (Esc. 1:100)
25. ESQUEMA ACS Y CALEFACCIÓN NAVE (S/E)
26. VENTILACIÓN PLANTA BAJA (Esc. 1:100)
27. VENTILACIÓN PLANTA PRIMERA (Esc. 1:100)
28. VENTILACIÓN PLANTA SEGUNDA (Esc. 1:5000)
29. VENTILACIÓN CUBIERTA (Esc. 1:100)
30. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PLANTA BAJA (Esc. 1:100)
31. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PLANTA PRIMERA (Esc. 1:100)
32. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PLANTA SEGUNDA (Esc. 1:100)
33. PLANTA GENERAL INSTALACIÓN DE GAS (Esc. 1:100)
34. ESQUEMA INSTALACIÓN DE GAS (S/E)

PLIEGO DE CONDICIONES

1. CONDICIONES GENERALES

- 1.1 Condiciones generales de índole facultativa
- 1.2 Condiciones generales de índole económica
- 1.3 Condiciones generales de índole legal

2. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

2.1 Acondicionamiento y cimentación

2.1.1 Movimiento de tierras

2.1.1.1 Rellenos del terreno

2.1.1.2 Transportes de tierras y escombros

2.1.1.3 Zanjas y pozos

2.2 Carpinterías

2.3 Acristalamientos

2.4 Defensas

2.4.1 Barandillas

2.5 Particiones

2.5.1 Particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón

2.6 Instalaciones

2.6.1 Acondicionamiento de recintos- Confort

2.6.1.1 Aire acondicionado

2.6.1.2 Instalación de ventilación

2.6.2 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios

2.6.2.1 Fontanería

2.6.2.2 Aparatos sanitarios

2.6.3 Instalación de gas natural

2.6.4 Instalación de alumbrado de emergencia

2.6.5 Instalación de protección contra incendios

2.6.6 Instalación de transporte

2.7 Revestimientos

2.7.1 Revestimiento de paramentos

2.7.1.1 Alicatados

2.7.1.2 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos

2.7.1.3 Pinturas

2.7.2 Revestimientos de suelos y escaleras

2.8 Falsos techos

PRESUPUESTO

1. DERRIBOS
2. CERRAMIENTOS Y DIVISIONES
3. REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS
4. CUBIERTAS
5. PAVIMENTOS Y ALICATADOS
6. CARPINTERÍA DE MADERA
7. CARPINTERÍA METÁLICA
8. VIDRIERÍA
9. PINTURA Y DECORACIÓN
10. RED DE SANEAMIENTO-RESIDUALES
11. RED DE SANEAMIENTO-PLUVIALES
12. RED DE ABASTECIMIENTO
13. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN NAVE
14. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN OFICINAS
15. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN
16. INSTALACIÓN DE GAS
17. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
18. ELEVACIÓN
19. CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS
20. GESTIÓN DE RESIDUOS
21. SEGURIDAD Y SALUD

E.T.S. de Ingeniería Industrial,
Informática y de Telecomunicación

Adecuación de una nave industrial para el
establecimiento de una bodega de vino.
Diseño y cálculo de las instalaciones
mecánicas



Grado en Ingeniería
en Tecnologías Industriales

Memoria

Álvaro Ros Hueda

José Vicente Valdenebro García

Pamplona, 31 de mayo de 2018

INDICE MEMORIA

1.	OBJETO.....	1
2.	EMPLAZAMIENTO.....	1
3.	PROMOTOR.....	1
4.	PROYECTISTA.....	1
5.	CONDICIONANTES.....	1
6.	NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES GENERALES.....	2
6.1.	Normativas actividad clasificada.....	2
6.2.	Normativas instalaciones.....	3
7.	DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD.....	4
7.1.	Descripción de la actividad.....	4
7.1.1.	Recepción de la uva.....	5
7.1.2.	Tratamiento mecánico de la vendimia.....	5
7.1.3.	Encubado.....	5
7.1.4.	Descube.....	6
7.1.5.	Envejecimiento en bodega.....	7
7.1.6.	Embotellado.....	7
7.1.7.	Comercialización.....	7
7.2.	Catalogación de la actividad.....	8
7.3.	Tramitación.....	8
8.	PROGRAMA DE NECESIDADES.....	10
8.1.	Maquinaria y complementos.....	10
8.1.	Superficies mínimas.....	14
9.	DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.....	15
9.1.	Estado actual.....	15
9.2.	Estado reformado.....	17
9.3.	Justificación de la distribución.....	17
9.4.	Superficies finales.....	19
9.4.1.	Planta baja.....	19
9.4.2.	Planta primera.....	20
9.4.3.	Planta segunda.....	20
9.4.4.	Exterior.....	20
9.4.5.	Conclusión.....	20
10.	RUIDOS Y VIBRACIONES.....	21

10.1.	Ruido en el exterior.	21
10.2.	Vibraciones.	21
11.	EMISIONES A LA ATMOSFERA.....	22
12.	DEPURACION Y VERTIDO DE AGUAS.....	23
13.	ELIMINACION DE RESIDUOS SOLIDOS Y PELIGROSOS.	23
14.	INSTALACIONES RADIACTIVAS.....	24
15.	DB-HS. SALUBRIDAD.	24
15.1.	HS 1: Protección frente a la humedad.....	24
15.2.	HS 2: Recogida y evacuación de residuos.	24
15.3.	HS 3: Calidad del aire interior.....	24
15.4.	HS 4: Suministro de agua.....	25
15.4.1.	Calidad del agua.....	25
15.4.2.	Caracterización y cuantificación de las exigencias.	25
15.4.3.	Ahorro de agua.....	26
15.4.4.	Red de agua fría.....	27
15.4.5.	Red de agua caliente sanitaria ACS.	28
15.4.6.	Separaciones respecto de otras instalaciones.....	29
15.4.7.	Señalización.	29
15.4.8.	Dimensionado.....	29
15.5.	HS 5: Evacuación de aguas.	34
15.5.1.	Caracterización y cuantificación de las exigencias.	34
15.5.2.	Elementos que componen las instalaciones.	34
15.5.3.	Dimensionado.....	38
15.5.3.1	Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.	38
15.5.3.2	Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.	42
16.	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.....	45
16.1.	Normas, reglamentos y disposiciones generales.....	45
16.2.	Descripción de la instalación.	45
16.2.1.	Climatización.	45
16.2.2.	Ventilación.....	45
16.2.3.	Agua caliente sanitaria.	46
16.3.	Justificación de limitación de demanda energética.....	46
16.3.1.	Cálculo de la demanda de calefacción.	48
16.3.2.	Cálculo de la demanda de refrigeración.	51
16.3.3.	Resumen resultados finales.....	52

16.4.	Cálculos hidráulicos de la instalación de climatización y ACS.	53
16.5.	Bienestar e higiene.....	57
16.5.1.	Calidad del aire interior.....	57
16.5.2.	Higiene.....	69
16.5.3.	Calidad del ambiente acústico.....	70
16.6.	Eficiencia energética.....	70
16.6.1.	Generación de calor y frío.....	70
16.6.2.	Unidades terminales de aire.....	71
16.6.3.	Recuperadores de calor.....	72
16.6.4.	Ventiladores.....	73
16.6.5.	Redes de tuberías y conductos.....	73
16.6.6.	Contabilización de consumos.....	74
16.6.7.	Recuperación de energía.....	74
16.7.	Seguridad.....	75
16.7.1.	Seguridad en generación de calor.....	75
16.7.2.	Sala de máquinas.....	75
16.7.3.	Chimeneas.....	77
16.7.4.	Seguridad en las redes de tuberías.....	77
16.7.5.	Seguridad en las redes de conductos.....	78
16.7.6.	Protección contra incendios.....	78
16.7.7.	Seguridad de utilización.....	78
17.	INSTALACIÓN DE GAS NATURAL.....	79
17.1.	Descripción instalación de gas.....	79
17.2.	Criterios de diseño.....	79
17.3.	Demanda de consumo.....	79
17.4.	Acometida.....	81
17.4.1.	Llave de acometida.....	81
17.4.2.	Llave de edificio.....	81
17.5.	Armario de regulación y medida.....	81
17.6.	Instalación interior.....	82
17.6.1.	Tuberías en canalización enterrada.....	82
17.6.2.	Llave del local.....	84
17.6.3.	Electroválvula de gas.....	84
17.6.4.	Regulador de presión.....	84
17.6.5.	Llaves de aparato.....	84

17.6.6.	Dimensionado de tuberías.....	85
18.	SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.....	87
18.1.	Objeto y ámbito de aplicación.....	87
18.2.	Caracterización del establecimiento industrial.....	88
18.2.1.	Establecimiento.....	88
18.2.2.	Configuración y ubicación.....	88
18.2.3.	Nivel de riesgo intrínseco.....	88
18.3.	Requisitos constructivos.....	88
18.3.1.	Fachadas accesibles.....	88
18.3.2.	Sectorización de los establecimientos industriales.....	89
18.3.3.	Materiales.....	89
18.3.4.	Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.....	90
18.4.	Evacuación del establecimiento.....	90
18.4.1.	Cálculo de la ocupación.....	90
18.4.2.	Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.....	91
18.4.3.	Dimensionado de los elementos de evacuación.....	91
18.4.4.	Señalización e iluminación.....	92
18.5.	Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios.....	92
18.5.1.	Sistemas manuales de alarma de incendio.....	92
18.5.2.	Extintores de incendio.....	92
18.5.3.	Sistemas de alumbrado de emergencia.....	93
19.	BIBLIOGRAFÍA.....	94
19.1.	Información actividad clasificada.....	94
19.2.	Información instalaciones.....	94

1. OBJETO.

El objeto del presente proyecto es la adecuación constructiva y adaptación a la normativa de actividades clasificadas de una nave industrial para el establecimiento de una bodega de vino. También se realizará el diseño y cálculo de las instalaciones mecánicas.

2. EMPLAZAMIENTO.

La nave se sitúa en la parcela 14.6 del Plan Sectorial del Incidencia Supramunicipal del Área Industrial COMARCA-2. [Calle a, 53, 31191 - Esparza de Galar, Navarra]. Parcela catastral 926 del polígono 10.

3. PROMOTOR.

Fermín Moreno con D.N.I 73854790-F y domicilio social en calle San Andrés 3, 2-C de Pamplona (Navarra).

4. PROYECTISTA.

Álvaro Ros Hueda, Ingeniero Industrial, con D.N.I 44647945-T y domicilio profesional en la Plaza Santiago 2, 3-B de Estella (Navarra). Tel. 689-00-16-72.

5. CONDICIONANTES.

Los principales condicionantes a tener en cuenta para el dimensionamiento y diseño de la nave industrial según el cliente son:

- Se disponen de 16 Ha de viñedo, con cuatro tipos de uva diferentes, siendo 5 Ha la mayor dimensión de uno de estos tipos.
- Se producirán 5 vinos diferentes, de calidad. Al menos uno de ellos será reserva y máximo dos serán monovarietales.
- El 50% de la producción será de vino/s reserva. Los vinos monovarietales representarán entre un 10% y un 15% de la producción.
- El envasado será en botellas de 0,5 l, 0,75 l, y 1,5 l (mágnun).
- Se busca un carácter innovador y diferenciado respecto al resto de competidores.
- Se contará con espacios dedicados a la venta minorista de la producción, salas de reuniones, catas...
- Se investigará en nuevas utilidades del vino y actividades en su entorno.

6. NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES GENERALES.

6.1. Normativas actividad clasificada.

- Resolución de 9 de julio de 2.010, de la Dirección General de Industria Y Mercados Alimentarios, por la que se publica la normativa específica de la Denominación de Origen “Navarra”. (Texto publicado en BOE, el 31 de julio de 2.010).
- Ley foral 4/2.005, de 22 de Marzo, de intervención para la protección medioambiental.
- Decreto Foral 93/2.006, de 28 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2.005, de 22 de Marzo, de Intervención para la Protección Ambiental.
- Decreto Foral 135/1.989 de 8 de Junio por el que se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruidos y vibraciones.
- Decreto Foral 12/2.006 de 20 de Febrero por el que se establecen las condiciones técnicas aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de realizar vertidos de aguas a colectores públicos de saneamiento.
- Decreto Foral 6/2.002, de 14 de Febrero, por el que se establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera.
- Ley 10/1.998, de 21 de Abril, de Residuos.
- Real Decreto 833/1.988 de 20 de Julio, de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Orden MAM 304/2.002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 11/1.997, de 24 de Abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 782/1.998, de 30 de Abril, por el que se desarrolla la Ley 11/1.997.
- Ley Foral 1/1.999, de 2 de Marzo, de medidas administrativas de gestión medioambiental.

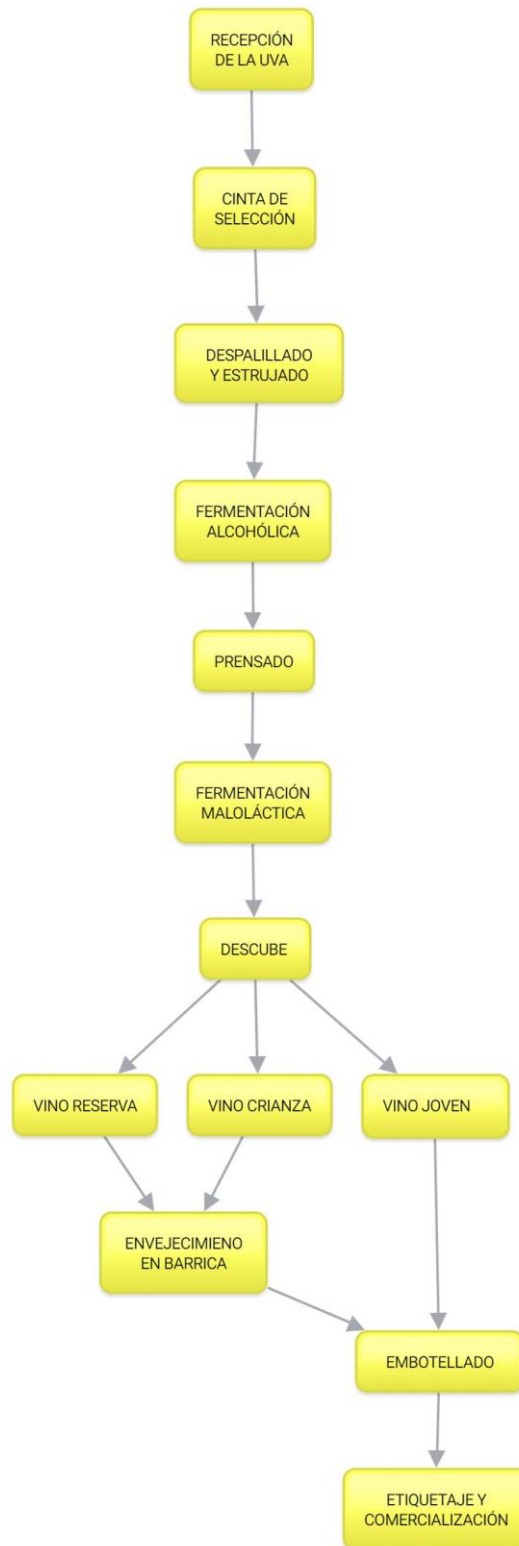
6.2. Normativas instalaciones.

- Real Decreto 312/2.005, de 18 de Marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales. Real Decreto 2.267/2.004 de 3 de diciembre.
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. Real Decreto 1.942/1.993 de 5 de Noviembre.
- Real Decreto 1027/2.007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 865/2.003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 919/2.006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

7. DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD.

7.1. Descripción de la actividad.

El proceso para la producción de vino en una bodega es el que se detalla a continuación:



La actividad consiste en la fabricación de vino, en este caso se va a producir un vino reserva, tres vinos crianza y un vino joven.

7.1.1. **Recepción de la uva.**

Tras la vendimia, la uva debe llevarse con la mayor rapidez posible a la bodega para ser tratada, evitando que se aplaste, caliente u oxide. Al recibirla, se realiza el pesado de la misma, y se toman muestras para analizarla y comprobar el estado sanitario, la riqueza en azúcar y la acidez de la uva.

7.1.2. Tratamiento mecánico de la vendimia.

7.2.2.1 **Cinta de selección.** Los racimos recolectados pasan por una cinta de selección donde se eliminan todos aquellos que presentan alguna irregularidad.

7.2.2.2 **Despalillado-Estrujado.** Se realiza con la máquina despalilladora-estrujadora. El despalillado consiste en la **separación de los raspones o parte leñosa del fruto**. Los elementos disueltos de los raspones presentan sabores vegetales y herbáceos, procedentes de la savia o jugos vacuolares de células fotosintéticas, y confieren finura a los vinos. El estrujado se realiza para **romper el grano** con cuidado, liberando la pulpa que contiene el mosto y las pepitas de su interior. Debe ser suave, respetando la estructura del hollejo, la cual será suavemente degradada por el complejo enzimático del mosto con una extracción selectiva de los compuestos calidad que contiene.

7.1.3. Encubado.

Las uvas enteras (hollejo, pulpa y pepitas) se introducen en **depósitos de acero inoxidable** para que el mosto formado fermente y se convierta en vino. Hay dos tipos de fermentaciones: La alcohólica o tumultuosa y la maloláctica.

Fermentación alcohólica o tumultuosa. Este es el proceso por el cual **el azúcar del mosto se convierte en alcohol etílico** y otros elementos mediante la acción de las levaduras naturales presentes en el hollejo de la uva, además de desprender anhídrido carbónico. En este paso del proceso también se adquiere el color característico del vino tinto que proviene de los antocianos y taninos debido al contacto del mosto con las uvas. El anhídrido carbónico producido empuja hacia arriba a los hollejos, formando una barrera natural denominada sombrero, que debe remojar para favorecer la disolución de las materias colorantes y otros elementos del mosto. Para ello se realiza el remontado, que consiste en extraer líquido de la parte inferior del depósito mediante una manguera e introducirlo por la parte superior. Además para que el sombrero no se haga excesivamente compacto debe ser removido cada cierto tiempo.

Este proceso se realiza entre 6 y 8 días, y se ha de mantener a una temperatura entorno a los 28°.

Prensado: Tras la fermentación alcohólica viene el **prensado de las partes sólidas**, hollejos y pepitas para extraer la mayor cantidad de vino posible, aproximadamente el 15% del vino elaborado.

Fermentación maloláctica. Esta segunda fermentación del vino se realiza en unos depósitos diferentes. Tiene como **objeto que el ácido málico se transforme en un ácido láctico, más suave y untuoso**, por medio de bacterias de origen láctico existentes de forma natural en el entorno, o en el interior de la fruta misma. Aquí **el vino adquiere finura y suavidad.**

7.1.4. **Descube.**

Consiste en sacar el vino de los depósitos donde ha fermentado y llevarlo a otros depósitos donde permanecerá cierto tiempo. Hay dos tipos de descube: El **descube en caliente** se realiza cuando el vino ya no contiene gran proporción de azúcar, se suele aplicar en vino de calidad que debe comercializarse muy pronto conocido como vino joven. El **descube en frío** se realiza después de que haya acabado la fermentación, consiguiendo un aumento en la maceración de los orujos que suele ser idóneo para la obtención de un vino que tiene que ser sometido a un largo envejecimiento consiguiendo un vino fuerte, con mucho color y taninos.

7.1.5. Envejecimiento en barrica.

En esta etapa el vino es almacenado en **barricas de roble que aportarán sabores y olores al vino**. En ellas se sucederán una serie de procesos físico-químicos que irán envejeciendo el vino, estabilizando su color y enriqueciendo sus aromas. Es importante mantener unas condiciones de temperatura y humedad, con una temperatura estable entre 12-15º y una humedad relativa del 85%.

El vino tiene que estar un mínimo de 1 año en barrica para crianzas y reservas, mientras que el vino joven pasa directamente al filtrado y embotellado. Durante esta etapa se realiza un trasiego cada 4 meses, ya que el vino necesita limpieza y oxigenación, debido al depósito de suciedad y materias sólidas en el fondo. Para ello, se extrae el vino, se realiza un lavado de la barrica con vapor de agua y se vuelve a depositar el vino en la barrica.

A pesar de que en la trasiega del vino se eliminan muchos elementos en suspensión del vino, otros más ligeros no llegan a decantar por si solos. Para ello hay que realizar un clarificado que consiste en agregar gelatinas que arrastran hacia el fondo las impurezas y materias sólidas en suspensión del vino. Esto debe realizarse un mes antes de la extracción para así conseguir una clarificación perfecta y evitar posos en la botella.

7.1.6. Embotellado.

En primer lugar se pasa el vino por el filtro para eliminar los últimos restos sólidos que puedan quedar y posteriormente se lleva a la máquina embotelladora. Una vez el vino embotellado, comienza una nueva etapa de envejecimiento en el interior de las botellas previamente a ser comercializadas. Para los vinos crianzas esta etapa dura alrededor de 1 año mientras que para los vinos reserva ronda los 2 años. El vino joven es embotellado sin pasar por el envejecimiento en barrica y directamente sale a la venta. Es importante que durante este periodo el vino se encuentre en un lugar con luz escasa y tenue, ausencia de ruido, temperatura rondando los 12º y una humedad relativa entre 65 y 75%.

7.1.7. Comercialización.

Al acabar el envejecimiento completo del vino embotellado, se prepara para la comercialización. Las botellas pasan por la máquina etiquetadora que les coloca las etiquetas necesarias para la venta, se introducen en cajas y se colocan en palés para su distribución.

En la actividad trabajarán inicialmente **3 personas a tiempo completo** y Fermín Moreno será su **gerente**, quien trabajará a **tiempo parcial**. El horario de la actividad será diurno, excepto en la época de vendimia que podrá ser también nocturno.

7.2. Catalogación de la actividad.

La actividad se cataloga como actividad sometida a licencia municipal de actividad clasificada con previo informe ambiental del Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda por estar incluida en el apartado a del punto B del Anejo 4C del Decreto Foral 93/2.006.

7.3. Tramitación.

Solicitud:

- En el Ayuntamiento.
- Proyecto técnico (1 copia en soporte digital, firmado por técnico competente).

Admisión a trámite:

- El Alcalde puede denegar:
 - Por razones de su competencia.
 - Plazo de 15 días.
- Se remite al Departamento competente en materia de medio ambiente.
- Solicitud y documentación vía Catálogo de Servicios del Gobierno de Navarra (opción prioritaria) / Registro General Electrónico del Gobierno de Navarra (opción alternativa).

Información pública y audiencia:

- En el Boletín Oficial de Navarra (BON).
- Plazo de 15 días.
- Notificación:
 - Afectados.
 - Concejales.

Informes:

- Servicios técnicos municipales.

Informe del Alcalde:

- Motivado.
- Remisión del expediente al Departamento competente en materia de medio ambiente.
- No remisión en un plazo de 2 meses (desde la presentación solicitud) = Continúa el trámite. (nuevo).

Informe del Departamento competente en materia de medio ambiente:

- Requiere informes preceptivos y vinculantes:
 - De los Órganos de la Comunidad Foral:
 - Cuando presenten riesgos para la salud de las personas o integridad de las personas o de los bienes (Anejo 5):
 - Plazo de 45 días.
 - Silencio = Continúa el trámite.
 - Del Departamento competente en materia de Ordenación del Territorio y Urbanismo (suelo no urbanizable – NUR).
- Plazo de 2 meses.
- Emisión de Informe (incluyendo autorización NUR).
- Vinculante para la Autoridad municipal:
 - En cuanto a denegación.
 - Y medidas correctoras.

Resolución:

- Del Alcalde.
- Plazo de 4 meses (desde la presentación de la solicitud con la documentación completa).
- Notificación:
 - Interesados.
 - Al Departamento competente en materia de medio ambiente.
 - A los que presentaron alegaciones.
- Publicación en el BON.

8. PROGRAMA DE NECESIDADES.

Se ha realizado un cálculo respecto a los condicionantes del cliente donde se estima la producción máxima de vino.

Al tratarse de variedades de uva que forman parte de la Denominación de Origen Protegida de "Vino de Navarra" se conoce que la producción media es de 4.500 kg/Ha. Por lo tanto, se va a considerar una producción de 5.000 kg/Ha y se va a aplicar un coeficiente de seguridad de 1,2 obteniendo así una producción de 6.000 kg/Ha.

Se estima que de la producción de vino es de 0,7 l/kg, por lo tanto, se obtiene una producción máxima de vino para 16 Ha de 67.200 L para la cual se va a dimensionar la nave.

8.1. Maquinaria y complementos.

Tras el estudio del funcionamiento de una bodega para la producción de vino y teniendo en cuenta los condicionantes del cliente, la maquinaria y complementos necesarios será la siguiente:

<p>CINTA DE SELECCIÓN Modelo: Delta TBE Potencia: 1 HP Dimensiones: - Largo: 2.000 mm - Altura: 1.100 mm - Ancho: 900 mm Unidades: 1</p>	
<p>DESPALILLADORA-ESTRUJADORA Modelo: K30AP Potencia: 3 HP Dimensiones: - ancho: 800 mm - largo: 1.900 mm - alto: 1.300 mm Producción: 3.000 kg/h Unidades: 1</p>	

<p>DEPÓSITO 15.000 L ACERO INOX.</p> <p>Función: Fermentación alcohólica</p> <p>Modelo: Depósito fondo plano</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none">- diámetro: 2.500 mm- altura cuerpo: 3.000 mm- altura total: 3.800 mm <p>Unidades: 8</p>	
<p>DEPÓSITO 15.000 L ACERO INOX.</p> <p>Función: Fermentación maloláctica</p> <p>Modelo: Siemprellena</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none">- diámetro: 2.500 mm- altura cuerpo: 3.000 mm- altura total: 3.800 mm <p>Unidades: 8</p>	
<p>PRENSA</p> <p>Modelo: MAG 80</p> <p>Potencia: 1,5 HP</p> <p>Capacidad: 478 L</p> <p>Unidades: 1</p>	

LAVABARRICAS

Modelo: 3 estaciones

Potencia: 4 HP

Dimensiones:

- ancho: 1.350 mm
- alto: 1.750 mm
- largo: 3.500 mm

Unidades: 1



BARRICA 225 L

Modelo: Barrica roble francés

Dimensiones:

- diámetro cabeza: 560 mm
- diámetro vientre: 720 mm
- largo: 960 mm

Unidades: 260



DURMIENTE PARA BARRICAS 250 L

Dimensiones:

- ancho: 1.440 mm
- fondo: 610 mm
- altura total: 400 mm

Datos de interés:

- 6 alturas máximo
- 2 barricas por unidad

Unidades: 130



EMBOTELLADORA

Modelo: IRUNDIN monobloc 16/1

Potencia: 2,5 HP

Dimensiones:

-ancho: 1.500 mm

-alto: 2.150 mm

-largo: 2.700 mm

Producción: 2.600 botellas/h

Unidades: 1



JAULÓN PARA BOTELLAS

Dimensiones:

- ancho: 1.440 mm

- fondo: 610 mm

- altura total: 400 mm

Datos de interés: 600 botellas/jaulón

Unidades: 120



ETIQUETADORA

Modelo: CDA Regionale

Potencia: 2,5 HP

Dimensiones:

- ancho: 1.565 mm

- alto: 2.055 mm

- largo: 2.566 mm

Producción: 1.500 botellas/h

Unidades: 1



8.1. Superficies mínimas.

Teniendo en cuenta los condicionantes del cliente, el número de personas que va a trabajar en la bodega y las máquinas y complementos necesarios, tanto sus dimensiones como el espacio mínimo requerido para realizar la tarea correspondiente, se estiman las estancias y superficies mínimas para llevar a cabo la actividad:

ZONA DE PRODUCCIÓN	DIMENSIONES	SUPERFICIE
CINTA DE SELECCIÓN	2,5 x 3,5 m	8,75 m ²
DESPALI.-ESTRUJADORA	2 x 3,5 m	7,00 m ²
PRENSA	3 x 3,5 m	10,50 m ²
ZONA DE DEPÓSITOS	12 x 12,5 m	150,00 m ²
ZONA DE BARRICAS	10 x 15 m	155,00 m ²
ZONA DE BOTELLAS	7 x 10 m	70 m ²
LAVABARRICAS	2 x 5 m	10 m ²
EMBOTELLADORA	4,5 x 3,5 m	15,75 m ²
ETIQUETADORA	4,5 x 3,5 m	15,75 m ²
ALMACÉN	3 x 8 m	24,00 m ²
LABORATORIO	3 x 4 m	12,00 m ²
OFICINA	3 x 3 m	9,00 m ²
ASEO	2 x 3 m	6,00 m ²
SALA DE MÁQUINAS	3 x 4 m	12,00 m ²
CUARTO DE LIMPIEZA	2 x 2 m	4,00 m ²
PRODUCTO TERMINADO	2,5 x 8 m	20,00 m ²
VESTUARIO	2 x 5 m	10,00 m ²
PASILLOS	-	170,00 m ²
TOTAL	-	719,75 m²

ADMINISTRACIÓN	DIMENSIONES	SUPERFICIE
VESTÍBULO	3 x 4 m	12,00 m ²
TIENDA	3,5 x 6 m	21,00 m ²
OFICINA	3 x 3,5 m	10,50 m ²
SALA DE REUNIONES	3 x 6 m	18,00 m ²
ASEO	2 x 4 m	8,00 m ²
SALA DE CATAS	5 x 7 m	35,00 m ²
COCINA	3 x 4 m	12,00 m ²
PASILLOS	-	30,00 m ²
TOTAL	-	146,50 m²

De esta forma se obtiene que la superficie mínima para la **zona de producción**, donde se va a realizar la actividad, es de **719,75 m²** y para la **zona de administración**, donde se va a llevar el papeleo, reuniones y trato con los clientes, es de **146,50 m²**. Por lo tanto, la superficie mínima **total** para la bodega es de **866,25 m²**.

9. DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.

9.1. Estado actual.

Se trata de una nave industrial de 1745,61 m² construidos, 1462,25 m² la planta baja, 130,68 m² la planta primera y 152,68 m² la planta segunda. La planta baja incluye una nave de ampliación en la parte trasera de 384,25 m², situada en el interior de una parcela de 3.395,63 m².

La altura máxima de la nave es de 10 metros.

La altura libre interior es de 8 metros.

La primera planta se encuentra a una altura de 2,9 metros, y la segunda planta a 5,8 metros.

La cubierta está formada por paneles nervados tipo sándwich con aislamiento interior y contará con lucernarios de panel traslúcido continuos.

La nave cuenta con un acceso frontal peatonal y dos accesos traseros de 5 metros de anchura, los cuales cuentan con el correspondiente acceso peatonal incorporado.

La solera de la nave es de hormigón armado.

La fachada principal está retranqueada 17 metros respecto del límite de la parcela con la vía pública.



Imagen 9.1 Vista frontal de la nave



Imagen 9.2 Vista trasera de la nave (previa a la nave de ampliación)



Imagen 9.3 Vista interior de la nave

9.2. Estado reformado.

Tras la adecuación para el establecimiento de la bodega se tratará de una nave industrial de 1411,26 m² construidos, 1078 m² la planta baja, 182,83 m² la planta primera y 150,43 m² la planta segunda, con dimensiones 49 x 22 metros.

La nave de ampliación trasera será demolida.

En la planta primera se instalará una pasarela para las visitas.

Las divisiones entre módulos se realizará mediante cierres de ladrillo perforado y las divisiones interiores se realizarán mediante ladrillo hueco doble.

9.3. Justificación de la distribución.

La nave ha sido diseñada pensando en el cómodo desarrollo de la actividad y del trabajo diario.

Se pueden distinguir **dos módulos**.

El primero de ellos es el **módulo administrativo** que estará ubicado en la fachada principal de la nave. Ocupará tanto la zona frontal de la planta baja como las dos plantas de arriba. Está pensado para dar comodidad tanto a los trabajadores de la empresa como a las visitas.

En la **planta baja** habrá un amplio vestíbulo donde las visitas puedan esperar hasta ser recibidos. Además se encontrarán los vestuarios para que los trabajadores puedan acceder rápidamente en su llegada. También se ubicará el laboratorio, donde se analizará la vendimia y se investigará para nuevas utilidades del vino, ya que se trata de una zona más tranquila para realizar este tipo de trabajos. Asimismo, se situarán la sala de máquinas y el cuarto de limpieza. Y por último, habrá un ascensor para que puedan realizar la visita con comodidad personas minusválidas.

La **planta primera** estará formada por una oficina y una sala de reuniones donde llevar a cabo los diversos negocios. También será una planta interesante para las visitas ya que aquí tendrán lugar las pasarelas, las cuales atravesarán las zonas de barricas y de botellas y al final de ellas habrá unas cristaleras desde las que se podrá ver y explicar a los visitantes el proceso productivo. Además, en esta planta se encontrará la tienda donde tendrá lugar la venta y exposición del producto propio. El ascensor se situará cerca de la tienda para mayor comodidad. Asimismo, la planta constará con dos aseos, uno de ellos adaptado para minusválidos.

La **segunda planta** tendrá una amplia sala donde se realizarán las catas del vino de la bodega. También habrá una cocina para poder dar servicio de comidas típicas en bodegas. Asimismo, la planta contará con dos aseos, uno de ellos adaptado para minusválidos.

El segundo módulo alberga la **zona de producción**. Ha sido **pensado para que la producción se realice de forma lineal**. Se ha realizado un diseño buscando la amplitud de la sala, aprovechando toda la superficie y sin construir tabiques, pensando, así, en una posible futura redistribución.

La vendimia será recibida en la parte trasera de la parcela y entrará a la nave por la puerta trasera izquierda, donde se encontrará la cinta de selección y la despalilladora-estrujadora. Cerca de ellas se situarán los depósitos para la fermentación tanto alcohólica como maloláctica (8 depósitos para cada una), además de la prensa. Al otro lado de los depósitos se ubicará el tren de lavado de barricas donde se procederá a llenarlas y a realizar el trasiego cada 4 meses. A continuación, se encontrará la zona de barricas en la que se deberá mantener una temperatura y humedad determinadas. Tras el envejecimiento en barrica, se cogerán las barricas de dicha zona y en el otro lado de la nave tendrá lugar la embotelladora, cerca de la zona de botellas donde se almacenarán las botellas en jaulones, también a una temperatura y humedad determinada. Después del envejecimiento en botella, estas serán llevadas a la etiquetadora, próxima a la zona de botellas, donde se les colocarán las etiquetas necesarias además de introducirlas en cajas y prepararlas en palets. Estos palets serán almacenados cerca de la puerta trasera derecha donde serán recogidas por el camión distribuidor llegado su momento.

Además de todo ello, en este módulo habrá un aseo para los trabajadores, una oficina donde se llevará el control de entrada y salida del producto y un gran almacén donde poder guardar barricas de reserva, corchos, cajas de cartón, etc.

Los módulos uno y dos estarán conectados mediante dos puertas, una en la zona de barricas y otra en la zona de botellas, por las cuales se podrá acceder a la zona de producción.

9.4. Superficies finales.

9.4.1. Planta baja.

BODEGA	SUPERFICIE FINAL	OBSERVACIONES
SALA DE PRODUCCIÓN	330,00 m ²	Maquinaria y producto terminado
ALMACÉN	28,50 m ²	Corchos, botellas, barricas de reposición, etc.
OFICINA	10,00 m ²	Control de entrada y salida de producto
ASEO	3,00 m ²	
ZONA DE DEPÓSITOS	219,30 m ²	
ZONA DE BARRICAS	157,00 m ²	Temperatura estable entre 12 ^o -15 ^o y humedad relativa del 85%
ZONA DE BOTELLAS	157,00 m ²	Temperatura estable entre 12 ^o -15 ^o , humedad relativa del 70% y luz escasa y tenue
LABORATORIO	18,20 m ²	Investigación para nuevas utilidades del vino
VESTÍBULO	60,00 m ²	
SALA DE MÁQUINAS	11,75 m ²	
CUARTO DE LIMPIEZA	5,70 m ²	
VESTUARIOS	16,95 m ²	Incluye zona de taquillas, duchas y aseos tanto para hombres como mujeres
TOTAL	1020,40 m²	

9.4.2. Planta primera.

ADMINISTRACIÓN	SUPERFICIE FINAL	OBSERVACIONES
TIENDA	31,30 m ²	Exposición y venta de los productos
OFICINA	11,50 m ²	
SALA DE REUNIONES	20,50 m ²	
ASEOS	6,90 m ²	Hombres, mujeres y minusválidos
PASILLO	41,15 m ²	
PASARELA	54,40 m ²	Pasarela para visitas
TOTAL	111,35 m²	

BODEGA	SUPERFICIE FINAL	OBSERVACIONES
PASARELA	54,40 m ²	Pasarela para visitas

TOTAL PLANTA PRIMERA	165,75 m²	
-----------------------------	-----------------------------	--

9.4.3. Planta segunda.

ADMINISTRACIÓN	SUPERFICIE FINAL	OBSERVACIONES
SALA DE CATAS	104,43 m ²	Catas y eventos
COCINA	11,45 m ²	
OFFICE	7,37 m ²	
ASEOS	6,90 m ²	Hombres, mujeres y minusválidos
TOTAL	137,05 m²	

9.4.4. Exterior.

APARCAMIENTOS	SUPERFICIE FINAL	OBSERVACIONES
	69,3 m ²	7 plazas exteriores

9.4.5. Conclusión.

SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	1323,20 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL	1411,26 m²
SUPERFICIE LIBRE EN LA PARCELA	2305,93 m²

10. RUIDOS Y VIBRACIONES.

Se cumplirá con el Decreto Foral 135/1.989 de 8 Junio por el que se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruidos y vibraciones.

El local se encuentra en zona industrial.

El nivel sonoro interior se estima que no superará en ningún momento los 90 dBA.

10.1. Ruido en el exterior.

El cerramiento exterior presenta un aislamiento a ruido aéreo superior a 30 dBA y por lo tanto el ruido exterior no superará los 60 dBA.

$90 - 30 \leq 60$ (máximo permitido).

10.2. Vibraciones.

Todas las máquinas se instalarán sin anclajes ni apoyos al suelo, interponiendo amortiguadores en los apoyos.

Se prohíbe anclar o apoyar máquinas en paredes o pilares.

Las máquinas de aire acondicionado y de extracción se suspenderán del techo mediante amortiguadores de baja frecuencia.

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

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

Las tuberías y conductos que atraviesen paredes lo harán sin empotramientos y con montaje elástico de probada eficacia.

El nivel de vibraciones en zona industrial no sobrepasará los 70 LA durante el día y los 65 LA durante la noche.

11. EMISIONES A LA ATMOSFERA.

Se cumplirá con el Decreto Foral 6/2.002, de 14 de Enero, por el que se establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera.

La actividad **no se cataloga como actividad potencialmente contaminante** por no encontrarse incluida en los grupos A, B y C del Anejo 1 de la citada norma.

Son varias las operaciones del proceso de elaboración que vierten emisiones a la atmósfera:

OPERACIÓN	PRINCIPAL COMPUESTO EMITIDO
Fermentación alcohólica	CO2 SO2
Fermentación maloláctica	CO2 SO2
Llenado de barricas	SO2
Embotellado	SO2

Se realizará una instalación de ventilación en la zona de producción cercana a los puntos de emisión de dichos compuestos contaminantes. También se instalará un detector de SO₂, que podrá activarla automáticamente.

12. DEPURACION Y VERTIDO DE AGUAS.

Se realizará una recogida separativa de aguas residuales y de aguas pluviales, conectándose en ambos casos con su red correspondiente existente en el polígono.

Según los límites establecidos en el DF 12/2.006, la actividad se cataloga como **actividad potencialmente contaminante** ya que se encuentra incluida en el grupo A (10.5) del Anejo 1 de la norma indicada.

Se instalará una arqueta decantadora en la instalación de saneamiento de aguas residuales que retendrá los posibles sólidos caídos durante la producción.

Se colocará una arqueta toma muestras en el interior de la parcela.

13. ELIMINACION DE RESIDUOS SOLIDOS Y PELIGROSOS.

En el proceso de elaboración de vino mayoritariamente se generan **residuos no peligrosos** como el residuo de la vendimia, papel, plásticos o vidrio entre otros, pero también se generan pequeños volúmenes de residuos peligrosos que se deben gestionar correctamente como pilas, tóners y tintas de impresión, fluorescentes, aceites hidráulicos, serrín, trapos contaminados y residuos de productos catalogados como peligrosos (sulfuroso, sosa) junto con los envases que los han contenido.

La **tabla de residuos generados y sus códigos LER** es la siguiente:

RESIDUO	CÓDIGO LER
Residuos de la vendimia	020799
Serrín, virutas, recortes, maderas y tableros con sust. peligrosas	030104*
Serrín, virutas, recortes, maderas y tableros sin sust. peligrosas	030105
Residuos de aceites hidráulicos	1301
Residuos que contienen azufre	050702
Papel y cartón	150101 o 200101
Plástico	150102 o 200139
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	150110*
Filtros y trapos con restos de sustancias peligrosas	150202*
Pilas que contienen mercurio	160603*
Tubos fluorescentes	200121*

Todos los residuos peligrosos serán gestionados por empresas autorizadas.

Durante el almacenamiento de estos residuos no se mezclarán diferentes tipos de residuos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.

El tiempo de almacenamiento no superará los seis meses.

Los residuos de la vendimia podrán ser reutilizados o vendidos a empresas interesadas, ya que se utilizan para generar productos alimenticios, cosméticos, farmacéuticos e incluso biocombustibles.

La empresa deberá llevar un registro de los residuos producidos y destino de los mismos.

La actividad deberá quedar registrada en el Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos del Gobierno de Navarra.

14. INSTALACIONES RADIATIVAS.

No existen instalaciones radiactivas.

15. DB-HS. SALUBRIDAD.

El Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

15.1. HS 1: Protección frente a la humedad.

Al tratarse de una nave industrial ya existente no es de aplicación la realización de este apartado.

15.2. HS 2: Recogida y evacuación de residuos.

Se aporta estudio específico en el apartado correspondiente de actividad clasificada.

15.3. HS 3: Calidad del aire interior.

Se realizará una instalación de ventilación de acuerdo con las disposiciones del RITE.

15.4. HS 4: Suministro de agua.

15.4.1. Calidad del agua.

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

- No deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua.
- Deben ser resistentes a la corrosión interior.
- Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.

- No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.

- Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

15.4.2. Caracterización y cuantificación de las exigencias.

- Protección contra retornos.

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo después del contador, en la base de las ascendentes, antes del equipo de tratamiento de agua, en los tubos de alimentación no destinados a su uso doméstico, antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

- Condiciones mínimas de suministro.

El abastecimiento asegurará los siguientes caudales instantáneos en cada uno de los aparatos con independencia del funcionamiento de los demás, según la tabla 2.1 **Caudal instantáneo mínimo** para cada tipo de aparato del DB-HS 4.

	AGUA FRÍA (dm³/s)	AGUA CALIENTE (dm³/s)
- lavabo	0,10	0,065
- ducha	0,20	0,10
- inodoro con cisterna	0,10	-
- fregadero no doméstico	0,30	0,20
- lavavajillas industrial	0,25	0,20
- grifo aislado	0,15	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser 100 kPa para grifos comunes y 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

15.4.3. Ahorro de agua.

Debe disponerse de un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

15.4.4. Red de agua fría.

- Acometida.

Se realizará una **nueva acometida** con las siguientes características:

La acometida a la edificación se realizará desde el exterior, mediante enlace acodado a 45° conectado a tubería de fundición perteneciente a la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

Se colocará un contador DN32 en una arqueta de hormigón con tapa de fundición nodular, que contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

- Instalación general.

Desde el contador general, se conectará con el edificio mediante tubería de polietileno de alta densidad PE-100 DN-40 y presión de servicio 10 atm, con aislamiento térmico de coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético de 10 mm de espesor.

La conexión entre plantas se realizará mediante montantes.

Las montantes deben discurrir por zonas de uso común. Deben ir alojadas en recintos construidos a tal fin. Dichos recintos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento. Las montantes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua. En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

- Instalación particular.

La instalación interior se realizará con tuberías multicapa para la distribución principal a lo largo del edificio y los cuartos, y de polietileno reticulado para las derivaciones a los aparatos, cuyos diámetros mínimos se indican en la tabla 4.2

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos del DB-HS 4.

	Diámetro (mm)
- lavabo	12
- inodoro con cisterna	12
- ducha	12
- fregadero industrial	20
- lavavajillas industrial	20

Se colocará una llave de paso general y llaves de paso a la entrada de cada local húmedo y llaves de corte en cada aparato.

La velocidad máxima del agua en la red será de 1,5 m/s al objeto de evitar vibraciones y ruidos.

15.4.5. Red de agua caliente sanitaria ACS.

La instalación interior se realizará con tuberías multicapa para la distribución principal a lo largo del edificio y los cuartos, y de polietileno reticulado para las derivaciones a los aparatos, cuyos diámetros mínimos se indican en la tabla 4.2 **Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos del DB-HS 4**, ya indicada en el apartado 15.4.4 Red de agua fría.

Las tuberías de agua caliente irán aisladas según lo dispuesto en el RITE.

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

La red de retorno se compondrá de un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno. Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión.

En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

15.4.6. Separaciones respecto de otras instalaciones.

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

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

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

15.4.7. Señalización.

Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

15.4.8. Dimensionado.

Teniendo en cuenta la tabla 2.1 **Caudal instantáneo mínimo** para cada tipo de aparato del DB-HS 4, mencionada anteriormente, se han realizado los cálculos del diámetro de la acometida a cada cuarto según el caudal mínimo y teniendo en cuenta que la velocidad del agua sea siempre inferior a 1,5 m/s:

El coeficiente de simultaneidad se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$K_p = 1/(n-1)^{1/2}$$

Donde:

n es el número de aparatos a los que abastece ese tramo.

MEMORIA

ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

- Planta baja:

Vestuario 1

Aparatos instalados

		AFS	ACS
Tipo aparato	Cantidad	Caudal l/s	Caudal l/s
Lavabo	1	0,1	0,065
Ducha	1	0,2	0,1
Inodoro con cisterna	1	0,1	0
Caudal total (l/s)		0,4	0,165
Coeficiente de simultaneidad		0,71	0,71
Caudal simultáneo (l/s)		0,28	0,12
Tubo		MLCP-25	MLCP-16
Velocidad (m/s)		0,90	1,03

Vestuario 2

Aparatos instalados

		AFS	ACS
Tipo aparato	Cantidad	Caudal l/s	Caudal l/s
Lavabo	1	0,1	0,065
Ducha	1	0,2	0,1
Inodoro con cisterna	1	0,1	0
Caudal total (l/s)		0,4	0,165
Coeficiente de simultaneidad		0,71	0,71
Caudal simultáneo (l/s)		0,28	0,12
Tubo		MLCP-25	MLCP-16
Velocidad (m/s)		0,90	1,03

Laboratorio

Aparatos instalados

		AFS	ACS
Tipo aparato	Cantidad	Caudal l/s	Caudal l/s
Lavabo	1	0,1	0,065
Caudal total (l/s)		0,1	0,065
Coeficiente de simultaneidad		1,00	1,00
Caudal simultáneo (l/s)		0,10	0,07
Tubo		MLCP-16	MLCP-16
Velocidad (m/s)		0,88	0,57

Grifos nave

Aparatos instalados

		AFS	ACS
Tipo aparato	Cantidad	Caudal l/s	Caudal l/s
Grifo aislado	3	0,45	0
Caudal total (l/s)		0,45	0
Coeficiente de simultaneidad		0,71	-
Caudal simultáneo (l/s)		0,32	0,00
Tubo		MLCP-25	-
Velocidad (m/s)		1,01	-

Aseo

Aparatos instalados

		AFS	ACS
Tipo aparato	Cantidad	Caudal l/s	Caudal l/s
Lavabo	1	0,1	0
Inodoro con cisterna	1	0,1	0
Caudal total (l/s)		0,2	0
Coeficiente de simultaneidad		1,00	-
Caudal simultáneo (l/s)		0,20	0,00
Tubo		MLCP-20	-
Velocidad (m/s)		1,06	-

- Planta primera:

Aseos

Aparatos instalados

		AFS	ACS
Tipo aparato	Cantidad	Caudal l/s	Caudal l/s
Lavabo	2	0,2	0,13
Inodoro con cisterna	2	0,2	0
Caudal total (l/s)		0,4	0,13
Coeficiente de simultaneidad		0,58	0,58
Caudal simultáneo (l/s)		0,23	0,08
Tubo		MLCP-20	MLCP-16
Velocidad (m/s)		1,22	0,66

- Planta segunda:

Aseos

Aparatos instalados

		AFS	ACS
Tipo aparato	Cantidad	Caudal l/s	Caudal l/s
Lavabo	2	0,2	0,13
Inodoro con cisterna	2	0,2	0

Caudal total (l/s)		0,4	0,13
Coefficiente de simultaneidad		0,58	0,58
Caudal simultáneo (l/s)		0,23	0,08

Tubo		MLCP-20	MLCP-16
Velocidad (m/s)		1,22	0,66

Cocina

Aparatos instalados

		AFS	ACS
Tipo aparato	Cantidad	Caudal l/s	Caudal l/s
Fregadero no doméstico	1	0,3	0,2
Lavavajillas industrial	1	0,25	0,2

Caudal total (l/s)		0,55	0,4
Coefficiente de simultaneidad		1,00	1,00
Caudal simultáneo (l/s)		0,55	0,40

Tubo		MLCP-32	MLCP-25
Velocidad (m/s)		1,04	1,27

De la misma forma se ha calculado la distribución general de la red de abastecimiento de agua fría sanitaria, agua caliente sanitaria y retorno. La ubicación de los puntos de la distribución puede verse en el plano correspondiente.

Para el cálculo de la red de retorno se ha considerado un caudal del 10% el caudal simultáneo de la red de agua caliente sanitaria.

MEMORIA

ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

	AFS				ACS				RETORNO				
	Caudal total l/s	Coefficiente de simultaneidad	Caudal simultáneo l/s	Tubo	Velocidad (m/s)	Caudal total l/s	Coefficiente de simultaneidad	Caudal simultáneo l/s	Tubo	Velocidad (m/s)	Caudal total l/s	Tubo	Velocidad (m/s)
A-B	2,90	0,22	0,633	MLCP-40	0,79	1,06	0,33	0,352	MLCP-25	1,12	0,035	MLCP-16	0,31
B-Caldera	1,06	0,33	0,352	MLCP-25	1,12	0,065	1,00	0,065	MLCP-16	0,57	0,007	MLCP-16	0,06
B-Aseo planta baja	0,20	1,00	0,200	MLCP-20	1,06	0,99	0,33	0,330	MLCP-25	1,05	0,033	MLCP-16	0,29
B-Laboratorio	0,10	1,00	0,100	MLCP-16	0,88	0,33	0,58	0,191	MLCP-20	1,01	0,019	MLCP-16	0,17
B-C	2,60	0,24	0,613	MLCP-32	1,15	0,17	1,00	0,165	MLCP-20	0,87	0,017	MLCP-16	0,15
C-D	1,25	0,35	0,442	MLCP-32	0,83	0,33	0,58	0,191	MLCP-20	1,01	0,019	MLCP-16	0,17
D-Vestuario 1	0,40	0,71	0,283	MLCP-25	0,90	0,17	1,00	0,165	MLCP-20	0,87	0,017	MLCP-16	0,15
D-E	0,80	0,45	0,358	MLCP-25	1,14	0,33	0,58	0,191	MLCP-20	1,01	0,019	MLCP-16	0,17
E-Vestuario 2	0,40	0,71	0,283	MLCP-25	0,90	0,17	1,00	0,165	MLCP-20	0,87	0,017	MLCP-16	0,15
E-Grifos nave	0,45	0,71	0,318	MLCP-25	1,01	0,66	0,45	0,295	MLCP-20	1,56	0,030	MLCP-16	0,26
C-F	1,35	0,33	0,450	MLCP-32	0,85	0,13	1,00	0,130	MLCP-16	1,15	0,013	MLCP-16	0,11
F-Aseos planta 1	0,40	0,58	0,231	MLCP-25	0,74	0,53	0,45	0,237	MLCP-20	1,26	0,024	MLCP-16	0,21
F-G	0,95	0,45	0,425	MLCP-25	1,35	0,13	1,00	0,130	MLCP-16	1,15	0,013	MLCP-16	0,11
G-Aseos planta 2	0,40	0,58	0,231	MLCP-25	0,74	0,40	1,00	0,400	MLCP-25	1,27	0,040	MLCP-16	0,35
G-Cocina	0,55	1,00	0,550	MLCP-32	1,04								

15.5. HS 5: Evacuación de aguas.

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales, que consiste en canalizar y conducir las aguas hasta un punto de vertido.

15.5.1. Caracterización y cuantificación de las exigencias.

- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso de aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

15.5.2. Elementos que componen las instalaciones.

- Cierres hidráulicos.

Los cierres hidráulicos pueden ser: sifones individuales, propios de cada aparato; botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos; sumideros sifónicos; arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:

a) Deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.

b) Sus superficies interiores no deben retener materias sólidas.

c) No deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento.

d) Deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable.

e) La altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo.

f) Debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.

g) No deben instalarse en serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual.

h) Si se dispone de un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre.

i) Un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado.

j) El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

- Redes de pequeña evacuación.

El trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para **conseguir una circulación natural por gravedad**, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.

Se utilizarán tuberías de polipropileno insonorizado.

Deben conectarse a las bajantes, cuando por condicionantes de diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro.

En los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes: en los fregaderos y los lavabos la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5%, en las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10%, el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

Debe disponerse un rebosadero en los lavabos y fregaderos.

No deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.

Las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°.

Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.

- Bajantes y canalones.

Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

- Colectores colgados.

Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

- Colectores enterrados.

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

Deben tener una pendiente del 2% como mínimo.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

- Elementos de conexión.

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimientado de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

La arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe de ser de tipo sifónico.

Las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable.

La arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector.

Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.

- Elementos especiales.

Deben instalarse **válvulas antirretorno** de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue.

- Subsistema de ventilación primaria.

Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.

La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.

La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

15.5.3. Dimensionado.

15.5.3.1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.

Se comienza con el dimensionado de las derivaciones individuales de cada aparato según la Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios.

	Unidades de desagüe UD	Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)
- lavabo	1	32
- inodoro con cisterna	4	100
- ducha	2	40
- fregadero laboratorio	2	40
- fregadero cocina	3	40
- lavavajillas	3	40

Los diámetros finales seleccionados para cada aparato sanitario son los siguientes:

	Diámetro (mm)
- lavabo	50
- inodoro con cisterna	110
- ducha	50
- fregadero laboratorio	50
- fregadero cocina	50
- lavavajillas	50

Teniendo en cuenta esta Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios, la Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante y la Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada, se han calculado los diámetros de los tubos de saneamiento de aguas residuales:

- Planta segunda:

Cocina

Aparatos instalados

Tipo aparato	Cantidad	UD
Fregadero cocina	1	3
Lavavajillas	1	3

UD totales		6
------------	--	---

Ramal conexión a bajante al 1%	<=47 UD	DN-90
--------------------------------	---------	-------

Aseo planta 2

Aparatos instalados

Tipo aparato	Cantidad	UD
Inodoro con cisterna (público)	2	10
Lavabo (público)	2	4

Caudal total (l/s)		14
--------------------	--	----

Ramal conexión a bajante al 1%	<=123 UD	DN-110
--------------------------------	----------	--------

- Planta primera:

Aseo planta 1

Aparatos instalados

Tipo aparato	Cantidad	UD
Inodoro con cisterna	2	8
Lavabo	2	2

UD totales		10
------------	--	----

Ramal conexión a bajante al 1%	<=123 UD	DN-110
--------------------------------	----------	--------

- Planta baja:

Vestuario 1

Aparatos instalados

Tipo aparato	Cantidad	UD
Inodoro con cisterna	1	4
Ducha	1	2
Lavabo	1	1

UD totales		7
------------	--	---

Ramal colector al 2%	<=321 UD	DN-110
----------------------	----------	--------

Vestuario 2

Aparatos instalados

Tipo aparato	Cantidad	UD
Inodoro con cisterna	1	4
Ducha	1	2
Lavabo	1	1

UD totales		7
------------	--	---

Ramal colector al 2%	<=321 UD	DN-110
----------------------	----------	--------

Laboratorio

Aparatos instalados

Tipo aparato	Cantidad	UD
Fregadero	1	2

UD totales		2
------------	--	---

Ramal colector al 2%	<=130 UD	DN-90
----------------------	----------	-------

Cuarto de instalaciones

Aparatos instalados

Tipo aparato	Cantidad	UD
Sumidero sifónico	1	1

UD totales		1
------------	--	---

Ramal colector al 2%	<=321 UD	DN-110
----------------------	----------	--------

Zona de barricas

Aparatos instalados

Tipo aparato	Cantidad	UD
Sumidero sifónico	3	3

UD totales		3
------------	--	---

Ramal colector al 2%	<=321 UD	DN-110
----------------------	----------	--------

Zona de botellas

Aparatos instalados

Tipo aparato	Cantidad	UD
Sumidero sifónico	3	3

UD totales		3
------------	--	---

Ramal colector al 2%	<=321 UD	DN-110
----------------------	----------	--------

Zona de producción

Aparatos instalados

Tipo aparato	Cantidad	UD
Sumidero sifónico	4	4

UD totales		4
------------	--	---

Ramal colector al 2%	<=321 UD	DN-110
----------------------	----------	--------

Aseo

Aparatos instalados

Tipo aparato	Cantidad	UD
Inodoro con cisterna	1	4
Lavabo	1	1

UD totales		5
------------	--	---

Ramal colector al 2%	<=321 UD	DN-110
----------------------	----------	--------

El dimensionado de las **bajantes** será de 90 mm de diámetro para la bajante de la cocina y de 110 mm de diámetro para la bajante de los aseos de las plantas 1 y 2. Para ello se ha comprobado que cumple con los límites de la Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD.

El dimensionado de los **colectores enterrados** será de diámetro 110 mm. Estos tendrán una pendiente del 2%. Para ello, se ha desarrollado una tabla con las arquetas instaladas y las unidades de descarga máximas que acometerán a cada una para ver que cumplen con los límites de la Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada. Se ha sobredimensionado por razones de mantenimiento.

	Pendiente	UD	Diámetro (mm)	UD máx
Arqueta 1	2%	5	110	<=321
Arqueta 2	2%	4	110	<=321
Arqueta 3	2%	9	110	<=321
Arqueta 4 (decantadora)	2%	12	110	<=321
Arqueta 5 (decantadora)	2%	3	110	<=321
Arqueta 6	2%	3	110	<=321
Arqueta 7	2%	39	110	<=321
Arqueta 8	2%	20	110	<=321
Arqueta 9 (toma muestras)	2%	59	110	<=321

Todas las arquetas de saneamiento de aguas residuales tendrán unas dimensiones de 60 x 60 cm.

15.5.3.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.

Para el dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales, es necesario conocer la intensidad pluviométrica de la zona. Para ello se recurre al Apéndice B. Obtención de la intensidad pluviométrica, donde mediante la Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas y la Tabla B.1.

Deducimos que la intensidad pluviométrica correspondiente es de 125 mm/h. Al superar los 100 mm/h, es necesario emplear un **factor “f” de corrección** de la superficie: **f = 125/100 = 1,25**.

- Evacuación cubierta:

La nave consta de una cubierta a dos aguas con una superficie de 1078 m², que aplicando el factor de corrección resulta 1347,5 m². Por lo tanto la superficie a evacuar es de 673,75 m² a cada lado. Para ello utilizando la Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta, se obtiene que son necesarios **5 sumideros a cada lado** de la cubierta y cada uno se encargará de evacuar agua de una superficie de 134,75 m².

A continuación, de la Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h, se obtiene que, para una superficie de 134,75 m² de cada sumidero, el canalón deberá evacuar una superficie de 67,4 m² a cada lado, y con una pendiente del 1% el diámetro nominal del canalón necesario es de 125 mm, aunque por razones de mantenimiento se colocará el **canalón** con un diámetro de **150 mm**.

De la Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h, se obtiene que para una superficie de 134,75 m², el diámetro nominal de la bajante necesario es de 75 mm, pero se colocará una **bajante** con diámetro nominal de **110 mm** por razones de mantenimiento. Estas bajantes evacuarán el agua a la arqueta más cercana.

- Evacuación parcela:

La parcela se va a dividir en tres zonas, trasera, lateral y frontal. Se utiliza la Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h, para calcular el diámetro nominal mínimo en función de la superficie de evacuación.

	Sup. Existente (m²)	Nº sumideros	Sup. Sumidero (m²)	DN (mm)	Sup. cubierta por DN (m²)
Zona trasera	1180	4	295	125	440
Zona lateral	500	4	125	125	440
Zona frontal	420	2	210	125	440

El dimensionado de los **colectores enterrados** será mínimo de 125 mm de diámetro, limitado por los sumideros de la zona trasera. Estos tendrán una pendiente del 2%.

A continuación se detalla el diámetro de salida de los colectores de cada arqueta y las dimensiones de cada arqueta, donde se incluyen tanto las aguas de evacuación de la cubierta como las de la parcela. Para ello se vuelve a utilizar la Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h y la Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas.

	Sup. proyectada (m²)	Diámetro nominal (mm)	Sup. cubierta por el diámetro (m²)	Dimensiones (cm)
Arqueta 1	295	125	440	50 x 50
Arqueta 2	590	160	862	60 x 60
Arqueta 3	590	160	862	60 x 60
Arqueta 4	725	160	862	60 x 60
Arqueta 5	985	200	862	60 x 60
Arqueta 6	1120	200	1510	60 x 60
Arqueta 7	1255	200	1510	60 x 60
Arqueta 8	1515	250	1510	60 x 70
Arqueta 9	1515	250	2710	60 x 70
Arqueta 10	1725	250	2710	60 x 70
Arqueta 11	295	125	2710	50 x 50
Arqueta 12	590	160	2710	60 x 60
Arqueta 13	590	160	440	60 x 60
Arqueta 14	725	160	862	60 x 60
Arqueta 15	985	200	862	60 x 60
Arqueta 16	1120	200	862	60 x 60
Arqueta 17	1255	200	862	60 x 60
Arqueta 18	1515	250	1510	60 x 70
Arqueta 19	1515	250	1510	60 x 70
Arqueta 20	1725	250	1510	60 x 70
Arqueta 21	3450	315	2710	70 x 80

16. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.

16.1. Normas, reglamentos y disposiciones generales.

- Real Decreto 1027/2.007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

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

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Real Decreto 842/2.002, de 2 de agosto, e Instrucciones Complementarias (MIBT).

- Decreto Foral 135/1.989, de 8 de junio, por el que se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruidos y vibraciones.

16.2. Descripción de la instalación.

16.2.1. Climatización.

La solución adoptada consiste en la instalación de climatización mediante una bomba de calor y mediante aerotermia.

Se instalará una **bomba de calor exterior** en la cubierta que permitirá el funcionamiento de las unidades interiores de las estancias de la zona frontal de la nave. Se instalarán tanto unidades interiores de cassette como de pared en función de las necesidades de la estancia.

Se instalará un **equipo de aerotermia** para la zona de barricas, botellas y producción, que necesitará de una caldera y de una enfriadora. Para la zona de barricas y botellas podrá funcionar como calefacción o refrigeración. Además de los aerotermos se colocarán 2 **destratificadores** en la zona de producción con el fin de conseguir una tasa de agitación de aire de alrededor de 4 movimientos del volumen del local a la hora para hacer bajar el aire caliente e igualar las temperaturas de la zona a calefactar.

16.2.2. Ventilación.

Las estancias de la zona frontal de la nave se ventilarán mediante **instalaciones con entrada y salida de aire** por medios mecánicos con recuperación de energía en contracorriente.

La zona de producción se ventilará mediante un ventilador de cubierta.

Los locales como aseos y vestuarios dispondrán de instalaciones de **ventilación independientes temporizadas** que funcionarán en función del uso de los mismos.

La cocina dispondrá de **campana de extracción de humos**.

La ventilación se realizará mediante **conductos de tipo Climaver Neto** instalados en el falso techo.

La disposición de las unidades se puede ver en los planos adjuntos.

16.2.3. Agua caliente sanitaria.

El agua caliente sanitaria será proporcionada por una **caldera de gas**.

16.3. Justificación de limitación de demanda energética.

Se ha realizado un cálculo de la demanda energética tanto de calefacción como de refrigeración. Para ello se ha empleado el libro: Curso de Instalador de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria.

Las **condiciones climáticas exteriores** de proyecto se han sacado de la Guía técnica del IDEA para la provincia de Navarra con los datos de la Estación de Pamplona (Noain).

Provincia	Estación	Indicativo
Navarra	Pamplona (Noain)	9263D

UBICACIÓN: AEROPUERTO

Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO

a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad
452	42°46'06"	01°38'21"W	87.600 (1998-2007)	(3) 29.200 (1998-2007)		11.680 (2006-2007)

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIN (°C)	TS_99,6 (°C)	TS_99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcolin (%)	OMA (°C)
-11,6	-3,8	-2,0	10,5	87	38,4

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)

TSMAX (°C)	TS_0,4 (°C)	THC_0,4 (°C)	TS_1 (°C)	THC_1 (°C)	TS_2 (°C)	THC_2 (°C)	OMDR (°C)
39,8	34,6	20,7	32,4	20,6	30,2	20,3	19,2

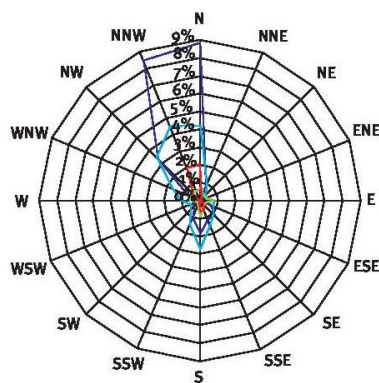
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)

TH_0,4 (°C)	TSC_0,4 (°C)	TH_1 (°C)	TSC_1 (°C)	TH_2 (°C)	TSC_2 (°C)
22,0	31,7	21,2	31,3	20,4	30,8

VALORES MEDIOS MENSUALES

Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD_15 (°C)	GD_20	GDR_20	RADH (kWh/m² dfa)	TTERR (°C)
Enero	5,4	6,8	299	454	0		
Febrero	5,9	7,6	258	398	0		
Marzo	9,4	11,4	186	329	1		
Abril	11,0	12,9	142	274	4		
Mayo	15,0	17,1	70	178	23		
Junio	19,4	21,6	19	85	66		
Julio	20,4	22,6	8	61	74		
Agosto	21,1	23,4	5	51	85		
Septiembre	18,1	20,5	21	96	39		
Octubre	14,4	16,4	68	182	9		
Noviembre	8,4	10,0	199	347	0		
Diciembre	5,4	7,0	297	452	0		

Rosa de los vientos: velocidad media 3,24 m/s



Valores normales. Periodo 1971-2000. Pamplona. Noain
Rosa de los vientos. Anual

- 0,5-2 m/sg
- 2-4 m/sg
- 4-8 m/sg
- > 8 m/sg

Calmas: 30%

16.3.1. Cálculo de la **demanda de calefacción**.

Se parte de las características geométricas y constructivas de cada una de las estancias.

Con las características constructivas de cada cerramiento, se extrae el valor de la conductividad (k) de cada material del **catálogo de elementos constructivos del CTE-HE** y se obtienen los coeficientes de transmisión U en w/m^2K , de la siguiente manera:

$$R = e / k$$

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

$$U = 1 / R_T$$

Donde:

e es el espesor de la capa en m.

k es la conductividad térmica del material de la capa en w/mK .

R es la resistencia térmica de una capa homogénea.

RT es la resistencia térmica total de un componente de varias capas.

U es la transmitancia térmica en w/m^2K .

Los cerramientos para los que se ha realizado dicho cálculo son la fachada exterior, las particiones interiores, el suelo en contacto con el terreno, la cubierta, el forjado interior y la carpintería.

En la carpintería se encuentran tanto las ventanas como las puertas. Por ventanas diferenciamos cuatro tipos: ventana 1 (ventanas pequeñas de la segunda planta), ventana 2 (ventanales de la planta baja en la fachada frontal), ventana 3 (cristalera central de la fachada frontal) y ventana 4 (cristaleras interiores). Para las puertas vamos a diferenciar tres tipos: puerta 1 (puerta de la entrada principal), puerta 2 (puertas interiores) y puerta 3 (puertas de la zona de producción).

Se ha desarrollado una tabla para cada cerramiento, que se encuentran en el apartado 1.1 Cálculo coeficientes de transmitancia del Anexo, como resumen se obtiene:

CERRAMIENTO	COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN (W/m²K)
Fachada exterior	0,53
Partición interior (1)	1,69
Partición interior (2)	2,01
Suelo en contacto con el terreno	0,77
Cubierta	0,47
Forjado interior (ascendente)	1,37
Forjado interior (descendente)	1,15
Ventana 1	2,78
Ventana 2	2,78
Ventana 3	2,75
Ventana 4	2,80
Puerta 1	2,75
Puerta 2	2,00
Puerta 3	2,50

Para el cálculo de las **pérdidas de energía del edificio** se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q_t = Q_{trans} + Q_{vent} + I_s$$

Donde:

Q_t son las pérdidas totales en w.

Q_{trans} son las pérdidas por transmisión.

Q_{vent} son las pérdidas por ventilación.

I_s son los incrementos de pérdidas debidas a la orientación y a la intermitencia.

Las **pérdidas por transmisión** se calculan de la siguiente forma:

$$Q_{trans} = \sum U \times S \times (t_i - t_e)$$

Donde:

U es el coeficiente de transmisión de cada elemento constructivo en w/m^2K .

S es la superficie correspondiente a cada elemento constructivo en m^2 .

t_i es la temperatura interior de cálculo, $21^\circ C$.

t_e es la temperatura exterior de cálculo, $-3,8^\circ C$ para el exterior, $8^\circ C$ para locales contiguos sin climatizar, $14^\circ C$ para locales contiguos climatizados, $12^\circ C$ para las zonas de botellas y barricas y $18^\circ C$ para la zona de producción.

Las **pérdidas de ventilación** se calculan de la siguiente forma:

$$Q_{vent} = 0,3489 \times V \times (t_i - t_e)$$

Donde:

0,3489 es el calor específico del aire en w/m^3K

V es el caudal de ventilación necesario en m^3/h .

t_i es la temperatura interior de cálculo.

t_e es la temperatura exterior de cálculo.

16.3.2. Cálculo de la **demanda de refrigeración**.

Se ha realizado el cálculo de las cargas de refrigeración para dimensionar la instalación.

Las cargas para refrigeración tienen tres componentes que son:

- **Cargas por transmisión**, debido a la temperatura más elevada en el exterior o en locales adyacentes sin acondicionar. Estas condiciones serán máximas cuando las condiciones del ambiente exterior sean más desfavorables (estadísticamente en el mes de Julio a las 15 horas solares).

- La **radiación solar** que penetra por los huecos acristalados que es variable en el tiempo en función de la situación geográfica y de la orientación del cristal.

- **Calor interior generado** por personas, máquinas y alumbrado.

Las cargas por transmisión se calculan según el método explicado en el apartado anterior corrigiendo la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior debido a la ganancia solar que se produce en los paramentos.

Las de radiación solar se obtienen de tablas de aportaciones solares corregidas según las características de cada vidrio.

El calor interior se calcula estimando el calor disipado por máquinas y alumbrado y sumando el calor disipado por los ocupantes en función de su actividad.

Además se tiene en cuenta el calor introducido por el aire necesario para la correcta ventilación del local.

Dichos cálculos se realizan para el momento de máxima temperatura en el exterior (Julio a las 15 horas solares) y el momento de máxima radiación recibida por los huecos acristalados según su orientación. En todo momento se diferenciará entre calor sensible y calor latente.

En este caso la temperatura interior de cálculo adoptada es de 24°C, con una humedad relativa del 50% y la temperatura exterior de cálculo 34,6°C y 29,3°C para locales contiguos sin refrigerar.

En cuanto a las zonas de barricas y botellas se han adoptado otras condiciones interiores, por lo que ha sido necesario emplear un diagrama psicrométrico. La temperatura interior de cálculo es de 12°C, con una humedad relativa del 85% para la zona de barricas y del 70% para la zona de botellas.

16.3.3. Resumen **resultados finales.**

Según los cálculos mencionados anteriormente, se ha desarrollado una tabla para cada una de las estancias de la bodega que vaya a requerir de calefacción o de refrigeración. Dichas tablas se encuentran en el apartado 1.2 Cálculo cargas de calefacción y 1.3 Cálculo cargas de refrigeración del Anexo.

Como resumen de ellas, se obtiene la siguiente tabla:

ESTANCIA	SUPERFICIE (m²)	DEMANDA	
		CALEFACCIÓN (W)	REFRIGERACIÓN (W)
Laboratorio	18,20	2.205,58	2.010,20
Vestíbulo	60,00	8.095,89	4.944,40
Vestuario 1	8,60	1.355,47	645,20
Vestuario 2	8,35	953,30	643,80
Zona de barricas	157,00	9.656,37	14.601,80
Zona de botellas	157,00	10.000,49	14.699,50
Zona de producción	606,00	51.776,14	-
Tienda	31,30	2.633,23	2.390,90
Oficina	11,50	1.052,83	967,70
Sala de reuniones	20,50	2.313,76	2.141,10
Pasillo planta 1	41,50	4.550,04	3.676,20
Sala de catas	111,80	13.613,95	13.439,10
Cocina	11,45	1.654,27	1.715,30

Para la elección de los equipos se ha comprobado que para las temperaturas más críticas los equipos sean capaces de vencer las pérdidas necesarias tanto para calor como para frío.

16.4. Cálculos hidráulicos de la instalación de climatización y ACS.

Para la realización de los cálculos de los aerotermos se tiene en cuenta las necesidades de calefacción y refrigeración de las zonas de botellas y barricas y las necesidades de calefacción de la zona de producción.

El **aerotermino** seleccionado es el **JANUS 46F43**. El fluido térmico será agua con un salto térmico de 5 °C. Para calefacción el salto será de 45 a 40 °C y para refrigeración de 7 a 12 °C.

Con los datos proporcionados por el fabricante y la altura de colocación del aerotermino (5,5 m), se adjunta tabla con los cálculos de aportación de calor y frío de los aerotermos.

AEROTERMOS ZONA DE BOTELLAS Y BARRICAS

Localización	Modelo	Dimensiones (mm)	Caudal max. aire (m ³ /h)	Tª salida del aire °C	Tª entrada de aire diseño °C 1,5 m altura	Altura montaje aerotermino (m)	Tª entrada de aire °C	Rendimiento	Potencia calorífica aerotermino (Kcal/h)	Potencia calorífica aerotermino (Kw)	Tª agua entrada °C	Tª agua salida °C	Caudal agua (l/h)	Perdidas lado agua (mmcda)
Zona de botellas y barricas (calefacción)	46F43	634x634x500	3800	28	12.0	5.50	16.8	0.9	11491.2	13.364	45.0	40	2298.24	1935

Localización	Modelo	Dimensiones (mm)	Caudal max. aire (m ³ /h)	Tª salida del aire °C	Tª entrada de aire diseño °C 1,5 m altura	Altura montaje aerotermino (m)	Tª entrada de aire °C	Rendimiento	Potencia frigorífica aerotermino (Kcal/h)	Potencia frigorífica aerotermino (Kw)	Tª agua entrada °C	Tª agua salida °C	Caudal agua (l/h)	Perdidas lado agua (mmcda)
Zona de botellas y barricas (refrigeración)	46F43	634x634x500	3800	9.1	12.0	5.50	16.8	0.9	7900.2	9.188	7.0	12	1580.04	2250

AEROTERMOS ZONA DE PRODUCCIÓN

Localización	Modelo	Dimensiones (mm)	Caudal max. aire (m ³ /h)	Tª salida del aire °C	Tª entrada de aire diseño °C 1,5 m altura	Altura montaje aerotermino (m)	Tª entrada de aire °C	Rendimiento	Potencia calorífica aerotermino (Kcal/h)	Potencia calorífica aerotermino (Kw)	Tª agua entrada °C	Tª agua salida °C	Caudal agua (l/h)	Perdidas lado agua (mmcda)
Zona de producción (calefacción)	46F43	634x634x500	3800	33	18.0	5.50	22.8	0.9	10465.2	12.171	45.0	40	2093.04	1935

Una vez obtenida la potencia que va a proporcionar cada aerotermo y sus pérdidas, se calculan los circuitos de los aerotermos para así obtener el caudal total, las pérdidas de carga máximas y la capacidad de agua del circuito.

De la misma forma se calcularán los circuitos de la caldera, enfriadora, ACS y recirculación de ACS.

Así, se obtienen las bombas y vasos de expansión necesarios en la instalación para dichos circuitos.

El cálculo de las **pérdidas unitarias** de los circuitos hidráulicos se realiza mediante la fórmula de Flamant, extraída del libro: Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios:

$$j = 1000 \times V^{1,75} \times D^{-1,25} \times 0,00048$$

Donde:

j son las pérdidas unitarias en mmcda/m.

V es la velocidad del agua en m/s.

D es el diámetro de la tubería en m.

Estos cálculos se encuentran en el apartado 1.4 Cálculo circuitos de climatización y ACS del Anexo y como conclusión se obtiene que:

Las bombas deben cubrir las necesidades siguientes:

Circuito	Caudal instalación (l/h)	Pérdidas máximas (mmcda)	Bomba seleccionada
Zona de producción	10.465	8.668	Magna 1 65-150 F
Zona de botellas	4.596	5.202	Magna 1 32-120 F
Zona de barricas	4.596	5.759	Magna 1 32-120 F
Caldera	22.420	8.890	Magna 1 65-150 F
Enfriadora	9.192	11.085	Magna 1 40-150 F
ACS	2.763	1.799	Magna 1 25-40
Recirculación ACS	126	2.308	Alpha 1 20-50

Para el cálculo de los **vasos de expansión** se emplea la siguiente fórmula, extraída del libro: Curso de Instalador de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria:

$$V_t = 0,0262 \times V \times P_M / (P_M - P_m)$$

Donde:

V_t es el volumen total del vaso.

V es el volumen de agua en la instalación.

P_M es la presión máxima absoluta de utilización.

P_m es la presión mínima absoluta de utilización.

Las presiones máxima y mínima absoluta de utilización las proporciona el fabricante.

El resultado obtenido es el siguiente:

Circuito	Volumen agua instalación (l)	Coefficiente dilatación	Pmax abs. (Kg/cm2)	Pmin abs. (Kg/cm2)	Capacidad vaso (l)	Capacidad vaso seleccionado (l)
Caldera	1876	0,0262	4	1,5	79	100
Enfriadora	607	0,0262	4	1,5	25	50
ACS	68,36	0,0262	4	1,5	3	18

16.5. Bienestar e higiene.

16.5.1. Calidad del aire interior.

Para una buena calidad del aire interior de acuerdo al RITE, se estima que la **calidad del aire interior** para oficinas es **IDA 2**. Lo cual estima un caudal interior mínimo por persona de 45 m³/h.

ESTANCIA	SUPERFICIE (m²)	VOLUMEN VENTILACIÓN (m³/h)
Laboratorio	18,20	45
Vestíbulo	60,00	180
Vestuario 1	8,60	45
Vestuario 2	8,35	45
Tienda	31,30	180
Oficina	11,50	45
Sala de reuniones	20,50	270
Pasillo planta 1	41,50	180
Sala de catas	111,80	1.350
Cocina	11,45	90

En función de las necesidades de extracción de aire de las diferentes estancias de la nave resulta un **caudal total a extraer de 2.430 m³/h**.

También se van a colocar extractores en los vestuarios y aseos de la zona de administración.

La zona de barricas y de botellas no tendrán instalación de ventilación.

La zona de producción tendrá un ventilador de cubierta de caudal 5700 m³/h.

Se ha desarrollado varias tablas para el cálculo de la ventilación.

Para ello, se ha empleado el libro: Curso de Instalador de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria. De éste ha sido necesario emplear las siguientes tablas:

- Tabla 4.20 Dimensiones de conductos, área de la sección, diámetro equivalente y tipo de conducto.

- Tabla 4.21 Diagrama para cálculo de conductos.

- Tabla 4.23 Longitudes equivalentes para codos, cambios de sección, campanas y entradas en función del diámetro del conducto o cota.

MEMORIA
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

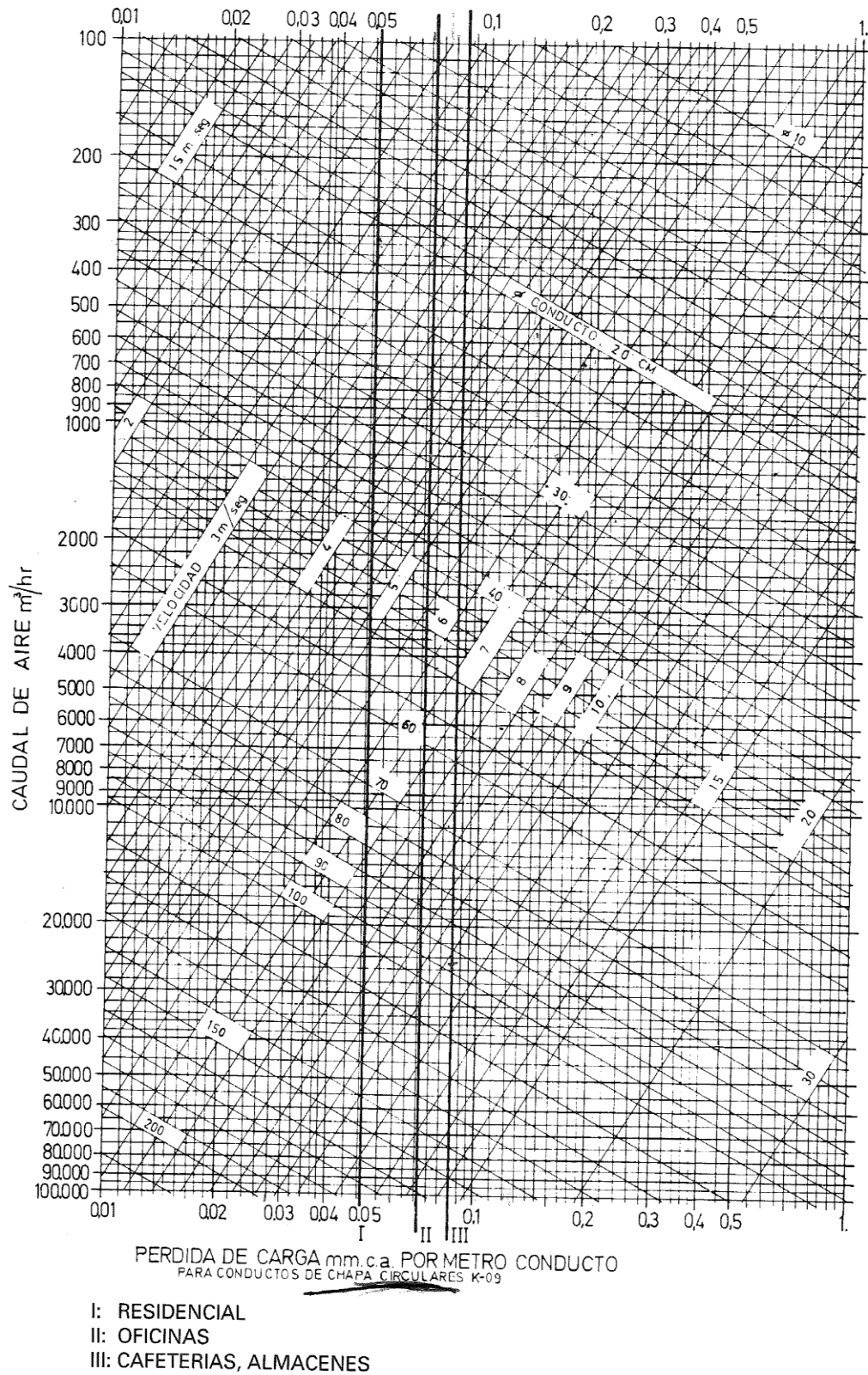
TABLA 4.20

: Dimensiones, de conductos, área de la sección, diámetro equivalente y tipo de conducto*.

MEDIDAS DEL CONDUCTO (mm)	150		200		250		300		350		400		450		500		550		
	Sec. (m ²)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m ²)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m ²)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m ²)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m ²)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m ²)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m ²)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m ²)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m ²)	Diám. equiv. (mm)	
250	0,036	213	0,048	249	0,06	287													
300	0,042	231	0,057	272	0,071	302	0,087	333											
350	0,048	249	0,067	292	0,084	328	0,103	361	0,119	389									
400	0,055	264	0,075	308	0,094	348	0,115	384	0,134	414	0,154	445							
450	0,061	280	0,084	328	0,106	368	0,129	407	0,151	439	0,173	470	0,196	501					
500	0,067	292	0,092	343	0,117	384	0,142	427	0,168	460	0,192	496	0,216	526	0,242	556			
550	0,072	305	0,10	358	0,128	404	0,156	447	0,184	485	0,21	518	0,238	551	0,264	582	0,292	612	
600	0,078	315	0,107	371	0,139	422	0,169	465	0,198	503	0,229	541	0,257	574	0,288	607	0,316	638	
650	0,082	326	0,116	384	0,149	435	0,182	483	0,214	524	0,246	561	0,278	597	0,31	630	0,341	664	
700	0,088	335	0,123	396	0,158	450	0,193	498	0,229	541	0,265	582	0,301	620	0,333	655	0,368	689	
750	0,093	346	0,13	409	0,168	465	0,205	514	0,244	559	0,283	602	0,32	640	0,36	677	0,392	711	
800	0,099	356	0,137	419	0,179	478	0,218	529	0,26	576	0,301	620	0,341	661	0,381	698	0,418	734	
850	0,105	366	0,146	432	0,188	490	0,23	544	0,274	592	0,318	637	0,36	678	0,404	719	0,443	756	
900	0,109	374	0,153	442	0,198	504	0,242	556	0,288	607	0,336	656	0,378	696	0,424	736	0,467	775	
950	0,113	381	0,16	452	0,208	516	0,255	572	0,303	622	0,352	671	0,398	714	0,448	757	0,494	798	
1.000	0,118	389	0,167	463	0,216	526	0,267	585	0,318	637	0,368	686	0,418	732	0,469	775	0,517	816	
1.050	0,123	396	0,172	470	0,225	536	0,276	595	0,33	650	0,384	701	0,436	747	0,492	793	0,54	834	
1.100	0,128	404	0,18	480	0,233	546	0,288	607	0,343	662	0,401	716	0,453	762	0,513	810	0,563	852	
1.150	0,132	412	0,186	488	0,242	556	0,298	618	0,359	678	0,416	729	0,472	777	0,534	825	0,586	869	
1.200	0,137	419	0,193	498	0,25	567	0,31	630	0,373	691	0,43	742	0,491	793	0,553	841	0,611	887	
1.250			0,196	506	0,26	577	0,32	641	0,384	701	0,448	757	0,51	808	0,573	856	0,633	903	
1.300			0,205	514	0,27	587	0,33	651	0,398	714	0,463	770	0,53	824	0,594	871	0,656	915	
1.350			0,212	521	0,276	595	0,343	664	0,41	724	0,478	782	0,546	836	0,614	896	0,679	935	
1.400			0,218	531	0,286	605	0,354	674	0,422	734	0,492	793	0,563	849	0,636	902	0,702	951	
1.450			0,225	536	0,296	615	0,365	684	0,434	744	0,507	806	0,58	862	0,654	915	0,724	965	
1.500			0,237	544	0,303	622	0,376	694	0,448	756	0,523	819	0,602	876	0,673	927	0,747	983	
1.600			0,244	559	0,32	640	0,392	709	0,472	778	0,548	841	0,636	902	0,714	956	0,79	1.008	
1.700					0,336	656	0,415	729	0,497	798	0,58	862	0,665	923	0,752	981	0,831	1.034	
1.800					0,355	674	0,436	746	0,527	820	0,61	885	0,697	946	0,786	1.004	0,876	1.063	
1.900					0,38	698	0,454	762	0,543	834	0,632	900	0,735	971	0,824	1.029	0,923	1.088	
2.000					0,384	701	0,478	782	0,57	854	0,67	925	0,766	991	0,853	1.052	0,961	1.113	
2.100							0,502	800	0,594	876	0,698	946	0,792	1.008	0,9	1.075	0,998	1.133	
2.200							0,517	813	0,615	887	0,73	966	0,827	1.030	0,934	1.095	1,035	1.152	
2.300							0,535	828	0,64	905	0,753	982	0,868	1.055	0,962	1.113	1,081	1.177	
2.400							0,546	839	0,65	920	0,778	996	0,898	1.070	0,999	1.130	1,118	1.200	
2.500									0,685	937	0,787	1.020	0,907	1.080	1,045	1.155	1,138	1.210	
2.600									0,704	951	0,824	1.030	0,94	1.105	1,072	1.172	1,202	1.240	
2.700									0,731	966	0,852	1.045	0,952	1.119	1,11	1.194	1,238	1.261	
2.800									0,75	981	0,88	1.063	1,005	1.135	1,138	1.205	1,276	1.278	
2.900											0,908	1.078	1,040	1,158	1,165	1.222	1,32	1.303	
3.000											0,925	1.090	1,065	1,168	1,21	1.248	1,33	1.308	
3.100											0,94	1.105	1,1	1,185	1,238	1.260	1,387	1.331	
3.200											0,953	1.120	1,12	1,197	1,277	1.279	1,432	1.353	
3.300													1,156	1,216	1,302	1,292	1,46	1.368	
3.400													1,185	1,231	1,334	1,310	1,498	1.380	
3.500													1,22	1,241	1,352	1,321	1,525	1.397	
3.600													1,23	1,252	1,397	1,344	1,551	1.414	

TABLA 4.21


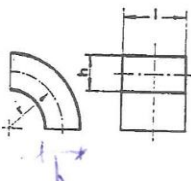
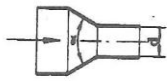
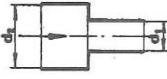
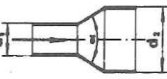
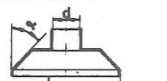
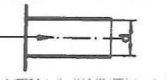
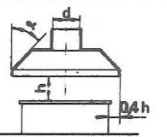
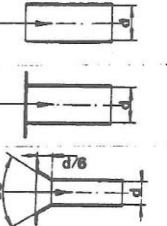
DIAGRAMA PARA CÁLCULO DE CONDUCTOS



MEMORIA

ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

TABLA 4.23

ELEMENTO		Ø conducto o cota h, en milímetros																
		75	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000		
CODOS		$r = d$	1,3	1,7	2,5	3,4	4,3	5,1	6	6,8	7,6	8,5	10	12	13,5	15	17	
		$r = 1,5 d$	0,9	1,2	1,8	2,4	3	3,6	4,2	4,8	5,4	6	7,2	8,4	9,6	11	12	
		$r = 2 d$	0,7	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9	10	
		$\frac{h}{r} = 0,25$	$r = 0,5 h$	1,9	2,6	3,7	5	6,3	7,5	8,8	10	11	12,5	15	17,5	20	22,5	25
			$r = h$	0,5	0,7	1	1,4	1,7	2,1	2,5	2,8	3,2	3,5	4,2	4,9	5,6	6,3	7
			$r = 1,5 h$	0,3	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,4	2,8	3,2	3,6	4
		$\frac{h}{r} = 0,5$	$r = 0,5 h$	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	36	40
			$r = h$	0,6	0,9	1,4	1,8	2,2	2,7	3,2	3,6	4,1	4,5	5,4	6,3	7,2	8,1	9
			$r = 1,5 h$	0,3	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	2,4	2,8	3,2	3,6	4
		$\frac{h}{r} = 1$	$r = 0,5 h$	3,7	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	30	35	40	45	50
			$r = h$	0,8	1	1,6	2,2	2,7	3,3	3,9	4,4	5	5,5	6,6	7,7	8,8	10	11
			$r = 1,5 h$	0,4	0,5	0,7	0,9	1	1,4	1,6	1,8	2	2,3	2,7	3,2	3,6	4	4,5
	$\frac{h}{r} = 4$	$r = 0,5 h$	6	6,5	10	13	16	20	23	26	29	33	39	46	52	59	65	
		$r = h$	1,3	1,7	2,6	3,4	4,3	5,1	6	6,8	7,7	8,5	10	12	13,5	15	17	
		$r = 1,5 h$	0,5	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3	3,6	4,2	4,8	5,5	6	
CAMBIOS DE SECCION		$\alpha = 60^\circ$	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,6	3,2	3,7	4,3	4,8	
		$\alpha = 45^\circ$	0,13	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1	1,2	1,4	1,8	2,1	2,5	2,8	3,2	
		$\alpha = 30^\circ$	0,06	0,09	0,15	0,2	0,3	0,4	0,45	0,5	0,6	0,7	0,9	1	1,2	1,4	1,6	
		$d_1/d_2 = 1,1$	0,3	0,4	0,8	1	1,5	1,9	2,3	2,7	3,1	3,6	4,1	5,4	6,1	7	8	
		$d_1/d_2 = 1,4$	1	1,5	2,5	3,6	4,6	5,9	7,1	8,2	9,7	11	13,7	16,5	19,4	22	25	
		$d_1/d_2 = 2$	1,4	2	3,5	5	6,3	8,2	9,9	11,6	13,5	15,4	19	22,9	27	30,8	34,3	
		$\alpha = 60^\circ$ o mayor	$d_1/d_2 = 1,2$	0,3	0,4	0,8	1	1,5	1,9	2,3	2,7	3,1	3,6	4,1	5,4	6,1	7	8
			$d_1/d_2 = 1,5$	1	1,5	2,5	3,6	4,6	5,9	7,1	8,2	9,7	11	13,7	16,5	19,4	22	25
			$d_1/d_2 = 2$	1,8	2,6	4,5	3,2	8,2	10,5	12,6	15	17,2	19,6	24,4	29,2	34,5	39	44
		$\alpha = 30^\circ$	$d_1/d_2 = 1,2$	0,3	0,4	0,7	1	1,4	1,7	2	2,4	2,8	3,2	4	4,8	5,6	6,2	7,2
			$d_1/d_2 = 1,5$	0,8	1,1	1,9	2,8	3,7	4,6	5,5	6,5	7,6	8,6	10,6	13	15	17	19
			$d_1/d_2 = 2$	1,4	2	3,5	5	6,3	8,2	9,9	11,6	13,5	15,4	19	22,9	27	30,8	34,3
		$\alpha = 10^\circ$	$d_1/d_2 = 1,2$	0,16	0,23	0,4	0,6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	2,2	2,7	3,1	3,5	4
			$d_1/d_2 = 1,5$	0,4	0,6	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,6	5,7	7	8,2	9,2	10,4
			$d_1/d_2 = 2$	0,75	1,1	1,8	2,6	3,5	4,4	5,3	6,2	7,2	8,2	10	12,3	14,4	16,4	18,5
CAMPANAS		$\alpha = 45^\circ$	0,85	1,2	2	2,9	3,8	4,8	5,8	6,8	7,8	9	11	13,4	15,6	17,8	20	
		$\alpha = 90^\circ$	1,6	2,4	4	5,8	7,6	9,5	11,5	13,6	15,6	17,6	22,2	26,8	31,3	35,6	40	
ENTRADAS			3	4,3	7,2	10,5	13,8	17,2	20,8	24,4	28,2	32	40	48	56,5	62	71	
			1,6	2,4	4	5,8	7,6	9,5	11,5	13,6	15,6	17,6	22,2	26,8	31,3	35,6	40	
			0,67	0,9	1,6	2,3	3	3,8	4,6	5,4	6,2	7,1	8,9	10,8	12,5	14,2	16	

La ubicación de los puntos que se mencionan en las tablas de los cálculos puede verse en los planos adjuntos.

Las longitudes equivalentes de los tramos son las siguientes:

LONGITUDES EQUIVALENTES EXTRACCIÓN AIRE ADMINISTRACIÓN

Tramo	Long. recta	Codos		Cambios sección		Entradas		Total
		Nº	m. equiv.	Nº	m. equiv.	Nº	m. equiv.	
A-B	4,00	2	2,10	0	1,50	0	0,00	8,20
C-B	1,10	0	2,10	1	1,50	0	0,00	2,60
B-D	8,60	1	3,00	0	1,00	0	0,00	11,60
E-D	0,70	1	2,50	0	1,00	0	0,00	3,20
D-F	7,65	1	3,00	0	1,00	0	0,00	10,65
G-F	7,30	3	2,10	0	1,00	0	0,00	13,60
F-H	4,70	1	3,00	0	1,00	0	0,00	7,70
I-J	6,10	0	3,00	0	1,00	0	0,00	6,10
K-J	0,70	1	2,10	0	1,50	0	0,00	2,80
J-L	0,50	0	3,00	0	1,00	0	0,00	0,50
M-L	0,70	1	2,10	0	1,50	0	0,00	2,80
L-N	6,70	1	3,00	1	0,85	0	0,00	10,55
O-N	7,25	3	3,00	0	1,50	0	0,00	16,25
N-H	2,00	0	3,60	0	1,00	0	0,00	2,00
H-P	3,60	0	4,30	0	1,40	0	0,00	3,60
Q-R	1,80	0	3,00	1	0,85	0	0,00	2,65
R-S	2,70	0	3,60	0	1,00	0	0,00	2,70
S-T	7,00	3	4,30	0	1,40	0	0,00	19,90
V-U	4,25	0	3,00	1	1,00	0	0,00	5,25
U-T	2,10	1	4,30	1	1,40	0	0,00	7,80
T-P	2,50	1	5,50	0	1,85	0	0,00	8,00
P-W	3,30	2	6,80	0	2,40	0	0,00	16,90

LONGITUDES EQUIVALENTES ENTRADA AIRE ADMINISTRACIÓN

Tramo	Long. recta	Codos		Cambios sección		Entradas		Total
		Nº	m. equiv.	Nº	m. equiv.	Nº	m. equiv.	
A'-B'	1,40	1	6,80	0	0,50	1	5,40	13,60
B'-C'	1,80	1	4,30	0	0,30	0	3,00	6,10
C'-D'	4,25	0	3,60	1	0,20	0	2,30	4,45
B'-E'	6,40	1	4,30	0	0,30	0	3,00	10,70
E'-F'	2,60	0	3,60	1	0,20	0	2,30	2,80
F'-G'	4,85	1	3,00	1	0,20	0	2,00	8,05
B'-H'	3,60	0	4,30	0	0,30	0	3,00	3,60
H'-I'	1,50	1	3,00	0	0,20	0	2,00	4,50
I'-J'	1,00	1	2,10	0	0,30	0	1,30	3,10
I'-K'	1,40	0	2,10	1	0,30	0	1,30	1,70
H'-L'	9,00	1	3,00	0	0,20	0	2,30	12,00
L'-M'	1,50	1	2,10	0	0,30	0	1,30	3,60
L'-N'	1,40	0	3,00	0	0,20	0	2,00	1,40
H'-O'	2,90	0	3,00	0	0,20	0	2,00	2,90
O'-P'	3,50	1	2,10	0	0,30	0	1,30	5,60
O'-Q'	0,25	1	3,00	0	0,20	0	2,00	3,25
Q'-R'	1,00	1	2,50	0	0,20	0	1,60	3,50
Q'-S'	12,30	2	3,00	0	0,20	0	2,00	18,30
S'-T'	0,80	1	2,10	0	0,30	0	1,30	2,90
S'-U'	1,90	1	2,10	1	0,30	0	1,30	4,30

LONGITUDES EQUIVALENTES EXTRACCION ASEOS

Tramo	Long. recta	Codos		Cambios sección		Entradas		Total
		Nº	m. equiv.	Nº	m. equiv.	Nº	m. equiv.	
Vestuario 1	13,3	2	1,7	0	0,4	0	0,0	16,70
Vestuario 2	13,9	5	1,7	0	0,4	0	0,0	22,40
Aseo 1 planta 1	5	1	1,7	0	0,4	0	0,0	6,70
Aseo 2 planta 1	4,7	1	1,7	0	0,4	0	0,0	6,40
Aseo 1 planta 2	1,2	1	1,7	0	0,4	0	0,0	2,90
Aseo 2 planta 2	1,1	1	1,7	0	0,4	0	0,0	2,80

Los resultados de los cálculos de conductos son los siguientes:

MEMORIA

ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

CALCULO DE CONDUCTOS EXTRACCIÓN ZONA DE ADMINISTRACIÓN

Velo. Máx.		7 m/s		Area inicial		0,0964 m ²					
Tramo	Caudal (m ³ /h)	% del caudal inicial	% del área inicial	Area del conducto (m ²)	Dimensiones del conducto (mm)	Diámetro mínimo (mm)	Diámetro Equivalente (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida/ml (mmc.d.a.)	Longitud equiv. (m)	Pérdidas en carga máx. (mmc.d.a.)
A-B	45	1,85	1,85	0,0018	Ø125	48	125	1,02	0,040	8,20	0,33
C-B	45	1,85	1,85	0,0018	Ø125	48	125	1,02	0,040	2,60	0,10
B-D	90	3,70	3,70	0,0036	200X150	67	185	0,93	0,040	11,60	0,46
E-D	180	7,41	7,41	0,0071	Ø160	95	160	2,49	0,055	3,20	0,18
D-F	270	11,11	11,11	0,0107	200X150	117	185	2,79	0,050	10,65	0,53
G-F	45	1,85	1,85	0,0018	Ø125	48	125	1,02	0,040	13,60	0,54
F-H	315	12,96	12,96	0,0125	200X150	126	185	3,26	0,080	7,70	0,62
I-J	270	11,11	11,11	0,0107	200X150	117	185	2,79	0,050	6,10	0,31
K-J	45	1,85	1,85	0,0018	Ø125	48	125	1,02	0,040	2,80	0,11
J-L	315	12,96	12,96	0,0125	200X150	126	185	3,26	0,075	0,50	0,04
M-L	180	7,41	7,41	0,0071	Ø125	95	125	4,07	0,170	2,80	0,48
L-N	495	20,37	20,37	0,0196	200X150	158	185	5,12	0,160	10,55	1,69
O-N	180	7,41	7,41	0,0071	200X150	95	185	1,86	0,028	16,25	0,46
N-H	675	27,78	27,78	0,0268	250X150	185	213	5,26	0,160	2,00	0,32
H-P	990	40,74	40,74	0,0393	250X200	224	249	5,65	0,120	3,60	0,43
Q-R	90	3,70	3,70	0,0036	200X150	67	185	0,93	0,040	2,65	0,11
R-S	428	17,59	17,59	0,0170	250X150	147	213	3,33	0,055	2,70	0,15
S-T	765	31,48	31,48	0,0304	250X200	197	249	4,36	0,095	19,90	1,89
V-U	338	13,89	13,89	0,0134	250X150	131	213	2,63	0,040	5,25	0,21
U-T	675	27,78	27,78	0,0268	250X200	185	249	3,85	0,065	7,80	0,51
T-P	1440	59,26	59,26	0,0571	350X250	270	328	4,73	0,075	8,00	0,60
P-W	2430	100,00	100,00	0,0964	450X300	350	407	5,19	0,060	16,90	1,01

Pérdida de carga	
A-W	3,39 mmc.d.a.
Pérdida de carga	
O-W	2,22 mmc.d.a.

Pérdida de carga	
C-W	3,16 mmc.d.a.
Pérdida de carga	
Q-W	3,76 mmc.d.a.

Pérdida de carga	
G-W	2,61 mmc.d.a.
Pérdida de carga	
I-W	3,80 mmc.d.a.

Pérdida de carga máxima	
	3,80 mmc.d.a.

MEMORIA

ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

CALCULO DE CONDUCTOS ENTRADA AIRE ZONA DE ADMINISTRACIÓN

Velo. Máx.		7 m/s		Area inicial		0,0964 m ²					
Tramo	Caudal (m ³ /h)	% del caudal inicial	% del área inicial	Area del conducto (m ²)	Dimensiones del conducto (mm)	Diámetro mínimo (mm)	Diámetro Equivalente (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida/ml (mmc.d.a.)	Longitud equiv. (m)	Pérdidas en carga máx. (mmc.d.a.)
A-B'	2430	100,00	100,00	0,0964	450X300	350	407	5,19	0,060	13,60	0,82
B-C'	675	27,78	27,78	0,0268	250X200	185	224	4,76	0,190	2,59	0,49
C-D'	338	13,89	13,89	0,0134	250X150	131	213	2,63	0,040	5,25	0,21
B'-E'	765	31,48	31,48	0,0304	250X200	197	249	4,36	0,095	10,70	1,02
E'-F'	428	17,59	17,59	0,0170	250X150	147	213	3,33	0,055	3,60	0,20
F'-G'	90	3,70	3,70	0,0036	200X150	67	185	0,93	0,040	8,85	0,35
B'-H'	990	40,74	40,74	0,0393	250X200	224	249	5,65	0,120	3,60	0,43
H'-J'	360	14,81	14,81	0,0143	200X150	135	185	3,72	0,120	4,50	0,54
I'-J'	180	7,41	7,41	0,0071	Ø125	95	125	4,07	0,170	3,10	0,53
I'-K'	180	7,41	7,41	0,0071	Ø125	95	125	4,07	0,170	2,90	0,49
H'-L'	315	12,96	12,96	0,0125	200X150	126	185	3,26	0,075	12,00	0,90
L'-M'	45	1,85	1,85	0,0018	Ø125	48	125	1,02	0,040	3,60	0,14
L'-N'	270	11,11	11,11	0,0107	200X150	117	185	2,79	0,050	1,40	0,07
H'-O'	315	12,96	12,96	0,0125	200X150	126	185	3,26	0,080	2,90	0,23
O'-P'	45	1,85	1,85	0,0018	Ø125	48	125	1,02	0,040	5,60	0,22
O'-Q'	270	11,11	11,11	0,0107	200X150	117	185	2,79	0,050	3,25	0,16
Q'-R'	180	7,41	7,41	0,0071	Ø160	95	160	2,49	0,055	3,50	0,19
Q'-S'	90	3,70	3,70	0,0036	200X150	67	185	0,93	0,040	18,30	0,73
S'-T'	45	1,85	1,85	0,0018	Ø125	48	125	1,02	0,040	2,90	0,12
S'-U'	45	1,85	1,85	0,0018	Ø125	48	125	1,02	0,040	5,50	0,22
Pérdida de carga		Pérdida de carga		Pérdida de carga		Pérdida de carga		Pérdida de carga		Pérdida de carga	
A'-G'	2,38 mmc.d.a.	A'-M'	2,29 mmc.d.a.	A'-N'	2,22 mmc.d.a.	A'-J'	2,32 mmc.d.a.				
Pérdida de carga		Pérdida de carga		Pérdida de carga		Pérdida de carga					
A'-K'	2,28 mmc.d.a.	A'-U'	2,59 mmc.d.a.			Pérdida de carga máxima		2,59 mmc.d.a.			

CALCULO DE CONDUCTOS EXTRACCIÓN AIRE ASEOS

Tramo	Caudal (m ³ /h)	% del caudal inicial	% del área inicial	Area del conducto (m ²)	Dimensiones del conducto (mm)	Diámetro mínimo (mm)	Diámetro Equivalente (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida/ml (mmc.d.a.)	Longitud equiv. (m)	Pérdidas en tramo (mmc.d.a.)
Vestuario 1	60	100,00	100,00	0,0024	Ø100	55	100	2,12	0,065	16,7	1,09
Vestuario 2	60	100,00	100,00	0,0024	Ø100	55	100	2,12	0,065	22,4	1,46
Aseo 1 planta 1	60	100,00	100,00	0,0024	Ø100	55	100	2,12	0,065	6,70	0,44
Aseo 2 planta 1	60	100,00	100,00	0,0024	Ø100	55	100	2,12	0,065	6,40	0,42
Aseo 1 planta 2	60	100,00	100,00	0,0024	Ø100	55	100	2,12	0,065	2,90	0,19
Aseo 2 planta 2	60	100,00	100,00	0,0024	Ø100	55	100	2,12	0,065	2,80	0,18

Velo. Máx. 7 m/s

Area inicial 0,0024 m²

Considerando los caudales necesarios y las pérdidas de carga máxima en los conductos, se calculan los ventiladores necesarios para la extracción y entrada de la zona de administración y la extracción de los vestuarios y aseos. Se estiman también las pérdidas posibles en rejillas para calcular las pérdidas máximas que va a tener que superar el ventilador.

El resultado es el siguiente:

CALCULO DE VENTILADORES

Aparato	Velocidad máxima (m/s)	Caudal (m ³ /h)	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida en conductos (mmc.d.a.)	Pérdidas en rejillas entrada aire (mmcda)	Pérdidas en rejillas salida aire (mmcda)	perdidas en rejillas de aportación	perdidas en rejillas de extracción	Pérdidas totales (mmcda)	Pérdidas máximas admitidas (mmcda)
Extracción administración	7	2430	407	5,19	3,80	-	4,50	-	0,50	8,80	40,00
Entrada aire administración	7	2430	407	5,19	2,59	4,50	-	1,10	-	8,19	40,00
Extracción vestuarios/aseos	7	60	100	2,12	1,46	-	0,75	-	0,50	2,71	6,00

Estimando que la **calidad del aire exterior es ODA 1** y una calidad del aire interior IDA 2, se colocará a la entrada del aire exterior un filtro previo G4 y uno final F8.

Para el aire extraído del local se colocará un filtro previo de clase G4.

Los filtros G4 son los filtros recomendados por el fabricante a fin de proteger el equipo de recuperación de calor.

16.5.2. Higiene.

16.4.2.1 Instalaciones interiores de agua.

Los materiales de las tuberías en contacto con el agua serán capaces de resistir una desinfección elevando la concentración de cloro hasta 20 ppm, así como un tratamiento térmico hasta 70 °C.

Todas las tuberías estarán aisladas térmicamente incluidas las de agua fría.

Se dispondrá de un sistema de válvulas de retención que eviten el retorno del agua y por tanto la mezcla de agua de diferentes circuitos.

16.4.2.2 Instalación de Agua Caliente Sanitaria.

Los depósitos (vasos de expansión) estarán fuertemente aislados para evitar el descenso de la temperatura hacia el intervalo de máxima proliferación de la legionela.

Los depósitos (vasos de expansión) estarán dotados de boca de registro para la limpieza interior y de una conexión para el acoplamiento de una válvula de vaciado.

El intercambio de calor para la producción de ACS se realizará en un intercambiador de placas instantáneo.

Se coloca una caldera de gas para ACS.

La instalación permitirá que el agua alcance una temperatura de 70°C.

Se instalarán termómetros tanto en la impulsión como en el retorno.

Se instalarán grifos toma muestras tanto en la impulsión como en el retorno de ACS.

16.4.2.3 Mantenimiento.

Se deberá realizar un mantenimiento de acuerdo a la normativa vigente.

Los registros se realizarán en un libro de mantenimiento, en el que se detallarán cronológica y específicamente todas las operaciones realizadas: revisión del estado de las instalaciones, reparaciones, verificaciones, limpieza y desinfección de las mismas; monitorización o vigilancia de la calidad del agua, con anotación de los resultados analíticos y su correspondiente tratamiento, cualquier incidencia y medidas adoptadas. En cada caso, además de la fecha, se deben especificar los protocolos seguidos, productos utilizados, dosis y tiempo de actuación. Los registros deben ir firmados por el responsable técnico de las tareas realizadas y por el responsable de la instalación (titular de la instalación).

16.5.3. Calidad del ambiente acústico.

La instalación térmica cumplirá con la normativa de ruidos que sea de aplicación, a fin de no superar los límites indicados por la misma tal y como se especifica en el apartado de ruidos y vibraciones.

16.6. Eficiencia energética.

16.6.1. Generación de calor y frío.

16.5.1.1 **Bomba de calor.**

Se instalará una bomba de calor encargada de la calefacción y refrigeración de la zona frontal de la nave. Esta bomba de calor será de Mitsubishi Electric, estará instalada en la cubierta del edificio y alimentará las unidades interiores de las distintas estancias.

Características:

PUHY-P450YKB-A1

Potencia nominal calefacción	56 kW
Potencia nominal refrigeración	50 kW
C.O.P.	3,60
E.E.R.	3,38
Caudal de aire	21600 m ³ /min

16.5.1.2 **Caldera de gas.**

Como equipo generador de calor para ACS y los aerotermos se instalará una caldera marca Remeha modelo Gas 210 Eco Pro de 4 elementos con las siguientes características:

Potencia calorífica útil a 80/60 °C:	22 – 120 kW
Potencia calorífica útil a 50/30 °C:	24 – 129 kW

16.5.1.2 **Enfriadora.**

Como equipo generador de frío para los aerotermos de las zonas de barricas y de botellas se instalará una enfriadora marca Airlan modelo ANL 202 con las siguientes características:

Potencia de refrigeración:	42,6 kW
EER:	3,15

16.6.2. **Unidades terminales de aire.**

Se colocarán tanto unidades interiores de cassette como de pared en función de las necesidades.

En laboratorio, vestíbulo, tienda, sala de reuniones, pasillo y sala de catas se colocarán unidades interiores de cassette en techo.

En vestuarios, oficina y cocina se colocarán unidades interiores de pared.

Para la zona de botellas, barricas y producción se colocarán aerotermos.

A continuación se definen las diferentes unidades interiores.

Unidades de cassette

PLFY-P20VEM-E (2 unidades)	
Potencia nominal calefacción	2,5 kW
Potencia nominal refrigeración	2,2 kW
Caudal de aire mínimo	720 m3/h
Caudal de aire máximo	900 m3/h

PLFY-P25VEM-E (1 unidad)	
Potencia nominal calefacción	3,2 kW
Potencia nominal refrigeración	2,8 Kw
Caudal de aire mínimo	720 m3/h
Caudal de aire máximo	900 m3/h

PLFY-P40VEM-E (3 unidades)	
Potencia nominal calefacción	5,0 kW
Potencia nominal refrigeración	4,5 Kw
Caudal de aire mínimo	780 m3/h
Caudal de aire máximo	1020 m3/h

Unidades de pared

PKFY-P15VBM-E (3 unidades)	
Potencia nominal calefacción	1,9 kW
Potencia nominal refrigeración	1,7 Kw
Caudal de aire mínimo	294 m3/h
Caudal de aire máximo	318 m3/h

PLFY-P25VEM-E (1 unidad)	
Potencia nominal calefacción	3,2 kW
Potencia nominal refrigeración	2,8 Kw
Caudal de aire mínimo	294 m3/h
Caudal de aire máximo	354 m3/h

Aeroterms

JANUS 46F43 (9unidades)	
Potencia calefacción 45/40°C	10 - 14 kW
Potencia refrigeración 7/12°C	9,4 kW
Caudal de aire mínimo	2400 m3/h
Caudal de aire máximo	3600 m3/h

16.6.3. Recuperadores de calor.

Recuperador AERMEC 031 para la zona frontal.

Recuperador de flujos en contracorriente.

Caudal	3100 m ³ /h
Rendimiento	90 %
Caída de presión	250 Pa

16.6.4. Ventiladores.

En los vestuarios y aseos se instalará un extractor S&P Decor 100 CR con temporización con las siguientes características:

Caudal	95 m ³ /h
Velocidad motor	2.500 r.p.m.
Potencia	0,013 kW

En la zona de producción se instalará un ventilador AXITEJ 4-450M 40 con las siguientes características:

Caudal	5700 m ³ /h
Potencia	0,37 kW

16.6.5. Redes de tuberías y conductos.

16.5.5.1 Tuberías.

Las tuberías de la sala de máquinas se realizarán con acero negro estirado tipo DIN-2440 para soldar.

La distribución de agua para climatización se realizará con tubería de cobre. Se aislarán térmicamente todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos con espuma elastomérica con una conductividad térmica de referencia a 10° C de 0,04 W/(mK).

Las tuberías de agua caliente sanitaria se aislarán con un espesor de aislamiento de 40 mm.

Las tuberías de agua fría sanitaria se aislarán con un espesor de aislamiento de 10 mm.

Las tuberías y equipos instalados en el exterior del edificio se aislarán con aislantes específicos de intemperie.

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

Los espesores de aislamiento de los accesorios de la red como válvulas, filtros, etc serán los mismos que los de las tuberías donde van instalados.

Los conductos de AFS y ACS se pueden ver en los planos de abastecimiento.

16.5.5.2 Conductos.

Para los conductos de ventilación el material utilizado será **Climaver Neto** compuesto por un panel de lana de vidrio de alta densidad, revestido por aluminio por el exterior y tejido de vidrio negro de alta resistencia mecánica por el interior.

La conductividad térmica de referencia a 10 °C es de 0,032 W/(mK) siendo por lo tanto suficiente un espesor de 25 mm.

Los conductos de chapa helicoidal para ventilación se aislarán por el exterior con lana de roca de 10 mm de espesor con el fin de evitar condensaciones.

La instalación se realizará de modo que se evite la formación de condensaciones en el interior de los conductos.

Los conductos instalados en el exterior del edificio se aislarán con aislantes específicos de intemperie.

Los espesores de aislamiento de los conductos de retorno serán los mismos que los de los conductos de impulsión.

16.6.6. Contabilización de consumos.

El consumo de gas quedará registrado en el contador de la instalación de gas.

La caldera de gas dispondrá de un dispositivo que permita registrar el número de horas de funcionamiento del generador.

Se instalará un contador de calorías que permita conocer la energía térmica generada por la caldera de gas y la aerotermia.

Asimismo se colocará un contador de calorías que permita conocer la energía generada en el primario del agua caliente sanitaria y otro para la energía consumida en la recirculación.

16.6.7. Recuperación de energía.

Se dotará a la unidad de tratamiento del aire de ventilación de la posibilidad de enfriamiento gratuito por aire exterior en función de la temperatura del aire exterior y la demanda energética de los locales.

La recuperación del calor del aire de extracción se realiza mediante un **recuperador de flujos en contracorriente** situado en la cubierta de la nave.

Este equipo presenta un **rendimiento del 90%** superando el 40 % exigido por el RITE.

16.7. Seguridad.

16.7.1. Seguridad en generación de calor.

La caldera de gas presentará la certificación de conformidad según lo establecido en el Real Decreto 1428/10992 de 27 de noviembre y estará equipada con un sistema de detección de flujo que impida el funcionamiento del mismo cuando no circula por él el caudal mínimo.

16.7.2. Sala de máquinas.

La sala de máquinas se trata de un **local de riesgo bajo** al encontrarse la caldera de producción de calefacción para el edificio con una potencia de 120 kW.

La **resistencia** al fuego de las paredes y techos será **EI 90**.

Se instalará un sistema de detección de fugas de gas.

16.6.2.1 Seguridad en caso de incendio.

La sala de máquinas se considera como local de riesgo bajo, por lo que se colocará un extintor de eficacia 21A-113B junto a la salida de la sala.

16.6.2.2 Accesos.

La **puerta** de acceso a la sala tendrá las características requeridas para el local de **EI₂ 45-C5** y estará provista de cerradura con llave desde el exterior y de fácil apertura desde el interior, incluso si se ha cerrado desde el exterior. Debe asegurarse la inexistencia de obstáculos que impidan su fácil apertura.

En el exterior de la puerta y en lugar y forma visible se debe colocar la siguiente inscripción:

SALA DE MAQUINAS
GENERADORES A GAS

PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO

Las dimensiones de la sala permitirá el acceso sin dificultad a los órganos de maniobra y control y una correcta explotación y mantenimiento del sistema.

16.6.2.3 Información de seguridad.

En el interior de la sala de máquinas debe figurar, visible y debidamente protegidas, las siguientes indicaciones:

- Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido.

- El nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
- La dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio.
- Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.
- Plano con esquema de principio de la instalación.

16.6.2.4 Aire para combustión y ventilación.

El sistema de ventilación será de tipo natural por orificios.

En la sala se dispondrá de una adecuada entrada de aire para la perfecta combustión del gas en los quemadores y para la ventilación general del recinto.

El suministro de aire se realizará por medios naturales mediante dos aberturas, una superior y otra inferior, en la pared en contacto directo con el exterior.

Los orificios deberán estar protegidos para evitar la entrada de cuerpos extraños que puedan obstruirlos o inundarlos.

Entrada inferior del aire.

Como entrada inferior de aire se instalará una rejilla en la puerta de acceso con su parte superior a menos de 50 cm del suelo y con una sección libre mínima que supere los 5 cm²/kW de potencia térmica nominal.

En la parte inferior de la puerta de acceso a la sala se colocará una rejilla de dimensiones 300x300 cm (900 cm²).

Ventilación superior.

La sección libre total del orificio de entrada de aire será mayor a la obtenida mediante la expresión:

$$S= 10 \times A$$

Donde:

A es la superficie en planta de la sala de máquinas expresada en m².

Aplicando la fórmula para una superficie de 11,75 m², la superficie es de 117,5 cm².

El orificio se colocará de forma que la distancia de su borde inferior al techo no sea mayor de 30 cm.

Para ello se colocará una rejilla de dimensiones 200x200 mm (400 cm²).

16.6.2.5 Sistema de detección de fugas.

Se instalará un **sistema de detección y corte de gas** para la sala de máquinas formado por una central de alarmas de gas para una zona con dos sondas detectoras.

Las sondas se situarán en el interior de la sala en las proximidades de los generadores a menos de 0,30 metros del techo de la misma, protegidas adecuadamente contra choques e impactos y activarán la señal de alarma antes de que se alcance el 50% del límite inferior de explosividad del gas.

Al recibir la señal de alarma, la central de alarmas activará el sistema de corte de entrada de gas a la sala actuando sobre la electroválvula y cortará el suministro de energía eléctrica al interior de la sala, permitiendo únicamente el alumbrado de emergencia.

La electroválvula será del tipo todo o nada, normalmente cerrada y estará instalada en la línea de alimentación de gas, lo más próximo posible a la entrada de la conducción de gas en la sala.

En el caso de que el sistema de detección sea activado, la reposición del servicio debe ser manual.

16.7.3. Chimeneas.

La evacuación de los productos de la combustión de la caldera de gas se realizará mediante una **chimenea** de chapa de acero inoxidable y aislada de diámetro exterior 225 mm.

16.7.4. Seguridad en las redes de tuberías.

En el sistema de alimentación de los circuitos se incluirá un desconector capaz de evitar el reflujó del agua en caso de caída de presión en la red pública. Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador.

Todas las redes de tuberías podrán vaciarse de forma parcial y total.

Los vaciados se realizarán de forma que el paso del agua sea visible.

Los puntos altos de la instalación estarán provistos de dispositivos de purga de aire.

Todos los circuitos de agua cerrados contarán con vaso de expansión de tipo cerrado.

Las válvulas de retención serán de disco con muelle de retorno.

16.7.5. Seguridad en las redes de conductos.

Los conductos serán de panel de lana de vidrio de alta densidad, revestido por aluminio por el exterior y tejido de vidrio negro de alta resistencia mecánica por el interior y cumplirán con la norma UNE-EN 13403.

El revestimiento interior resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

16.7.6. Protección contra incendios.

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica.

16.7.7. Seguridad de utilización.

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

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

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

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil.

17. INSTALACIÓN DE GAS NATURAL.

Para este apartado es de aplicación el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11. Real Decreto 919/2006 de 28 de julio.

17.1. Descripción instalación de gas.

Se realizará la instalación receptora de gas natural para alimentación de una caldera con una potencia de 120 kW.

El gas suministrado es gas natural de la familia 2H, con un MOP entre 0,4 y 5 bar, garantizando una presión de 1 bar en la llave de acometida.

El poder calorífico superior del gas es de 11,7 kWh/m³ (10111 kcal/m³).

El poder calorífico inferior del gas es de 10,5 kWh/m³ (9100 kcal/m³).

La densidad relativa es de 0,60.

El índice de Wobbe es de 15,1 kWh/m³ (13053 kcal/m³).

Es un gas seco.

17.2. Criterios de diseño.

Para el diseño de la instalación se ha empleado el **apartado 4. Cálculo de instalaciones receptoras del Manual de Instalaciones Receptoras de Gas Natural.**

Las pérdidas de carga se calculan con la fórmula de Renouard:

$$\Delta P = 23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1.82} \times D^{-4.82}$$

Obteniendo de esta forma los diámetros necesarios en cada tramo teniendo en cuenta las caídas de presión máximas en cada tramo.

La velocidad del gas en el interior de las tuberías no deberá superar los 20 m/s.

En la conexión de entrada de gas a cada aparato, la presión del gas no será inferior a 17 mbar.

17.3. Demanda de consumo.

Para el correcto cálculo de la demanda de consumo se han seguido las especificaciones contenidas en la Norma **UNE 60670-4:2014.**

En instalaciones de gas para locales destinados a usos no domésticos, la potencia de diseño de la instalación se determina como la suma de los consumos caloríficos de los aparatos a gas instalados, mediante la siguiente expresión.

$$P_{il} = (A + B + C + D + \dots) \cdot 1,10$$

Siendo:

P_{il} Potencia de diseño de la instalación individual del local de uso no doméstico.

A, B, C Consumos caloríficos de los aparatos de consumo.

Con estos datos tenemos una potencia de diseño de 132 kW.

El grado de gasificación de la instalación será 3.

El consumo volumétrico de cada aparato de gas se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Q_n = \frac{1,10 \cdot P_{AHi}}{H_s}$$

Siendo:

Q_n Consumo volumétrico del aparato a gas.

P_{AHi} Consumo calorífico del aparato a gas.

H_s Poder calorífico superior del gas suministrado.

Los consumos volumétricos de cada aparato serán:

Caldera (120 kW) 11,28 m³/h

El caudal de diseño de la instalación individual se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Q_{si} = \frac{P_i}{H_s}$$

Siendo:

Q_{si} Caudal de diseño de la instalación individual.

P_i Potencia de diseño de la instalación individual.

H_s Poder calorífico superior del gas suministrado.

El caudal de diseño de la instalación es de 11,28 m³/h con un coeficiente de simultaneidad de 1.

17.4. Acometida.

Se realizará una acometida enterrada mediante **tubo de polietileno DN 32 SDR 11** que cumplirá con las prescripciones que se indican en la norma UNE 1555.

Se utilizará un tallo de polietileno-cobre de características mecánicas y dimensionales conformes a la norma UNE 60405.

La acometida no forma parte de la instalación receptora. Su construcción y mantenimiento es responsabilidad de la Empresa Suministradora.

17.4.1. Llave de acometida.

Se instalará una llave de acometida en la vía pública mediante la colocación de una válvula de 1 1/4" homologada por la compañía suministradora alojada en arqueta en la acera.

17.4.2. Llave de edificio.

Debido a que existe un tramo enterrado de más de 4 m desde la llave de acometida hasta el edificio, se instalará una llave de edificio mediante la colocación de una válvula de 1 1/4" homologada por la compañía suministradora alojada en arqueta en la acera.

17.5. Armario de regulación y medida.

El armario de regulación y medida se situará empotrado en el muro exterior de la parcela dentro de un armario.

La ventilación del armario se realizará por aberturas mediante rejilla en la parte superior e inferior del armario, dejando tanto en la parte superior como en la parte inferior una superficie de ventilación mínima de 5 cm².

La puerta del armario deberá abrir hacia fuera, con un ángulo de apertura mínimo de 90°.

El armario de regulación y medida será del **tipo A-25** (con MOP de entrada entre 0,4 y hasta 4 bar) con caudal nominal de 25 m³/h y presión de regulación de 55 mbar.

El armario de regulación y medida estará dotado de los siguientes elementos:

- Tubo de entrada de cobre.
- Toma de presión en la zona de MOP entre 0,4 y hasta 4 bar, tipo Peterson.
- Llave de obturador esférico.
- Filtro.

- Válvula de seguridad por máxima presión (VIS por máxima).
- Regulador con válvula de alivio de seguridad (VAS).
- 2 Tomas de presión en la zona de MOP entre 0,05 bar y hasta 0,4 bar, tipo débil calibre con tornillo central.
- Llave de obturador esférico. (Se podrá instalar en posición vertical alineada con el recogedor de residuos.
- Recogedor de residuos.
- Contador será de paredes deformables G-16 para un caudal máximo de 25 m³/h y cumplirá con las normas UNE-EN 1359 y UNE-EN 60510. Se colocará con llaves de corte antes y después del mismo.
- Llave de corte.
- Tubo de salida de cobre.

17.6. Instalación interior.

La instalación en el edificio se realizará en MOP entre 0,05 bar y hasta 0,4 bar.

En la fachada de la nave se colocará un armario metálico que permitirá la instalación en el exterior de la sala de máquinas de una electroválvula de gas.

En la sala de máquinas la instalación será superficial hasta la ubicación de la caldera, donde se colocará un regulador de gas MPA/BP y una llave de aparato, a la que se conectará la caldera.

17.6.1. Tuberías en canalización enterrada.

El material de las tuberías a utilizar en canalización enterrada, será el polietileno con el diámetro especificado en los cálculos y SDR 11, que deberá cumplir la norma UNE-EN 1555 y las empresas suministradoras asesorarán en todo lo relativo a características dimensionales y técnicas de unión.

El fabricante de los tubos deberá emitir para cada partida unos certificados, en los que conste:

- Que los tubos cumplen con las especificaciones adoptadas.
- Controles y ensayos realizados por el fabricante con objeto de garantizar una calidad adecuada al uso requerido en el ámbito de esta instrucción.

La vigilancia y control de la colocación de los tubos, la realización de las uniones y los ensayos y pruebas a ejecutar los hará el propio distribuidor de gas o una empresa especialista designada por el mismo.

La empresa que ejecute la instalación de los elementos que constituyen la canalización deberá disponer del equipo y de personal especializado para la correcta realización de los trabajos.

Debe comprobarse en obra, después del transporte y antes de su colocación, el buen estado de los tubos, de su revestimiento, de los accesorios y de los elementos de unión así como la ausencia de cuerpos extraños.

17.6.1.1 Zanjas.

Se pondrá especial cuidado en cada una de las fases: excavación, relleno, compactación y reposición.

La zanja estará adecuadamente acondicionada, con el fin de que las tuberías no se dañen física ni químicamente.

La profundidad mínima a que deberá situarse la generatriz superior de las tuberías será la establecida en la ITC-MIG correspondiente, no pudiendo ser, en ningún caso inferior a 50 cm.

Se colocará un sistema adecuado de indicación de la existencia de una tubería de gas enterrada, a una distancia mínima de 20 cm por encima de la misma, cubriendo al menos el diámetro de la tubería.

17.6.1.2 Tallos de polietileno.

Para la transición entre tramos vistos y enterrados de la instalación se utilizará un tallo de polietileno-cobre, cuyas características mecánicas y dimensionales serán conformes a la Norma UNE 60405.

17.6.1.3 Prueba de resistencia y de estanqueidad canalización.

Antes de la puesta en servicio una canalización se debe someter entera o por tramos a las pruebas de resistencia y de estanqueidad. Estas pruebas estarán de acuerdo con la Norma UNE-EN 12327 y se realizarán preferentemente de forma conjunta.

17.6.1.4 Prueba de resistencia mecánica.

El fluido de prueba será aire comprimido o gas inerte.

La presión mínima de prueba será de 1,75 x MOP, siendo MOP la máxima presión de operación.

La presión de prueba no debe superar, con carácter general, la presión máxima especificada para los materiales.

La presión de resistencia debe tener una duración mínima de 1h a partir del momento en que se haya estabilizado la presión de prueba.

17.6.1.5 Prueba de estanqueidad.

El fluido de prueba será aire comprimido o gas inerte.

La presión mínima de prueba será de 1 bar, siendo MOP la máxima presión de operación, que en este caso será de 1,5 bar.

La presión de estanqueidad debe tener una duración mínima de 6h a partir del momento en que se haya estabilizado la presión de prueba.

17.6.2. Llave del local.

Esta llave se instalará en el interior de la sala de máquinas, y estará ubicada de modo que el tramo anterior a la misma dentro del local sea lo más corto posible, y tendrá un grado de accesibilidad 1 para el usuario.

El diámetro nominal de esta llave será de 1”.

17.6.3. Electroválvula de gas.

En el exterior de la sala de máquinas se colocará un armario con una electroválvula de 1” con llave de corte anterior y posterior

17.6.4. Regulador de presión.

Se colocará un regulador de presión independiente para la caldera con un caudal nominal de 12 m³/h (MOP salida inferior a 0,05 bar) y presión de regulación de 22 mbar, llevará incorporada la válvula de seguridad por mínima presión.

17.6.5. Llaves de aparato.

Se colocará una llave con pata de diámetro nominal 1” antes de la conexión con la caldera.

17.6.6. Dimensionado de tuberías.

Las pérdidas de carga se calculan con la fórmula de Renouard:

$$\Delta P = 23.200 \times d_r \times L_E \times Q^{1.82} \times D^{-4.82}$$

Donde:

ΔP es la diferencia de presión entre el inicio y el final de un tramo de instalación en mbar.

d_r es la densidad relativa del gas.

L_E es la longitud equivalente del tramo en m.

Q es el caudal en m^3/h

D es el diámetro interior de la conducción en mm.

Para el cálculo de la velocidad se ha utilizado la fórmula:

$$V = 354 \times Q / (P \times D^2)$$

Siendo:

V = Velocidad del gas.

Q = Caudal de gas.

P = Presión absoluta al final del tramo en bar.

D = Diámetros interiores de las conducciones.

Obteniendo de esta forma los diámetros necesarios en cada tramo teniendo en cuenta las caídas de presión máximas en cada tramo y la condición de que la velocidad del gas dentro de las conducciones no supere los 20 m/s.

La tabla desarrollada con los cálculos mencionados se muestra a continuación.

La ubicación de los puntos de la distribución puede verse en el plano correspondiente.

MEMORIA

ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

CALCULO DE CONDUCTOS DE GAS												
Tramo	Material	Long. real (m)	Long. equi. (m)	P. min. inicio (mbar)	DP max. adm. (mbar)	Q _a ó Q _{is} (m ³ /h)	Diametro min. (mm)	Diametro real (mm)	DP real (mbar)	P. min. final (mbar)	Pabs. (bar)	Velocidad (m/s)
Reg. Abonado						11,28				50,40	1,06	
Contador									1,80	48,60	1,06	
A-B	Poliétileno	22,00	26,40	48,60	23,20	11,28	18,69	26,00	4,73	43,87	1,06	5,59
B-C	Cobre	5,00	6,00	43,87	18,47	11,28	14,41	26,00	1,07	42,80	1,06	5,59
Reg. Caldera						11,28				20,50	1,03	
D-Caldera	Cobre	1,50	1,80	20,50	3,50	11,28	15,85	26,00	0,32	20,18	1,03	5,72

CONSUMO VOLUMETRICO APARATOS			
APARATO	P _{AHE} (W)	H _s (Wh/m ³)	Q _a (m ³ /h)
Caldera gas	120000	11700	11,28
CAUDAL DISEÑO INSTALACION			
Instalación	132000	11700	11,28

18. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.

Para este apartado es de aplicación el Real Decreto 2267/2.004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

18.1. Objeto y ámbito de aplicación.

Este reglamento tiene por objeto establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar la respuesta adecuada, en caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.

El ámbito de aplicación de este reglamento son los establecimientos industriales. Se entenderán como tales: las industrias, los almacenamientos industriales, los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.

Cuando en un mismo edificio coexistan con la actividad industrial otros usos con la misma titularidad, para los que sea de aplicación la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios, o una normativa equivalente, los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por dicha normativa cuando superen los límites indicados a continuación:

- a) Zona comercial: superficie construida superior a 250 m².
- b) Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m².
- c) Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
- d) Archivos: superficie construida superior a 250 m² o volumen superior a 750 m³.
- e) Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m² o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
- f) Biblioteca: superficie construida superior a 250 m².
- g) Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.

Las zonas a las que por su superficie sean de aplicación las prescripciones de las referidas normativas deberán constituir un sector de incendios independiente.

En este caso **la zona administrativa** no supera dichas prescripciones por lo que **no constituirá un sector de incendios independiente.**

18.2. Caracterización del establecimiento industrial.

18.2.1. Establecimiento.

Se entiende por establecimiento el conjunto de edificios, edificio, zona de este, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto de control administrativo.

Los establecimientos industriales se caracterizarán por su configuración y ubicación en relación a su entorno y por su nivel de riesgo intrínseco.

18.2.2. Configuración y ubicación.

El establecimiento industrial consta de un edificio a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia estará libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio. Por tanto se trata de un **establecimiento TIPO C.**

18.2.3. Nivel de riesgo intrínseco.

Los establecimientos industriales se clasifican, según su grado de riesgo intrínseco, atendiendo a unos criterios simplificados.

En este caso para calcular el nivel de riesgo intrínseco se va a utilizar la Tabla 1.2 del Anexo I, que indica los valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado (R_a). De aquí se obtiene que la densidad de carga de fuego media, Q_s , para una bodega de vino es de 80 MJ/m^2 , que se corresponde con un **nivel de riesgo intrínseco bajo 1.**

18.3. Requisitos constructivos.

18.3.1. Fachadas accesibles.

Tanto el planteamiento urbanístico como las condiciones de diseño y construcción de los edificios, en particular el entorno inmediato, sus accesos, sus huecos en fachada, etc., deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Se consideran fachadas accesibles de un edificio, o establecimiento industrial, aquellas que dispongan de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

Los huecos de la fachada cumplen las condiciones siguientes:

a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m. En este edificio dicha altura es de 1 m.

b) Sus dimensiones horizontal y vertical serán superiores a 0,80 m y 1,20 m respectivamente. En este edificio dichas dimensiones son de 1,15 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no excede de 25 m, medida sobre la fachada.

Además, para considerar como fachada accesible la así definida, deberán cumplirse las condiciones del entorno del edificio y las de aproximación a este:

Condiciones del entorno del edificio: no son de aplicación para este establecimiento por ser la altura de evacuación descendente menor que nueve metros, ni el edificio se encuentra cercano a un área forestal.

Condiciones de aproximación de edificios: los viales de aproximación hasta las fachadas accesibles de los establecimientos industriales, así como los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado anterior, cumplen las condiciones siguientes: anchura mínima libre: cinco m; altura mínima libre o gálibo: 4,50 m; capacidad portante del vial: 2000 kp/ m².

18.3.2. Sectorización de los establecimientos industriales.

Como se ha mencionado anteriormente, este establecimiento industrial únicamente **constará de un sector de incendio**. Según la tabla 2.1 del Anexo II, sobre la máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio, podemos concluir que **para un riesgo intrínseco del sector de incendio bajo 1 y un establecimiento TIPO C no hay límite de superficie**.

18.3.3. Materiales.

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial serán de clase C_{FL}-s1 en suelos y C-s3 d0 en paredes y techos o más favorable, ya que se trata de materiales pétreos y minerales.

Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán de policarbonato translúcido de clase B-s1d0 o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán de clase C-s3d0 o más favorable por tratarse de materiales pétreos.

Los paneles nervados de cubierta deberán ser en su conjunto de clase C-s3d0 o más favorable.

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico, los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, serán de clase C-s3d0 o más favorable. Los cables eléctricos serán no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

18.3.4. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante y escaleras que sean recorrido de evacuación deberá ser superior a 30 minutos, como se indica en la tabla 2.2 del Anexo II, para nivel de riesgo intrínseco bajo, establecimiento TIPO C y planta sobre rasante.

No se exige estabilidad al fuego a los elementos estructurales que soportan la cubierta, calificada como ligera, por no exceder su peso propio de 100 kg/m².

No existen medianerías en esta composición de nave.

18.4. Evacuación del establecimiento.

18.4.1. Cálculo de la ocupación.

Según la tabla 2.1, densidades de ocupación, del apartado 2 del DB SI 3 del CTE se asignan las siguientes **ocupaciones** (p):

- Zona de oficinas: 73,15 m² a 10 m²/persona igual a 8 personas.
- Tienda: 31,30 m² a 5 m²/persona igual a 7 personas.
- Sala de catas: 104,43 m², por uso característico, 30 personas.
- Aseos (uno en cada planta): 6,9 m² a 3 m²/persona igual a 3 personas.

Y según las necesidades de la actividad:

- Nave de producción: 3 personas.

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su **ocupación total**, P, deducida de la siguiente expresión:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100$$

Por lo tanto, la ocupación total será de 60 personas.

18.4.2. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

La nave cuenta con **tres salidas de edificio** que comunican con el espacio exterior seguro, dos de ellas en la zona de producción y una en la zona administrativa.

La zona de administración dispondrá de una única salida al no exceder una ocupación de 100 personas y ser la longitud de los recorridos de evacuación inferior a 25 m.

La planta baja de la zona de producción, constará de dos salidas a espacio exterior seguro y una ocupación de 3 personas, la longitud del recorrido de evacuación es inferior a 50 m.

18.4.3. Dimensionado de los elementos de evacuación.

Este dimensionado se realizará según la tabla 4.1, dimensionado de los elementos de la evacuación, del apartado 4 de la sección SI 3 del DB SI del CTE.

Las puertas del establecimiento tendrán una anchura mayor o igual a los 0,80 m mínimos que requiere la norma. Estas puertas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

La puerta de salida de la zona de administración abrirá en el sentido de la evacuación y constará de barra horizontal de empuje.

Los pasillos tendrán una anchura mayor o igual a los 1,00 m mínimos que requiere la norma.

Las escaleras están previstas para una evacuación descendente, al tener riesgo intrínseco bajo y una altura de evacuación inferior a 20 m no será necesario que estén protegidas. Cumplirán con la anchura mínima requerida, para una ocupación mayor a 10 personas, de 1,00 m. Para este establecimiento la anchura de las escaleras será de 1,10 m.

18.4.4. Señalización e iluminación.

Se colocarán señales de evacuación en las salidas de recinto, planta o edificio con el rótulo "SALIDA" y señales indicativas de dirección en los recorridos de evacuación, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas, así como señales indicando la ubicación de los medios de protección contra incendios de utilización manual. Dichas señales cumplirán con lo establecido en la norma UNE 23034:1988 y UNE 23033-1 y deberán ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

18.5. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios.

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por Real Decreto 1942/1.993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1.998 sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

18.5.1. Sistemas manuales de alarma de incendio.

Se instalará un sistema manual de alarma de incendio en el interior de la nave, situando un pulsador junto a cada salida de evacuación de la nave, y de modo que la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no supere los 25 metros.

Dichos pulsadores transmitirán una señal a una central de control y señalización. Al no existir una central permanentemente vigilada, se instalarán alarmas con señales acústicas y ópticas en el exterior e interior de la nave.

18.5.2. Extintores de incendio.

Se situarán extintores de incendio portátiles de **características 21A-113B** en el interior de la nave, de forma que la distancia desde cualquier punto al extintor más cercano sea menor de 15 m.

Se dispondrá de un **extintor de CO2 de eficacia 34B** junto a cada cuadro de mando y protección de la instalación eléctrica.

Todos ellos han de estar dispuestos de forma tal que el extremo superior se encuentre a una altura sobre el suelo menor que 1,70 m.

18.5.3. Sistemas de alumbrado de emergencia.

Se instalará un sistema de alumbrado de emergencia y señalización en la nave mediante la colocación de luminarias autónomas en las salidas de evacuación, los cuadros eléctricos y los medios manuales de protección contra incendios.

Dicha instalación estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.

La instalación mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.

El alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, y de cinco lx, como mínimo, en los lugares donde se encuentren los medios de protección contra incendios y el cuadro general de protección de la instalación eléctrica.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y mínima será menor que 40.

19. BIBLIOGRAFÍA.

19.1. Información actividad clasificada.

- [1] Vinopedia, 2010. *Elaboración del vino tinto*. Recuperado (septiembre de 2017) de: <https://www.youtube.com/watch?v=DpMRWLAB9Nk&t=436s>
- [2] Pedro Poncelis Jr, 2008. *Bodegas Muga*. Recuperado (septiembre de 2017) de: <https://www.youtube.com/watch?v=26omYH7cjQM&t=359s>
- [3] Agrovin, 2017. *Fichas técnicas de equipos*. Recuperado (septiembre de 2017) de: <http://www.agrovin.com/agrv/index.php/web/maquinaria/indice>
- [4] Tienda Invia, 2017. *Fichas técnicas de equipos*. Recuperado (septiembre de 2017) de: <http://www.tiendainvia.com/es/455-soluciones-para-vino>
- [5] Ricardo, 2013. *El blog Agrotierra. Subproductos de la industria vitivinícola, una oportunidad de negocio*. Recuperado (septiembre de 2017) de: <https://www.agrotierra.com/blog/descubrir/subproductos-de-la-industria-vitivinicola-una-oportunidad-de-negocio/77885>

19.2. Información instalaciones.

- [6] F. Galdón y T. Calvo, 1999. *Curso de Instalador de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria*, 5ª Edición, Editorial Conaif.
- [7] J. L. Fumadó Alsina, 1996. *Climatización de edificios*, 1ª Edición, Editorial del Serbal.
- [8] L. J. Arizmendi Barnes, 1995. *Cálculo y Normativa Básica de las Instalaciones en los Edificios*, 5ª Edición ampliada, Editorial Eunsa.

Estella, 31 de mayo de 2018



Fdo. Álvaro Ros Hueda
Ingeniero Industrial

E.T.S. de Ingeniería Industrial,
Informática y de Telecomunicación

Adecuación de una nave industrial para el
establecimiento de una bodega de vino.
Diseño y cálculo de las instalaciones
mecánicas



Grado en Ingeniería
en Tecnologías Industriales

Anexo

Álvaro Ros Hueda

José Vicente Valdenebro García

Pamplona, 31 de mayo de 2018

INDICE ANEXO

1. CÁLCULOS CLIMATIZACIÓN
 - 1.1 Cálculo coeficientes de transmitancia
 - 1.2 Cálculo cargas de calefacción
 - 1.3 Cálculo cargas de refrigeración
 - 1.4 Cálculo circuitos de climatización y ACS
2. MAQUINARIA SELECCIONADA CLIMATIZACIÓN
3. MAQUINARIA SELECCIONADA VENTILACIÓN

1. CÁLCULOS CLIMATIZACIÓN

1.1 Cálculo coeficientes de transmitancia

CÁLCULO COEFICIENTES DE TRANSMITANCIA

COEFICIENTE DE TRANSMISION				
CERRAMIENTO		FACHADA EXTERIOR		
MATERIALES				
Número	Descripción	λ (w/mK)	Espesor (m)	R (m ² K/w)
1	Hormigón armado	2,3	0,160	0,070
2	Lana mineral	0,041	0,060	1,463
3	Tabicón L.H.D.	0,432	0,080	0,185
Rse+Rsi				0,17
1/U				1,89
coeficiente de transmisión U (w/m ² K)				0,53

COEFICIENTE DE TRANSMISION				
CERRAMIENTO		PARTICIÓN INTERIOR (1)		
MATERIALES				
Número	Descripción	λ (w/mK)	Espesor (m)	R (m ² K/w)
1	Enlucido yeso	0,570	0,015	0,026
2	Tabicón L.H.D.	0,432	0,120	0,278
3	Enlucido yeso	0,570	0,015	0,026
Rse+Rsi				0,26
1/U				0,59
coeficiente de transmisión U (w/m ² K)				1,69

COEFICIENTE DE TRANSMISION				
CERRAMIENTO		PARTICIÓN INTERIOR (2)		
MATERIALES				
Número	Descripción	λ (w/mK)	Espesor (m)	R (m ² K/w)
1	Enlucido yeso	0,570	0,015	0,026
2	Tabicón L.H.D.	0,432	0,080	0,185
3	Enlucido yeso	0,570	0,015	0,026
Rse+Rsi				0,26
1/U				0,50
coeficiente de transmisión U (w/m ² K)				2,01

CÁLCULO COEFICIENTES DE TRANSMITANCIA

COEFICIENTE DE TRANSMISION				
CERRAMIENTO		SUELO EN CONTACTO CON EL TERRENO		
MATERIALES				
Número	Descripción	λ (w/mK)	Espesor (m)	R (m ² K/w)
1	Mortero de cemento	0,55	0,050	0,091
2	Lana mineral	0,041	0,030	0,732
3	Solera de hormigón	1,180	0,200	0,169
4	Arena y grava	2,000	0,200	0,100
R _{se} +R _{si}				0,21
1/U				1,30
coeficiente de transmisión U (w/m ² K)				0,77

COEFICIENTE DE TRANSMISION				
CERRAMIENTO		CUBIERTA		
MATERIALES				
Número	Descripción	λ (w/mK)	Espesor (m)	R (m ² K/w)
1	Chapa metálica	0,570	0,010	0,018
2	Lana mineral	0,041	0,080	1,951
3	Chapa metálica	0,570	0,010	0,018
R _{se} +R _{si}				0,14
1/U				2,13
coeficiente de transmisión U (w/m ² K)				0,47

CÁLCULO COEFICIENTES DE TRANSMITANCIA

COEFICIENTE DE TRANSMISION				
CERRAMIENTO		FORJADO INTERIOR		
MATERIALES				
Número	Descripción	λ (w/mK)	Espesor (m)	R (m ² K/w)
1	Baldosa	1,000	0,020	0,020
2	Mortero de cemento	0,55	0,070	0,127
3	Entrevigado canto 200 mm	1,422	0,200	0,141
4	Cámara de aire			0,180
5	Placa de yeso	0,25	0,015	0,060
R _{se} +R _{si} interior (ascendente)				0,20
1/U interior (ascendente)				0,73
coeficiente de transmisión U interior (w/m ² K) (ascendente)				1,37
R _{se} +R _{si} interior (descendente)				0,34
1/U interior (descendente)				0,87
coeficiente de transmisión U interior (w/m ² K) (descendente)				1,15

CERRAMIENTO		CARPINTERIA		
MATERIALES				
Ventana	% ocupado por marco	Vidrio	Marco	U (w/m ² K)
V1	0,16	2,70	3,20	2,78
V2	0,16	2,70	3,20	2,78
V3	0,10	2,70	3,20	2,75
V4	0,20	2,70	3,20	2,80
P1	0,10	2,70	3,20	2,75
P2	1,00	5,00	2,00	2,00
P3	1,00	1,90	2,50	2,50

Nota: El valor de la conductividad de cada material ha sido extraído del catálogo de elementos constructivos del CTE-HE

1.2 Cálculo cargas de calefacción

CÁLCULO CARGAS CALEFACCIÓN

CARGAS CALEFACCIÓN LABORATORIO													
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m ²)	Número	Superficie para cálculo m ²	K (w/m ² K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
LABORATORIO	Fachada exterior	SO	3,39	2,60	8,81	1,00	8,81	0,53	24,80	115,77	10,00	5,00	133,71
		NO	5,65	2,60	8,44	1,00	8,44	0,53	24,80	110,85	10,00	20,00	146,33
	Separación local sin climatizar		5,65	2,60	14,69	1,00	14,69	2,01	13,00	383,62	10,00	0,00	421,98
			1,55	2,60	4,03	1,00	4,03	2,01	13,00	105,24	10,00	0,00	115,76
	Separación local climatizado		1,84	2,60	2,78	1,00	2,78	2,01	7,00	39,15	10,00	0,00	43,06
	Suelo				18,20	1,00	18,20	0,77	24,80	346,64	10,00	0,00	381,30
	Techo				18,20	1,00	18,20	1,37	7,00	175,02	10,00	0,00	192,52
	Puerta P2		1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	7,00	28,00	10,00	0,00	30,80
	Ventana V2	NO	5,00	1,25	6,25	1,00	6,25	2,78	24,80	430,90	10,00	20,00	568,79
	Ventilación				Volumen ventilación (m ³ /h)		Dif. temperatura (K)		Pérdidas caloríficas (w)		Porcentaje recuperación calor (%)	Coefficiente intermitencia (%)	Necesidades caloríficas (w)
Ventilación			45		24,80		389,37		60,00	10,00		171,32	
Total perdidas laboratorio (w)										2205,58			
Superficie laboratorio (m ²)										18,20			
Ratio (w/m ²)										121,19			

CARGAS CALEFACCIÓN VESTÍBULO													
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m ²)	Número	Superficie para cálculo m ²	K (w/m ² K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)
VESTÍBULO	Fachada exterior	NO	15,80	2,60	28,08	1,00	28,08	0,53	24,80	368,82	10,00	20,00	486,84
	Separación local climatizado		8,40	2,60	13,84	1,00	13,84	2,01	7,00	194,61	10,00	0,00	214,07
	Separación local sin climatizar		8,85	2,60	21,01	1,00	21,01	2,01	13,00	548,66	10,00	0,00	603,52
	Separación zona barricadas		5,00	2,60	11,00	1,00	11,00	1,69	9,00	167,68	10,00	0,00	184,45
	Separación zona botellas		5,00	2,60	11,00	1,00	11,00	1,69	9,00	167,68	10,00	0,00	184,45
	Suelo				60,00	1,00	60,00	0,77	24,80	1142,76	10,00	0,00	1257,04
	Techo				60,00	1,00	60,00	1,37	7,00	576,99	10,00	0,00	634,69
	Ventana V2		5,00	1,25	6,25	1,00	6,25	2,78	24,80	430,90	10,00	20,00	568,79
	Ventana V3		5,00	2,60	11,00	1,00	11,00	2,75	24,80	750,20	10,00	0,00	825,22
	Puerta P1		1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,75	24,80	136,40	10,00	20,00	180,05
	Puerta P2		1,00	2,00	2,00	7,00	14,00	2,00	7,00	196,00	10,00	0,00	215,60
	Ventilación				Volumen ventilación (m ³ /h)		Dif. temperatura (K)		Pérdidas caloríficas (w)		Porcentaje recuperación calor (%)	Coefficiente intermitencia (%)	Necesidades caloríficas (w)
	Ventilación			180		24,80		1557,49		60,00	10,00		2741,18
Total perdidas vestíbulo (w)										8095,89			
Superficie vestuario vestíbulo (m ²)										60,00			
Ratio (w/m ²)										134,93			

CÁLCULO CARGAS CALEFACCIÓN

CARGAS CALEFACCIÓN VESTUARIO 1													
Zona	Partición	Orientación	Longitud o	Altura (m)	Superficie (m ²)	Número	Superficie para	K (w/m ² K)	Dif. temperatura	Pérdidas	Coefficiente	Coefficiente	Necesidades
			anchura (m)				Superficie para	(K)	caloríficas (w)	intermitencia (%)	orientación (%)	caloríficas (w)	
VESTUARIO 1	Separación local sin climatizar		4,25	2,60	11,05	1,00	11,05	2,01	24,80	550,48	10,00	0,00	605,53
	Separación local climatizado		4,25	2,60	9,05	1,00	9,05	2,01	7,00	127,26	10,00	0,00	139,98
			2,00	2,60	3,20	1,00	3,20	2,01	7,00	45,00	10,00	0,00	49,50
	Separación zona barricas		2,00	2,60	5,20	1,00	5,20	1,69	9,00	79,27	10,00	0,00	87,19
	Suelo				8,60	1,00	8,60	0,77	24,80	163,80	10,00	0,00	180,18
	Techo				8,60	1,00	8,60	1,37	7,00	82,70	10,00	0,00	90,97
	Puerta P2		1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	7,00	28,00	10,00	0,00	30,80
	Ventilación		Volumen ventilación (m ³ /h)			Dif. temperatura (K)		Pérdidas caloríficas (w)			Porcentaje recuperación calor (%)	Coefficiente intermitencia (%)	Necesidades caloríficas (w)
	Ventilación		45			24,80		389,37			60,00	10,00	171,32
	Total perdidas vestuario 1 (w)										1355,47		
Superficie vestuario 1 (m ²)										8,60			
Ratio (w/m ²)										157,61			

CARGAS CALEFACCIÓN VESTUARIO 2													
Zona	Partición	Orientación	Longitud o	Altura (m)	Superficie (m ²)	Número	Superficie para	K (w/m ² K)	Dif. temperatura	Pérdidas	Coefficiente	Coefficiente	Necesidades
			anchura (m)				Superficie para	(K)	caloríficas (w)	intermitencia (%)	orientación (%)	caloríficas (w)	
VESTUARIO 2	Fachada exterior	NE	4,00	2,60	10,40	1,00	10,40	0,53	24,80	136,60	10,00	20,00	180,31
	Separación local climatizado		4,25	2,60	11,05	1,00	11,05	2,01	7,00	155,38	10,00	0,00	170,92
			2,00	2,60	3,20	1,00	3,20	2,01	7,00	45,00	10,00	0,00	49,50
	Separación zona barricas		2,00	2,60	5,20	1,00	5,20	1,69	9,00	79,27	10,00	0,00	87,19
	Suelo				8,35	1,00	8,35	0,77	24,80	159,03	10,00	0,00	174,94
	Techo				8,35	1,00	8,35	1,37	7,00	80,30	10,00	0,00	88,33
	Puerta P2		1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	7,00	28,00	10,00	0,00	30,80
	Ventilación		Volumen ventilación (m ³ /h)			Dif. temperatura (K)		Pérdidas caloríficas (w)			Porcentaje recuperación calor (%)	Coefficiente intermitencia (%)	Necesidades caloríficas (w)
	Ventilación		45			24,80		389,37			60,00	10,00	171,32
	Total perdidas vestuario 2 (w)										953,30		
Superficie vestuario 2 (m ²)										8,35			
Ratio (w/m ²)										114,17			

CÁLCULO CARGAS CALEFACCIÓN

CARGAS CALEFACCIÓN ZONA DE BARRICAS														
Zona	Partición	Orientación												
			Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m ²)	Número	Superficie para cálculo m ²	K (w/m ² K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)	
	Fachada exterior	NE	14,65	9,60	140,64	1,00	140,64	0,53	4,00	297,94	10,00	20,00	393,28	
ZONA DE BARRICAS	Separación local climatizado		10,72	9,60	84,20	1,00	84,20	1,69	4,00	570,43	10,00	0,00	627,47	
	Separación zona producción		10,72	9,60	93,24	1,00	93,24	1,69	4,00	631,68	10,00	0,00	694,84	
	Separación zona botellas		14,65	9,60	140,64	1,00	140,64	1,69	4,00	952,83	10,00	0,00	1048,11	
	Suelo				157,00	1,00	157,00	0,77	15,80	1905,06	10,00	0,00	2095,57	
	Techo				157,00	1,00	157,00	0,47	15,80	1166,62	10,00	0,00	1283,29	
	Puerta P2		1,00	2,00	2,00	2,00	4,00	2,00	4,00	32,00	10,00	0,00	35,20	
	Puerta P3		2,10	2,80	5,88	1,00	5,88	2,50	4,00	58,80	10,00	0,00	64,68	
	Ventana V4		3,30	1,15	3,80	2,00	7,59	2,80	4,00	85,01	10,00	0,00	93,51	
			5,20	2,10	10,92	1,00	10,92	2,80	4,00	122,30	10,00	0,00	134,53	
		Ventilación		Volumen ventilación (m ³ /h)			Dif. temperatura (K)		Pérdidas caloríficas (w)			Porcentaje recuperación calor (%)	Coefficiente intermitencia (%)	Necesidades caloríficas (w)
		Ventilación		400			24,80		3461,09			0,00	10,00	3807,20
	Total pérdidas zona de barricas (w)								9656,37					
	Superficie zona de barricas (m ²)								157,00					
	Ratio (w/m ²)								61,51					

CARGAS CALEFACCIÓN ZONA DE BOTELLAS														
Zona	Partición	Orientación												
			Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m ²)	Número	Superficie para cálculo m ²	K (w/m ² K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coefficiente intermitencia (%)	Coefficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)	
	Fachada exterior	SO	14,65	9,60	140,64	1,00	140,64	0,53	4,00	297,94	10,00	5,00	344,12	
ZONA DE BOTELLAS	Separación local climatizado		10,72	9,60	84,20	1,00	84,20	1,69	4,00	570,43	10,00	0,00	627,47	
	Separación zona producción		10,72	9,60	93,24	1,00	93,24	1,69	4,00	631,68	10,00	0,00	694,84	
	Separación zona barricas		14,65	9,60	140,64	1,00	140,64	1,69	4,00	952,83	10,00	0,00	1048,11	
	Suelo				157,00	1,00	157,00	0,77	15,80	1905,06	10,00	0,00	2095,57	
	Techo				157,00	1,00	157,00	0,47	15,80	1166,62	10,00	0,00	1283,29	
	Puerta P2		1,00	2,00	2,00	2,00	4,00	2,00	4,00	32,00	10,00	0,00	35,20	
	Puerta P3		2,10	2,80	5,88	1,00	5,88	2,50	4,00	58,80	10,00	0,00	64,68	
	Ventana V4		3,30	1,15	3,80	2,00	7,59	2,80	4,00	85,01	10,00	0,00	93,51	
			5,20	2,10	10,92	1,00	10,92	2,80	4,00	122,30	10,00	0,00	134,53	
		Ventilación		Volumen ventilación (m ³ /h)			Dif. temperatura (K)		Pérdidas caloríficas (w)			Porcentaje recuperación calor (%)	Coefficiente intermitencia (%)	Necesidades caloríficas (w)
		Ventilación		400			24,80		3461,09			0,00	10,00	3807,20
	Total pérdidas zona de botellas (w)								10000,49					
	Superficie zona de botellas (m ²)								157,00					
	Ratio (w/m ²)								63,70					

CÁLCULO CARGAS CALEFACCIÓN

CARGAS CALEFACCIÓN ZONA DE PRODUCCIÓN															
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Número	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coeficiente intermitencia (%)	Coeficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)		
ZONA DE PRODUCCIÓN	Fachada exterior	SO	28,06	9,60	269,38	1,00	269,38	0,53	21,80	3110,11	10,00	5,00	3592,17		
		SE	21,60	9,60	172,36	1,00	172,36	0,53	21,80	1990,00	10,00	5,00	2298,45		
		NE	28,06	9,60	269,38	1,00	269,38	0,53	21,80	3110,11	10,00	20,00	4105,34		
	Separación zona barricas		10,80	9,60	90,21	1,00	90,21	1,69	6,00	916,75	10,00	0,00	1008,43		
	Separación zona botellas		10,80	9,60	90,21	1,00	90,21	1,69	6,00	916,75	10,00	0,00	1008,43		
	Suelo				606,00	1,00	606,00	0,77	21,80	10145,70	10,00	0,00	11160,27		
	Techo				606,00	1,00	606,00	0,47	21,80	6213,03	10,00	0,00	6834,33		
	Puerta P3	SE	5,00	3,50	17,50	2,00	35,00	2,50	24,80	2170,00	10,00	5,00	2506,35		
			2,10	2,80	5,88	2,00	11,76	2,50	7,00	205,80	10,00	0,00	226,38		
	Ventana V4		3,30	1,15	3,80	4,00	15,18	2,80	6,00	255,02	10,00	0,00	280,53		
	Ventilación														
					Volumen ventilación (m³/h)				Dif. temperatura (K)		Pérdidas caloríficas (w)		Porcentaje recuperación calor (%)	Coeficiente intermitencia (%)	Necesidades caloríficas (w)
					2000				24,80		17305,44		0,00	10,00	19035,98
	Total pérdidas zona de producción (w)										51776,14				
Superficie zona de producción (m²)										606,00					
Ratio (w/m²)										85,44					

CÁLCULO CARGAS CALEFACCIÓN

CARGAS CALEFACCIÓN TIENDA														
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Número	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coeficiente intermitencia (%)	Coeficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)	
TIENDA	Fachada exterior	SO	5,60	2,60	14,56	1,00	14,56	0,53	24,80	191,24	10,00	5,00	220,88	
		NO	5,65	2,60	11,93	1,00	11,93	0,53	24,80	156,69	10,00	20,00	206,84	
	Separación local climatizado		4,05	2,60	6,98	1,00	6,98	2,01	7,00	98,11	10,00	0,00	107,92	
	Separación local sin climatizar		1,55	2,60	4,03	1,00	4,03	2,01	13,00	105,24	10,00	0,00	115,76	
	Separación zona botellas		5,65	2,60	12,79	1,00	12,79	1,69	9,00	195,00	10,00	0,00	214,50	
	Suelo				31,30	1,00	31,30	1,15	7,00	252,44	10,00	0,00	277,69	
	Techo				31,30	1,00	31,30	1,37	7,00	300,99	10,00	0,00	331,09	
	Ventana V1	NO	1,15	1,20	1,38	2,00	2,76	2,78	24,80	190,29	10,00	20,00	251,18	
	Ventana V4		3,30	1,15	3,80	1,00	3,80	2,80	9,00	95,63	10,00	0,00	105,20	
			2,70	1,15	3,11	1,00	3,11	2,80	9,00	78,25	10,00	0,00	86,07	
	Puerta P2		1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	7,00	28,00	10,00	0,00	30,80	
	Ventilación				Volumen ventilación (m³/h)			Dif. temperatura (K)		Pérdidas caloríficas (w)		Porcentaje recuperación calor (%)	Coeficiente intermitencia (%)	Necesidades caloríficas (w)
	Ventilación				180			24,80		1557,49		60,00	10,00	685,30
	Total perdidas tienda (w)									2633,23				
Superficie tienda (m²)									31,30					
Ratio (w/m²)									84,13					

CARGAS CALEFACCIÓN OFICINA														
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m2)	Número	Superficie para cálculo m2	K (w/m2K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coeficiente intermitencia (%)	Coeficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)	
OFICINA	Fachada exterior	NO	3,00	2,60	6,42	1,00	6,42	0,53	24,80	84,32	10,00	20,00	111,31	
			3,50	2,60	6,00	1,00	6,00	2,01	7,00	84,30	10,00	0,00	92,73	
	Separación local climatizado		3,00	2,60	5,80	1,00	5,80	2,01	7,00	81,56	10,00	0,00	89,71	
			3,50	2,60	9,10	1,00	9,10	2,01	7,00	127,96	10,00	0,00	140,75	
	Suelo				11,50	1,00	11,50	1,15	7,00	92,75	10,00	0,00	102,03	
	Techo				11,50	1,00	11,50	1,37	7,00	110,59	10,00	0,00	121,65	
	Ventana V1	NO	1,15	1,20	1,38	1,00	1,38	2,78	24,80	95,14	10,00	20,00	125,59	
	Ventana V4		2,70	1,15	3,11	1,00	3,11	2,80	7,00	60,86	10,00	0,00	66,94	
	Puerta P2		1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	7,00	28,00	10,00	0,00	30,80	
	Ventilación				Volumen ventilación (m³/h)			Dif. temperatura (K)		Pérdidas caloríficas (w)		Porcentaje recuperación calor (%)	Coeficiente intermitencia (%)	Necesidades caloríficas (w)
	Ventilación				45			24,80		389,37		60,00	10,00	171,32
	Total perdidas oficina (w)									1052,83				
	Superficie oficina (m²)									11,50				
	Ratio (w/m²)									91,55				

CÁLCULO CARGAS CALEFACCIÓN

CARGAS CALEFACCIÓN SALA DE REUNIONES																
Zona	Partición	Orientación	Longitud o	Altura (m)	Superficie (m ²)	Número	Superficie para	K (w/m ² K)	Dif. temperatura	Pérdidas	Coefficiente	Coefficiente	Necesidades			
			anchura (m)				Superficie para	(K)	caloríficas (w)	intermitencia (%)	orientación (%)	caloríficas (w)				
SALA DE REUNIONES	Fachada exterior	NO	3,70	2,60	8,24	1,00	8,24	0,53	24,80	108,23	10,00	20,00	142,86			
		NE	5,60	2,60	14,56	1,00	14,56	0,53	24,80	191,24	10,00	20,00	252,43			
	Separación local climatizado		5,60	2,60	10,56	1,00	10,56	2,01	7,00	148,49	10,00	0,00	163,34			
	Separación zona barricas		3,70	2,60	5,83	1,00	5,83	1,69	9,00	88,79	10,00	0,00	97,67			
	Suelo				20,50	1,00	20,50	1,15	7,00	165,34	10,00	0,00	181,87			
	Techo				20,50	1,00	20,50	1,37	7,00	197,14	10,00	0,00	216,85			
	Ventana V1	NO	1,15	1,20	1,38	1,00	1,38	2,78	24,80	95,14	10,00	20,00	125,59			
	Ventana V4		3,30	1,15	3,80	1,00	3,80	2,80	9,00	95,63	10,00	0,00	105,20			
	Puerta P2		1,00	2,00	2,00	2,00	4,00	2,00	7,00	56,00	10,00	0,00	61,60			
	Ventilación															
				Volumen ventilación (m ³ /h)							Pérdidas caloríficas (w)		Porcentaje recuperación calor (%)	Coefficiente intermitencia (%)	Necesidades caloríficas (w)	
				270						24,80		2336,23		60,00	10,00	1027,94
				Total perdidas sala de reuniones (w)											2313,76	
				Superficie sala de reuniones (m ²)											20,50	
			Ratio (w/m ²)											112,87		

CARGAS CALEFACCIÓN PASILLO PLANTA 1															
Zona	Partición	Orientación	Longitud o	Altura (m)	Superficie (m ²)	Número	Superficie para	K (w/m ² K)	Dif. temperatura	Pérdidas	Coefficiente	Coefficiente	Necesidades		
			anchura (m)				Superficie para	(K)	caloríficas (w)	intermitencia (%)	orientación (%)	caloríficas (w)			
PASILLO PLANTA 1	Fachada exterior	NO	7,50	2,60	6,50	1,00	6,50	0,53	24,80	85,37	10,00	20,00	112,69		
	Separación local climatizado		12,70	2,60	20,81	1,00	20,81	2,01	7,00	292,62	10,00	0,00	321,88		
	Separación local sin climatizar		12,00	2,60	29,50	1,00	29,50	2,01	13,00	770,36	10,00	0,00	847,40		
	Separación zona barricas		4,60	2,60	9,96	1,00	9,96	1,69	9,00	151,83	10,00	0,00	167,01		
	Separación zona botellas		2,70	2,60	5,02	1,00	5,02	1,69	9,00	76,52	10,00	0,00	84,18		
	Suelo				41,50	1,00	41,50	1,15	7,00	334,71	10,00	0,00	368,18		
	Techo				41,50	1,00	41,50	1,37	7,00	399,08	10,00	0,00	438,99		
	Ventana V3	NO	5,00	2,60	13,00	1,00	13,00	2,75	24,80	886,60	10,00	20,00	1170,31		
	Ventana V4		2,70	1,15	3,11	2,00	6,21	2,80	7,00	121,72	10,00	0,00	133,89		
	Puerta P2			1,00	2,00	2,00	2,00	4,00	2,00	9,00	72,00	10,00	0,00	79,20	
				0,85	2,00	1,70	1,00	1,70	2,00	13,00	44,20	10,00	0,00	48,62	
				1,00	2,00	2,00	3,00	6,00	2,00	7,00	84,00	10,00	0,00	92,40	
	Ventilación														
				Volumen ventilación (m ³ /h)							Pérdidas caloríficas (w)		Porcentaje recuperación calor (%)	Coefficiente intermitencia (%)	Necesidades caloríficas (w)
			180						24,80		1557,49		60,00	10,00	685,30
			Total perdidas pasillo planta 1 (w)											4550,04	
			Superficie pasillo planta 1 (m ²)											41,50	
			Ratio (w/m ²)											109,64	

CÁLCULO CARGAS CALEFACCIÓN

CARGAS CALEFACCIÓN SALA DE CATAS														
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m ²)	Número	Superficie para cálculo m ²	K (w/m ² K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coeficiente intermitencia (%)	Coeficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)	
SALA DE CATAS	Fachada exterior	SO	6,60	3,70	24,42	1,00	24,42	0,53	24,80	320,74	10,00	5,00	370,46	
		NO	20,20	3,70	54,84	1,00	54,84	0,53	24,80	720,29	10,00	20,00	950,79	
		NE	2,50	3,70	7,87	1,00	7,87	0,53	24,80	103,37	10,00	20,00	136,45	
		Separación local climatizado		7,10	3,70	20,89	1,00	20,89	2,01	7,00	293,74	10,00	0,00	323,12
		Separación local sin climatizar		9,00	3,70	31,60	1,00	31,60	2,01	13,00	825,20	10,00	0,00	907,72
		Separación zona barricas		8,40	3,70	20,16	1,00	20,16	1,69	9,00	307,31	10,00	0,00	338,04
		Separación zona botellas		8,40	3,70	20,16	1,00	20,16	1,69	9,00	307,31	10,00	0,00	338,04
		Suelo				111,80	1,00	111,80	1,15	7,00	901,70	10,00	0,00	991,87
		Techo				111,80	1,00	111,80	0,47	24,80	1303,97	10,00	0,00	1434,37
		Ventana V1	NO	1,15	1,20	1,38	5,00	6,90	2,78	24,80	475,71	10,00	20,00	627,94
			NE	1,15	1,20	1,38	1,00	1,38	2,78	24,80	95,14	10,00	20,00	125,59
		Ventana V3	NO	5,00	2,60	13,00	1,00	13,00	2,75	24,80	886,60	10,00	20,00	1170,31
				3,20	1,15	3,68	1,00	3,68	2,80	7,00	72,13	10,00	0,00	79,34
		Ventana V4		5,20	2,10	10,92	2,00	21,84	2,80	9,00	550,37	10,00	0,00	605,40
				0,85	2,00	1,70	1,00	1,70	2,00	13,00	44,20	10,00	0,00	48,62
		Puerta P2		0,85	2,00	1,70	1,00	1,70	2,00	7,00	23,80	10,00	0,00	26,18
	Ventilación		Volumen ventilación (m ³ /h)				Dif. temperatura (K)		Pérdidas caloríficas (w)		Porcentaje recuperación calor (%)	Coeficiente intermitencia (%)	Necesidades caloríficas (w)	
	Ventilación		1350				24,80		11681,17		60,00	10,00	5139,72	
	Total perdidas sala de catas (w)											13613,95		
	Superficie sala de catas (m ²)											111,80		
	Ratio (w/m ²)											121,77		

CARGAS CALEFACCIÓN COCINA														
Zona	Partición	Orientación	Longitud o anchura (m)	Altura (m)	Superficie (m ²)	Número	Superficie para cálculo m ²	K (w/m ² K)	Dif. temperatura (K)	Pérdidas caloríficas (w)	Coeficiente intermitencia (%)	Coeficiente orientación (%)	Necesidades caloríficas (w)	
COCINA	Fachada exterior	NO	2,90	3,70	9,35	1,00	9,35	0,53	24,80	122,81	10,00	20,00	162,11	
		NE	4,00	3,70	13,42	1,00	13,42	0,53	24,80	176,26	10,00	20,00	232,67	
	Separación local climatizado		2,90	3,70	9,03	1,00	9,03	2,01	7,00	126,97	10,00	0,00	139,67	
			4,00	3,70	11,12	1,00	11,12	2,01	7,00	156,36	10,00	0,00	172,00	
		Suelo				11,45	1,00	11,45	1,15	7,00	92,35	10,00	0,00	101,58
		Techo				11,45	1,00	11,45	0,47	24,80	133,55	10,00	0,00	146,90
		Ventana V1	NO	1,15	1,20	1,38	1,00	1,38	2,78	24,80	95,14	10,00	20,00	125,59
			NE	1,15	1,20	1,38	1,00	1,38	2,78	24,80	95,14	10,00	20,00	125,59
		Ventana V4		3,20	1,15	3,68	1,00	3,68	2,80	7,00	72,13	10,00	0,00	79,34
		Puerta P2		0,85	2,00	1,70	1,00	1,70	2,00	7,00	23,80	10,00	0,00	26,18
		Ventilación		Volumen ventilación (m ³ /h)				Dif. temperatura (K)		Pérdidas caloríficas (w)		Porcentaje recuperación calor (%)	Coeficiente intermitencia (%)	Necesidades caloríficas (w)
	Ventilación		90				24,80		778,74		60,00	10,00	342,65	
	Total perdidas cocina (w)											1654,27		
	Superficie cocina (m ²)											11,45		
	Ratio (w/m ²)											144,48		

1.3 Cálculo cargas de refrigeración

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Laboratorio				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	18,20 m2	2,60 m de altura	47,32 m3	Horas de funcionamiento			-

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor cortina	
Vidrio	NO	6,25	208	1	0,84	0,50	545,1
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,6	20,7	28	13,2	9,5
Int.	24,0	17,0	50	12,4	9,2
Dif.	10,6	-	-	-	0,3

GANAN. SOLAR MUROS Y CUBIERTA					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	NO	8,44	11,1	0,57	53,4
Fachada	SO	8,81	19,4	0,57	97,4
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			45,00

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	-	17,25	10,6	0,57	104,2
Local clim.	-	2,78	2,7	2,01	15,1
Local sin clim.	-	18,70	5,3	2,01	199,2
Suelo	-	18,20	10,6	0,77	148,5
Techo	-	18,20	2,7	1,37	67,3
Ventana V2	-	6,25	10,6	2,78	184,2
Puerta P2	-	2,00	2,7	2,00	10,8
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,95	

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	90 w	90,0	90,0
Fuerza		200 w	200,0	200,0
Alumbrado		75 w	75,0	75,0
SUBTOTAL			1790,2	
Coeficiente de seguridad		5%	89,5	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				1879,8

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
45,00	10,6	0,2	0,3489	33,3
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				1913,0

CALOR LATENTE				w
Personas	1	95 w	95,0	95,0
SUBTOTAL			95,0	
CALOR LATENTE DEL LOCAL				95,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
45,00	0,3	0,2	0,8141	2,2
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				97,2

CALOR TOTAL DEL LOCAL				2010,2
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Vestibulo				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	60,00 m2	2,60 m de altura	156,00 m3	Horas de funcionamiento			-

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w	CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor cortina							
Vidrio	NO	19,25	208	1	0,84	0,50	1678,8	Ext.	34,6	20,7	28	13,2	9,5
-	-	-	-	-	-	-	-	Int.	24,0	17,0	50	12,4	9,2
-	-	-	-	-	-	-	-	Dif.	10,6	-	-	-	0,3
-	-	-	-	-	-	-	-						

GANAN. SOLAR MUROS Y CUBIERTA					w	AIRE DE VENTILACION			
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		Personas			
Fachada	NO	15,80	11,1	0,57	100,0	4	-	-	-
-	-	-	-	-	-	Superficie	-	-	-
-	-	-	-	-	-	AIRE DE VENTILACION			180,00
-	-	-	-	-	-				

GANANCIA TRANSMISION					w	FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		R= 0,92	
Fachada	-	15,80	10,6	0,57	95,5		
Local clim.	-	35,80	2,7	2,01	194,3		
Local sin clim.	-	21,00	5,3	2,01	223,7		
Suelo	-	60,00	10,6	0,77	489,7		
Techo	-	60,00	2,7	1,37	221,9		
Ventana V2	-	13,00	10,6	2,78	383,1		
Ventana V3	-	6,21	10,6	2,75	181,0		
Puerta P1	-	2,00	10,6	2,75	58,3		
Puerta P2	-	14,00	2,7	2,00	75,6		
-	-	-	-	-	-		

CALOR INTERIOR				w
Personas	4	90 w	360,0	
Fuerza		0 w	0,0	
Alumbrado		150 w	150,0	
SUBTOTAL			4211,9	
Coeficiente de seguridad	5%		210,6	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				4422,5

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
180,00	10,6	0,2	0,3489	133,1
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				4555,6

CALOR LATENTE				w
Personas	4	95 w	380,0	
SUBTOTAL			380,0	
CALOR LATENTE DEL LOCAL				380,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
180,00	0,3	0,2	0,8141	8,8
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				388,8

CALOR TOTAL DEL LOCAL				4944,4
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Vestuario 1	MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	8,60 m2	2,60 m de altura	22,36 m3	Horas de funcionamiento
				-

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor cortina	
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,6	20,7	28	13,2	9,5
Int.	24,0	17,0	50	12,4	9,2
Dif.	10,6	-	-	-	0,3

GANAN. SOLAR MUROS Y CUBIERTA					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			45,00

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Local clim.	-	17,45	2,7	2,01	94,7
Local sin clim.	-	11,05	5,3	2,01	117,7
Suelo	-	8,60	10,6	0,77	70,2
Techo	-	8,60	2,7	1,37	31,8
Puerta P2	-	2,00	2,7	2,00	10,8
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R=	0,84

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	90 w	90,0	
Fuerza		0 w	0,0	
Alumbrado		75 w	75,0	
SUBTOTAL			490,2	
Coeficiente de seguridad	5%		24,5	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL			514,7	

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
45,00	10,6	0,2	0,3489	33,3
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				548,0

CALOR LATENTE				w
Personas	1	95 w	95,0	
SUBTOTAL			95,0	
CALOR LATENTE DEL LOCAL				95,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
45,00	0,3	0,2	0,8141	2,2
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				97,2

CALOR TOTAL DEL LOCAL				645,2
------------------------------	--	--	--	--------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Vestuario 2	MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	8,35 m2	2,60 m de altura	21,71 m3	Horas de funcionamiento
				-

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor cortina	
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,6	20,7	28	13,2	9,5
Int.	24,0	17,0	50	12,4	9,2
Dif.	10,6	-	-	-	0,3

GANAN. SOLAR MUROS Y CUBIERTA					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	NE	10,40	7,7	0,57	45,6
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

AIRE DE VENTILACION			
Personas	1	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			45,00

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	-	10,40	10,6	0,57	62,8
Local clim.	-	19,45	2,7	2,01	105,6
Suelo	-	8,35	10,6	0,77	68,2
Techo	-	8,35	2,7	1,37	30,9
Puerta P2	-	2,00	2,7	2,00	10,8
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,84	

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	90 w	90,0	
Fuerza		0 w	0,0	
Alumbrado		75 w	75,0	
SUBTOTAL			488,9	
Coeficiente de seguridad	5%		24,4	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL			513,3	

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
45,00	10,6	0,2	0,3489	33,3
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				546,6

CALOR LATENTE				w
Personas	1	95 w	95,0	
SUBTOTAL			95,0	
CALOR LATENTE DEL LOCAL				95,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
45,00	0,3	0,2	0,8141	2,2
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				97,2

CALOR TOTAL DEL LOCAL				643,8
------------------------------	--	--	--	--------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Zona de barricas				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	157,00 m2	9,60 m de altura	1507,20 m3	Horas de funcionamiento			-

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor cortina	
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

GANAN. SOLAR MUROS Y CUBIERTA					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Cubierta		157,00	31,9	0,47	2353,9
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	NE	140,64	22,6	0,57	1811,7
Local clim.	-	177,44	5,7	1,69	1694,3
Zona botellas	-	140,64	5,7	1,69	1354,8
Suelo	-	157,00	22,6	0,77	2732,1
Techo	-	157,00	22,6	0,47	1667,7
Ventana V4	-	18,51	5,7	2,75	290,1
Puerta P2	-	4,00	5,7	2,00	45,6
Puerta P3	-	5,88	5,7	2,50	83,8
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

CALOR INTERIOR					w
Personas		2		100 w	200,0
Fuerza				300 w	300,0
Alumbrado				400 w	400,0
				SUBTOTAL	12934,0
Coeficiente de seguridad				5%	646,7
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					13580,7

AIRE DE VENTILACION				
Personas	2	-	-	-
Superficie	-	-	-	-
AIRE DE VENTILACION				400,00

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO				
R= 0,97				

CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				
Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
400,00	22,6	0,2	0,3489	630,8
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				14211,5

CALOR LATENTE				
Personas	2		130 w	260,0
SUBTOTAL				260,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				260,0

CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				
Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
400,00	2	0,2	0,8141	130,3
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				390,3

CALOR TOTAL DEL LOCAL				14601,8
------------------------------	--	--	--	----------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Zona de botellas				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	157,00 m2	9,60 m de altura	1507,20 m3	Horas de funcionamiento			-

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor cortina	
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Ext.	34,6	20,7	28	13,2	9,5
Int.	12,0	9,0	70	6,2	6
Dif.	22,6	-	-	-	3,5

GANAN. SOLAR MUROS Y CUBIERTA					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Cubierta		157,00	31,9	0,47	2353,9
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

AIRE DE VENTILACION			
Personas	2	-	-
Superficie	-	-	-
AIRE DE VENTILACION			400,00

GANANCIA TRANSMISION					w
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)	
Fachada	SO	140,64	22,6	0,57	1811,7
Local clim.	-	177,44	5,7	1,69	1694,3
Zona barricas	-	140,64	5,7	1,69	1354,8
Suelo	-	157,00	22,6	0,77	2732,1
Techo	-	157,00	22,6	0,47	1667,7
Ventana V4	-	18,51	5,7	2,75	290,1
Puerta P2	-	4,00	5,7	2,00	45,6
Puerta P3	-	5,88	5,7	2,50	83,8
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
R= 0,97	

CALOR INTERIOR				w
Personas	2	100 w	200,0	
Fuerza		300 w	300,0	
Alumbrado		400 w	400,0	
SUBTOTAL			12934,0	
Coeficiente de seguridad		5%	646,7	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				13580,7

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
400,00	22,6	0,2	0,3489	630,8
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				14211,5

CALOR LATENTE				w
Personas	2	130 w	260,0	
SUBTOTAL			260,0	
CALOR LATENTE DEL LOCAL				260,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
400,00	3,5	0,2	0,8141	227,9
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				487,9

CALOR TOTAL DEL LOCAL				14699,5
------------------------------	--	--	--	----------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Tienda				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	31,30 m2	2,60 m de altura	81,38 m3	Horas de funcionamiento			-

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w	CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor cortina							
Vidrio	NO	2,76	208	1	0,84	0,50	240,7	Ext.	34,6	20,7	28	13,2	9,5
-	-	-	-	-	-	-	-	Int.	24,0	17,0	50	12,4	9,2
-	-	-	-	-	-	-	-	Dif.	10,6	-	-	-	0,3
-	-	-	-	-	-	-	-						

GANAN. SOLAR MUROS Y CUBIERTA					w	AIRE DE VENTILACION			
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		Personas			
Fachada	NO	11,93	11,1	0,57	75,5	4	-	-	-
Fachada	SO	14,56	19,4	0,57	161,0	Superficie	-	-	-
-	-	-	-	-	-	AIRE DE VENTILACION 180,00			
-	-	-	-	-	-				
-	-	-	-	-	-				

GANANCIA TRANSMISION					w	FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		R= 0,83	
Fachada	-	26,50	10,6	0,57	160,1		
Local clim.	-	19,80	2,7	2,01	107,5		
Local sin clim.	-	4,03	5,3	2,01	42,9		
Suelo	-	31,30	2,7	1,15	97,2		
Techo	-	31,30	2,7	1,37	115,8		
Ventana V1	-	2,76	10,6	2,78	81,3		
Ventana V4	-	6,90	2,7	2,80	52,2		
Puerta P2	-	2,00	2,7	2,00	10,8		
-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-		

CALOR INTERIOR				w
Personas	4	90 w		360,0
Fuerza		200 w		200,0
Alumbrado		75 w		75,0
			SUBTOTAL	1779,9
Coeficiente de seguridad		5%		89,0
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				1868,9

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
180,00	10,6	0,2	0,3489	133,1
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				2002,1

CALOR LATENTE				w
Personas	4	95 w		380,0
			SUBTOTAL	380,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				380,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
180,00	0,3	0,2	0,8141	8,8
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				388,8

CALOR TOTAL DEL LOCAL				2390,9
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Oficina	MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	11,50 m2	2,60 m de altura	29,90 m3	Horas de funcionamiento
				-

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w	CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor cortina							
Vidrio	NO	1,38	208	1	0,84	0,50	120,3	Ext.	34,6	20,7	28	13,2	9,5
-	-	-	-	-	-	-	-	Int.	24,0	17,0	50	12,4	9,2
-	-	-	-	-	-	-	-	Dif.	10,6	-	-	-	0,3
-	-	-	-	-	-	-	-						

GANAN. SOLAR MUROS Y CUBIERTA					w	AIRE DE VENTILACION			
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		Personas			
Fachada	NO	6,42	11,1	0,57	40,6	1	-	-	-
-	-	-	-	-	-	Superficie	-	-	-
-	-	-	-	-	-	AIRE DE VENTILACION			45,00
-	-	-	-	-	-				

GANANCIA TRANSMISION					w	FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		R= 0,92	
Fachada	-	6,42	10,6	0,57	38,8		
Local clim.	-	20,90	2,7	2,01	113,4		
Suelo	-	11,50	2,7	1,15	35,7		
Techo	-	11,50	2,7	1,37	42,5		
Ventana V1	-	1,38	10,6	2,78	40,7		
Ventana V4	-	3,11	2,7	2,80	23,5		
Puerta P2	-	2,00	2,7	2,00	10,8		
-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-		

CALOR INTERIOR				w
Personas	1	75 w	75,0	
Fuerza		200 w	200,0	
Alumbrado		75 w	75,0	
		SUBTOTAL	816,4	
Coeficiente de seguridad	5%		40,8	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				857,2

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
45,00	10,6	0,2	0,3489	33,3
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				890,5

CALOR LATENTE				w
Personas	1	75 w	75,0	
		SUBTOTAL	75,0	
CALOR LATENTE DEL LOCAL				75,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
45,00	0,3	0,2	0,8141	2,2
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				77,2

CALOR TOTAL DEL LOCAL				967,7
------------------------------	--	--	--	--------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Sala de reuniones				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	20,50 m2	2,60 m de altura	53,30 m3	Horas de funcionamiento			-

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w	CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor cortina							
Vidrio	NO	1,38	208	1	0,84	0,50	120,3	Ext.	34,6	20,7	28	13,2	9,5
-	-	-	-	-	-	-	-	Int.	24,0	17,0	50	12,4	9,2
-	-	-	-	-	-	-	-	Dif.	10,6	-	-	-	0,3
-	-	-	-	-	-	-	-						

GANAN. SOLAR MUROS Y CUBIERTA					w	AIRE DE VENTILACION			
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		Personas			
Fachada	NO	8,24	11,1	0,57	52,1	6	-	-	-
Fachada	NE	14,56	7,7	0,57	63,9	Superficie	-	-	-
-	-	-	-	-	-	AIRE DE VENTILACION 270,00			
-	-	-	-	-	-				
-	-	-	-	-	-				

GANANCIA TRANSMISION					w	FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		R= 0,76	
Fachada	-	22,80	10,6	0,57	137,8		
Local clim.	-	16,40	2,7	2,01	89,0		
Suelo	-	20,50	2,7	1,15	63,7		
Techo	-	20,50	2,7	1,37	75,8		
Ventana V1	-	1,38	10,6	2,78	40,7		
Ventana V4	-	3,80	2,7	2,80	28,7		
Puerta P2	-	2,00	2,7	2,00	10,8		
-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-		

CALOR INTERIOR				w
Personas	6	75 w	450,0	
Fuerza		200 w	200,0	
Alumbrado		75 w	75,0	
SUBTOTAL			1407,8	
Coeficiente de seguridad	5%		70,4	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				1478,2

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
270,00	10,6	0,2	0,3489	199,7
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				1677,9

CALOR LATENTE				w
Personas	6	75 w	450,0	
SUBTOTAL			450,0	
CALOR LATENTE DEL LOCAL				450,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
270,00	0,3	0,2	0,8141	13,2
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				463,2

CALOR TOTAL DEL LOCAL				2141,1
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Pasillo planta 1				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	41,50 m2	2,60 m de altura	107,90 m3	Horas de funcionamiento			-

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w	CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor cortina							
Vidrio	NO	13,00	208	1	0,84	0,50	1133,7	Ext.	34,6	20,7	28	13,2	9,5
-	-	-	-	-	-	-	-	Int.	24,0	17,0	50	12,4	9,2
-	-	-	-	-	-	-	-	Dif.	10,6	-	-	-	0,3
-	-	-	-	-	-	-	-						

GANAN. SOLAR MUROS Y CUBIERTA					w	AIRE DE VENTILACION			
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		Personas			
Fachada	NO	6,50	11,1	0,57	41,1	4	-	-	-
-	-	-	-	-	-	Superficie	-	-	-
-	-	-	-	-	-	AIRE DE VENTILACION			180,00
-	-	-	-	-	-				

GANANCIA TRANSMISION					w	FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		R= 0,89	
Fachada	-	6,50	10,6	0,57	39,3		
Local clim.	-	35,80	2,7	2,01	194,3		
Local sin clim.	-	29,50	5,3	2,01	314,3		
Suelo	-	41,50	2,7	1,15	128,9		
Techo	-	41,50	2,7	1,37	153,5		
Ventana V3	-	13,00	10,6	2,75	379,0		
Ventana V4	-	6,21	2,7	2,80	46,9		
Puerta P2	-	11,70	2,7	2,00	63,2		
-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-		

CALOR INTERIOR				w
Personas	4	90 w	360,0	
Fuerza		0 w	0,0	
Alumbrado		150 w	150,0	
SUBTOTAL			3004,1	
Coeficiente de seguridad	5%		150,2	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				3154,3

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
180,00	10,6	0,2	0,3489	133,1
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				3287,5

CALOR LATENTE				w
Personas	4	95 w	380,0	
SUBTOTAL			380,0	
CALOR LATENTE DEL LOCAL				380,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
180,00	0,3	0,2	0,8141	8,8
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				388,8

CALOR TOTAL DEL LOCAL				3676,2
------------------------------	--	--	--	---------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Sala de catas				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	111,80 m2	3,70 m de altura	413,66 m3	Horas de funcionamiento			-

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w	CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor cortina							
Vidrio	NO	19,90	208	1	0,84	0,50	1735,5	Ext.	34,6	20,7	28	13,2	9,5
Vidrio	NE	1,38	41	1	0,84	0,50	23,5	Int.	24,0	17,0	50	12,4	9,2
-	-	-	-	-	-	-	-	Dif.	10,6	-	-	-	0,3
-	-	-	-	-	-	-	-						

GANAN. SOLAR MUROS Y CUBIERTA					w	AIRE DE VENTILACION			
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		Personas	30	-	-
Fachada	NO	54,84	11,1	0,57	347,0	Superficie	-	-	-
Fachada	NE	7,87	7,7	0,57	34,5	AIRE DE VENTILACION 1350,00			
Fachada	SO	24,42	19,4	0,57	270,0				
Cubierta	-	111,80	20,5	0,47	1077,2				
-	-	-	-	-	-				

GANANCIA TRANSMISION					w	FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		R=	0,77
Fachada	-	87,10	10,6	0,57	526,3		
Local clim.	-	61,21	2,7	2,01	332,2		
Local sin clim.	-	31,60	5,3	2,01	336,6		
Suelo	-	111,80	2,7	1,15	347,1		
Techo	-	111,80	10,6	0,47	557,0		
Ventana V1	-	8,28	10,6	2,78	244,0		
Ventana V3	-	13,00	10,6	2,75	379,0		
Ventana V4	-	25,50	2,7	2,80	192,8		
Puerta P2	-	3,40	2,7	2,00	18,4		
-	-	-	-	-	-		

CALOR INTERIOR				w
Personas	30	75 w		2250,0
Fuerza		0 w		0,0
Alumbrado		400 w		400,0
			SUBTOTAL	9071,0
Coeficiente de seguridad		5%		453,6
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				9524,6

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
1350,00	10,6	0,2	0,3489	998,6
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				10523,1

CALOR LATENTE				w
Personas	30	95 w		2850,0
			SUBTOTAL	2850,0
CALOR LATENTE DEL LOCAL				2850,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
1350,00	0,3	0,2	0,8141	65,9
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				2915,9

CALOR TOTAL DEL LOCAL				13439,1
------------------------------	--	--	--	----------------

CALCULO DE CARGAS DE REFRIGERACION

Cocina				MES	Julio	HORA	15 horas
Dimensiones	11,45 m2	3,70 m de altura	42,37 m3	Horas de funcionamiento			-

GANANCIA SOLAR CRISTAL							w	CONDI.	T.S.	T.H.	%HR.	P.ROCIO	GR/KG
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Ganan.Solar (w/m2)	Factor marco	Factor vidrio	Factor cortina							
Vidrio	NO	1,38	208	1	0,84	0,50	120,3	Ext.	34,6	20,7	28	13,2	9,5
Vidrio	NE	1,38	41	1	0,84	0,50	23,5	Int.	24,0	17,0	50	12,4	9,2
-	-	-	-	-	-	-	-	Dif.	10,6	-	-	-	0,3
-	-	-	-	-	-	-	-						

GANAN. SOLAR MUROS Y CUBIERTA					w	AIRE DE VENTILACION			
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		Personas			
Fachada	NO	9,35	11,1	0,57	59,2	2	-	-	-
Fachada	NE	13,42	7,7	0,57	58,9	-	-	-	-
Cubierta		11,45	20,5	0,47	110,3	AIRE DE VENTILACION			90,00
-	-	-	-	-	-				
-	-	-	-	-	-				

GANANCIA TRANSMISION					w	FACTOR DE CALOR SENSIBLE EFECTIVO	
Elemento	Ori.	Superficie (m2)	Diferencia (K)	Coeficiente k (w/m2K)		R= 0,88	
Fachada	-	22,77	10,6	0,57	137,6		
Local clim.	-	20,15	2,7	2,01	109,4		
Suelo	-	11,45	2,7	1,15	35,6		
Techo	-	11,45	10,6	0,47	57,0		
Ventana V1	-	2,76	10,6	2,78	81,3		
Ventana V4	-	3,68	2,7	2,80	27,8		
Puerta P2	-	1,70	2,7	2,00	9,2		
-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-		

CALOR INTERIOR				w
Personas	2	90 w	180,0	
Fuerza		300 w	300,0	
Alumbrado		75 w	75,0	
SUBTOTAL			1385,1	
Coeficiente de seguridad	5%		69,3	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				1454,4

Aire Exterior m3/h	Te-Ti (°C)	FB		
90,00	10,6	0,2	0,3489	66,6
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				1520,9

CALOR LATENTE				w
Personas	2	95 w	190,0	
SUBTOTAL			190,0	
CALOR LATENTE DEL LOCAL				190,0

Aire Exterior m3/h	We-Wi (Gr/Kg)	FB		
90,00	0,3	0,2	0,8141	4,4
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				194,4

CALOR TOTAL DEL LOCAL				1715,3
------------------------------	--	--	--	---------------

1.4 Cálculo circuitos de climatización y ACS

CIRCUITO AEROTERMOS ZONA PRODUCCIÓN

	Nombre	w	Kcal/h	Litros	Pérdidas (mmcda)	Caudal (l/h)	Pérdidas equilibrado(mm cda)	Pérdidas totales (mmcda)
	Aerotermino A	12171	10465	3,30	1935	2093	1280	6312,54
	Aerotermino B	12171	10465	3,30	1935	2093	1280	4737,76
	Aerotermino C	Nave	10465	3,30	1935	2093	1280	5926,34
	Aerotermino D	12171	10465	3,30	1935	2093	1280	7171,41
	Aerotermino E	12171	10465	3,30	1935	2093	1280	8667,72

Tramo	Kcal/h	Caudal (l/h)	Tubo	Diámetro int. (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdidas unitarias (mmcda/m)	Longitud (m)	Pérdidas (mmcda)	Capacidad (l)
IDA									
A-B	52326	10465	2"	53	1,32	31	19,20	587,29	169,43
B-C	10465	2093	1"	27,2	1,00	43	21,10	917,79	49,04
B-D	41861	8372	2"	53	1,05	21	6,30	130,41	55,60
D-E	31396	6279	1 ½"	41,8	1,27	39	15,38	594,29	84,42
E-F	20930	4186	1 ¼"	35,9	1,15	39	15,90	622,54	64,38
F-G	10465	2093	1"	27,2	1,00	43	17,20	748,15	39,98
Conexión aerotermino	10465	2093	1"	27,2	1,00	43	1,00	43	2,3

Pérdidas totales	mmcda
Circuito	8667,72
Valv. 3 vías	350
Antirretorno	1100,00
Total + 30%	13153,04

VOLUMEN DE AGUA	
Tramo	Capacidad (l)
Caldera gas	16,00
Circuito y aeroterminos	965,44
TOTAL	981,44

Caudal total (l/h) 10465
 Pérdida de carga máx. (mmcda) 8668
 Capacidad agua del circuito (l) 965,44

CIRCUITO AEROTERMOS CALEFACCIÓN ZONA BOTELLAS

	Nombre	w	Kcal/h	Litros	Pérdidas (mmcda)	Caudal (l/h)	Pérdidas equilibrado(mm cda)	Pérdidas totales (mmcda)
Aerotermino A	Nave	13364	11491	3,30	1935	2298	1338	3972,89
Aerotermino B		13364	11491	3,30	1935	2298	1338	5202,47

Tramo	Kcal/h	Caudal (l/h)	Tubo	Diámetro int. (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdidas unitarias (mmcda/m)	Longitud (m)	Pérdidas (mmcda)	Capacidad (l)
IDA									
A-H	22982	4596	1 ½"	41,8	0,93	22	1,90	42,53	10,43
H-I	11491	2298	1"	27,2	1,10	51	5,00	256,16	11,62
H-J	11491	2298	1"	27,2	1,10	51	17,00	870,95	39,51
Conexión aerotermino	11491	2298	1"	27,2	1,10	51	1,00	51	2,3

Pérdidas totales	mmcda
Circuito	5202,47
Valv. 3 vías	350
Antirretorno	1100,00
Total + 30%	8648,21

VOLUMEN DE AGUA	
Tramo	Capacidad (l)
Caldera gas	16,00
Circuito y aerotermos	139,02
TOTAL	155,02

Caudal total (l/h)	4596
Pérdida de carga máx. (mmcda)	5202
Capacidad agua del circuito (l)	139,02

CIRCUITO AEROTERMOS REFRIGERACIÓN ZONA BOTELLAS

	Nombre	w	Kcal/h	Litros	Pérdidas (mmcda)	Caudal (l/h)	Pérdidas equilibrado(mm cda)	Pérdidas totales (mmcda)
Aerotermino A	Nave	9188	7900	3,30	1935	2298	1338	3972,70
Aerotermino B		9188	7900	3,30	1935	2298	1338	5202,05

Tramo	Kcal/h	Caudal (l/h)	Tubo	Diámetro int. (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdidas unitarias (mmcda/m)	Longitud (m)	Pérdidas (mmcda)	Capacidad (l)
IDA									
A-H	15800	4596	1 ½"	41,8	0,93	22	1,90	42,52	10,43
H-I	7900	2298	1"	27,2	1,10	51	5,00	256,11	11,62
H-J	7900	2298	1"	27,2	1,10	51	17,00	870,79	39,51
Conexión aerotermino	7900	2298	1"	27,2	1,10	51	1,00	51	2,3

Pérdidas totales	mmcda
Circuito	5202,05
Valv. 3 vías	350
Antirretorno	1100,00
Total + 30%	8647,66

VOLUMEN DE AGUA	
Tramo	Capacidad (l)
Caldera gas	16,00
Circuito y aeroterminos	139,02
TOTAL	155,02

Caudal total (l/h)	4596
Pérdida de carga máx. (mmcda)	5202
Capacidad agua del circuito (l)	139,02

CIRCUITO AEROTERMOS CALEFACCIÓN ZONA BARRICAS

	Nombre	w	Kcal/h	Litros	Pérdidas (mmcda)	Caudal (l/h)	Pérdidas equilibrado(mm cda)	Pérdidas totales (mmcda)
Aerotermino A	Nave	13364	11491	3,30	1935	2298	1338	4478,29
Aerotermino B		13364	11491	3,30	1935	2298	1338	5759,10

Tramo	Kcal/h	Caudal (l/h)	Tubo	Diámetro int. (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdidas unitarias (mmcda/m)	Longitud (m)	Pérdidas (mmcda)	Capacidad (l)
IDA									
A-K	22982	4596	1 ½"	41,8	0,93	22	10,90	244,00	59,83
K-L	11491	2298	1"	27,2	1,10	51	6,00	307,39	13,95
K-M	11491	2298	1"	27,2	1,10	51	18,50	947,80	43,00
Conexión aerotermino	11491	2298	1"	27,2	1,10	51	1,00	51	2,3

Pérdidas totales	mmcda
Circuito	5759,10
Valv. 3 vías	350
Antirretorno	1100,00
Total + 30%	9371,83

VOLUMEN DE AGUA	
Tramo	Capacidad (l)
Caldera gas	16,00
Circuito y aerotermos	249,45
TOTAL	265,45

Caudal total (l/h)	4596
Pérdida de carga máx. (mmcda)	5759
Capacidad agua del circuito (l)	249,45

CIRCUITO AEROTERMOS REFRIGERACIÓN ZONA BARRICAS

	Nombre	w	Kcal/h	Litros	Pérdidas (mmcda)	Caudal (l/h)	Pérdidas equilibrado(mm cda)	Pérdidas totales (mmcda)
Aerotermino A	Nave	9188	7900	3,30	1935	2298	1338	4478,00
Aerotermino B		9188	7900	3,30	1935	2298	1338	5758,58

Tramo	Kcal/h	Caudal (l/h)	Tubo	Diámetro int. (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdidas unitarias (mmcda/m)	Longitud (m)	Pérdidas (mmcda)	Capacidad (l)
IDA									
A-K	15800	4596	1 ½"	41,8	0,93	22	10,90	243,95	59,83
K-L	7900	2298	1"	27,2	1,10	51	6,00	307,34	13,95
K-M	7900	2298	1"	27,2	1,10	51	18,50	947,63	43,00
Conexión aerotermino	7900	2298	1"	27,2	1,10	51	1,00	51	2,3

Pérdidas totales	mmcda
Circuito	5758,58
Valv. 3 vías	350
Antirretorno	1100,00
Total + 30%	9371,15

VOLUMEN DE AGUA	
Tramo	Capacidad (l)
Caldera gas	16,00
Circuito y aerotermos	249,45
TOTAL	265,45

Caudal total (l/h)	4596
Pérdida de carga máx. (mmcda)	5759
Capacidad agua del circuito (l)	249,45

CIRCUITO BOMBA CALDERA

Tramo	Caudal (l/h)	Tubo	Diámetro int. (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdidas unitarias (mmcda/m)	Longitud (m)	Pérdidas (mmcda)	Capacidad (l)
IDA								
Tramo caldera-colector	22420	3"	79,5	1,25	17	20,00	338,22	397,11

Pérdidas totales	mmcda
Circuito	338,22
Caldera gas	5400,00
Antirretorno	1100,00
Total + 30%	8889,69

VOLUMEN DE AGUA	
Tramo	Capacidad (l)
Caldera gas	16,00
Circuito caldera	397,11
TOTAL	413,11

CIRCUITO BOMBA ENFRIADORA

Tramo	Caudal (l/h)	Tubo	Diámetro int. (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdidas unitarias (mmcda/m)	Longitud (m)	Pérdidas (mmcda)	Capacidad (l)
IDA								
Tramo enfriadora-colector	9192	2"	53	1,16	24	20,00	487,52	176,49

Pérdidas totales	mmcda
Circuito	487,52
Enfriadora	6939,00
Antirretorno	1100,00
Total + 30%	11084,47

VOLUMEN DE AGUA	
Tramo	Capacidad (l)
Enfriadora	10,00
Circuito enfriadora	176,49
TOTAL	186,49

CIRCUITO BOMBA ACS

Tramo	Caudal (l/h)	Tubo	Diámetro int. (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdidas unitarias (mmca/m)	Longitud (m)	Pérdidas (mmca)	Capacidad (l)
IDA								
Tramo colector-intercambiador	2763	1 ¼"	35,9	0,76	19	15,00	283,87	60,73

Pérdidas totales	mmca
Circuito	283,87
Antirretorno	1100,00
Total + 30%	1799,03

VOLUMEN DE AGUA	
Tramo	Capacidad (l)
Circuito bomba ACS	60,73
TOTAL	60,73

CIRCUITO BOMBA RECIRCULACIÓN ACS

Tramo	Caudal (l/h)	Tubo	Diámetro int. (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdidas unitarias (mmcda/m)	Longitud (m)	Pérdidas (mmcda)	Capacidad (l)
IDA								
Tramo ACS	126	MLCP-25	20	0,11	1	40,00	54,84	50,27
Tramo recirculación ACS	126	MLCP-16	12	0,31	16	40,00	620,73	18,10

Pérdidas totales	mmcda
Circuito	675,57
Antirretorno	1100,00
Total + 30%	2308,24

VOLUMEN DE AGUA	
Tramo	Capacidad (l)
Circuito bomba recirc. ACS	68,36
TOTAL	68,36

2. Maquinaria seleccionada calefacción

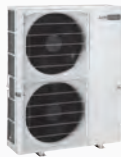
Gama **CITY MULTI**

La tecnología VRF más avanzada



Mitsubishi Electric se coloca a la vanguardia de la tecnología VRF con su gama CITY MULTI, diseñada específicamente para los requerimientos de los edificios actuales y orientada a factores clave como la eficiencia energética, la flexibilidad, la adaptabilidad y la fiabilidad.

Gracias a sus sistemas de control intuitivos, capaces de conectarse a Internet, y a la integración de la climatización con sistemas de ventilación, CITY MULTI se posiciona como marca de referencia y líder en el mercado del caudal variable de refrigerante.



Serie **Multi-S**

Multi-S. Disponible desde 12,5kW hasta 22,4kW, esta serie es ideal para pequeñas oficinas, locales comerciales compartimentados o viviendas de tamaño medio. Además son compatibles con unidades de Doméstico y Mr.Slim, y ahora también con Hydrobox de Ecodan.



Serie **Estándar**

Estándar. Gracias al rediseño del intercambiador de calor, del circuito refrigerante y al nuevo compresor, se ha mejorado la eficiencia energética y se obtienen otras prestaciones como la calefacción continua y el control de la Tª de evaporación.



Serie **High COP**

High COP. Esta serie incorpora el nuevo **intercambiador de calor de aluminio con microcanales**, un avance tecnológico que permite conseguir mayor superficie de intercambio y aumentar aún más la eficiencia estacional.



Serie **ZUBADAN**

ZUBADAN Única en el mercado, permite el funcionamiento del sistema de climatización incluso a temperaturas exteriores extremas de hasta -25°C.



Serie **Replace Multi**

Replace Multi. Se basa en tres pilares: Reutilización, Reemplazo y Renovación y representa una nueva solución en el mercado para sustituir un equipo de aire acondicionado.



Serie **W**

W Condensadas por agua. Estos sistemas permiten combinar las características de VRF con circuitos de agua, donde el agua puede entregarse en volúmenes y temperaturas optimizados, consiguiendo altos niveles de eficiencia y flexibilidad. La nueva serie YLM ofrece mayor eficiencia con menos espacio.



SERIE 1 Módulo 2 ó 3 Módulos	Bomba de Calor				Recuperación de Calor		Replace Multi		Condensadas por agua	
	Multi-S/ Y				R2				WY/WR2	
	MULTI-S PUMY-P- VKM/ YKM	Y Estándar PUHY-P-YKB PUHY-P-YSKB	Y HIGH COP PUHY-EP-YLM PUHY-EP-YSLM	Y ZUBADAN PUHY-HP-YHM PUHY-HP-YSHM	R2 Estándar PURY-P-YLM PURY-P-YSLM	R2 High COP PURY-EP-YLM PURY-EP-YSLM	Y REPLACE PUHY-RP-YJM PUHY-RP-YSJM	R2 REPLACE PURY-RP-YJM PURY-RP-YSJM	WY PQHY-P-YLM PQHY-P-YSLM	WR2 PQRY-P-YLM PQRY-P-YSLM
POTENCIA /Hp										
P100 4 Hp	●									
P125 5 Hp	●									
P140 6 Hp	●									
P200 8 Hp	● (YKM)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
P250 10 Hp		●	●	●	●	●	●	●	●	●
P300 12 Hp		●	●		●	●	●	●	●	●
P350 14 Hp		●	●		●	●	●		●	●
P400 16 Hp		●	●	●	●	●	●		●	●
P450 18 Hp		●	●		●	●	●		●	●
P500 20 Hp		●	●	●	●	●	●		●	●
P550 22 Hp		●	●		●	●	●		●	●
P600 24 Hp		●	●		●	●	●		●	●
P650 26 Hp		●	●		●	●	●			
P700 28 Hp		●	●		●	●	●		●	●
P750 30 Hp		●	●		●	●	●		●	●
P800 32 Hp		●	●		●	●	●		●	●
P850 34 Hp		●	●		●	●	●		●	●
P900 36 Hp		●	●		●	●	●		●	●
P950 38 Hp		●	●							
P1000 40 Hp		●	●							
P1050 42 Hp		●	●							
P1100 44 Hp		●	●							
P1150 46 Hp		●	●							
P1200 48 Hp		●	●							
P1250 50 Hp		●	●							
P1300 52 Hp		●	●							
P1350 54 Hp		●	●							


BOMBA DE CALOR
Serie PUHY-P200~400YKB • Módulos “S” y “L”


MODELO			PUHY-P200YKB-A1	PUHY-P250YKB-A1
Capacidad	Refrigeración	kCal/h	20.000	25.000
Nominal	Refrigeración	kW	22,4	28,0
	Calefacción	kW	25,0	31,5
Consumo	Refrigeración	kW	5,19	6,88
Nominal	Calefacción	kW	5,81	7,34
Coefficiente	EER		4,31	4,06
Energético	COP		4,30	4,29
Coefficiente	SEER (EN14825)		6,18	6,40
Energético Estacional ⁽⁴⁾	SCOP (EN14825)		3,57	3,43
Interiores Conectables	Capacidad Total		50 ~ 130% de la capacidad de la unidad exterior	
	Modelo / Cantidad		P15 ~ P250 / 1~17	P15 ~ P250 / 1~21
Alimentación	Fases, V/Hz		3 Fases, 380-400-415V / 50-60Hz	
Intensidad nominal (refr. 380V-50Hz)	A		8,7	11,6
Diam. Tuberías líquido/gas	mm		9,52/22,2	9,52 (12,7 si long>90m)/22,2
Long. Máx tubería vert.*/total	m		50/1.000	50/1.000
Nivel Sonoro	dB(A)		57	59
Ventilador	Caudal de aire	m³/min	175	175
Dimensiones (Ancho x Alto x Fondo)	mm		920 x 1.710 x 740	920 x 1.710 x 740
PVR			9.869 €	10.785 €

MODELO			PUHY-P300YKB-A1	PUHY-P350YKB-A1	PUHY-P400YKB-A1
Capacidad	Refrigeración	kCal/h	30.000	35.000	40.000
Nominal	Refrigeración	kW	33,5	40,0	45,0
	Calefacción	kW	37,5	45,0	50,0
Consumo	Refrigeración	kW	8,56	11,69	13,55
Nominal	Calefacción	kW	9,07	11,13	12,50
Coefficiente	EER		3,91	3,42	3,32
Energético	COP		4,13	4,04	4,00
Coefficiente	SEER (EN14825)		5,51	5,25	5,19
Energético Estacional ⁽⁴⁾	SCOP (EN14825)		3,24	3,13	3,02
Interiores Conectables	Capacidad Total		50 ~ 130% de la capacidad de la unidad exterior		
	Modelo / Cantidad		P15 ~ P250 / 1~26	P15 ~ P250 / 1~30	P15 ~ P250 / 1~34
Alimentación	Fases, V/Hz		3 Fases, 380-400-415V / 50-60Hz		
Intensidad nominal (refr. 380V-50Hz)	A		14,4	19,7	22,8
Diam. Tuberías líquido/gas	mm		9,52 (12,7 si long>40m)/22,2	12,7/28,58	12,7/28,58
Long. Máx tubería vert.*/total	m		50/1.000	50/1.000	50/1.000
Nivel Sonoro	dB(A)		61	61	63
Ventilador	Caudal de aire	m³/min	210	210	210
Dimensiones (Ancho x Alto x Fondo)	mm		1.220 x 1.710 x 740	1.220 x 1.710 x 740	1.220 x 1.710 x 740
PVR			12.797 €	15.362 €	17.175 €

Serie PUHY-P450~500YKB • Módulos “XL”


MODELO			PUHY-P450YKB-A1	PUHY-P500YKB-A1
Capacidad	Refrigeración	kCal/h	45.000	50.000
Nominal	Refrigeración	kW	50,0	56,0
	Calefacción	kW	56,0	63,0
Consumo	Refrigeración	kW	14,79	18,39
Nominal	Calefacción	kW	15,55	18,52
Coefficiente	EER		3,38	2,99
Energético	COP		3,6	3,4
Coefficiente	SEER (EN14825)		5,13	4,86
Energético Estacional ⁽⁴⁾	SCOP (EN14825)		3,02	2,86
Interiores Conectables	Capacidad Total		50 ~ 130% de la capacidad de la unidad exterior	
	Modelo / Cantidad		P15 ~ P250 / 1~39	P15 ~ P250 / 1~43
Alimentación	Fases, V/Hz		3 Fases, 380-400-415V / 50-60Hz	
Intensidad nominal (refr. 380V-50Hz)	A		24,9	31
Diam. Tuberías líquido/gas	mm		15,88/28,58	15,88/28,58
Long. Máx tubería vert.*/total	m		50/1.000	50/1.000
Nivel Sonoro	dB(A)		66	66
Ventilador	Caudal de aire	m³/min	360	360
Dimensiones (Ancho x Alto x Fondo)	mm		1.750 x 1.710 x 740	1.750 x 1.710 x 740
PVR			19.900 €	20.950 €

NOTAS: * Altura máx. 40m si la exterior está por debajo de las interiores, rango T° refrig: 0°C Ts a 43°C Ts | Condiciones capacidad kCal/h-kW: Long. tubería 7,5m, Altura 0m | Compresor hermético Scroll Inverter, Protecciones: Presostato y sensor alta P. 4,15MPa, protección sobrecalentamiento compresor, protección sobrecorriente inverter | Ventilador tipo helicoidal con máximo 60Pa de presión estática, protección por interruptor térmico | Disponibles unidades con tratamiento anticorrosión para ambientes salinos (-BS). Consultar precios y disponibilidad.



Serie 4 vías de PLFY-P32-125VBM



MODELO		PLFY-P20VBM-E	PLFY-P25VBM-E	PLFY-P32VBM-E	PLFY-P40VBM-E	PLFY-P50VBM-E	PLFY-P63VBM-E	PLFY-P80VBM-E	PLFY-P100VBM-E	PLFY-P125VBM-E
Capacidad Nominal	Refrigeración	kCal/h 2.000	2.500	3.200	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000	12.500
	Refrigeración	kW 2,2	2,8	3,6	4,5	5,6	7,1	9,0	11,2	14,0
	Calefacción	kW 2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
Consumo Nominal	Refrigeración	kW 0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,07	0,15	0,16
	Calefacción	kW 0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,14	0,15
Alimentación	Fases, V/Hz	1 Fase, 220-230-240V / 50Hz (220V / 60Hz)								
Intensidad (refr./calef.)	A	0,26/0,19	0,26/0,19	0,27/0,20	0,29/0,22	0,29/0,22	0,36/0,29	0,51/0,43	1,00/0,94	1,07/1,00
Diámetro tuberías líq./gas	mm	6,35/12,7	6,35/12,7	6,35/12,7	6,35/12,7	6,35/12,7	9,52/15,88	9,52/15,88	9,52/15,88	9,52/15,88
Nivel Sonoro	dB(A)	27/28/29/31	27/28/29/31	27/28/29/31	27/28/30/31	27/28/30/31	28/29/30/32	30/32/35/37	34/37/39/41	35/38/41/43
Ventilador	Caudal de aire (B/M1/M2/A)	m³/min 11/12/13/14	11/12/13/14	11/12/13/14	12/13/14/16	12/13/14/16	14/15/16/18	16/18/20/22	21/24/27/29	22/25/28/30
	Potencia	kW 0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,12	0,12
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)	mm	258 x 840 x 840				35 x 950 x 950			298 x 840 x 804	
Dimensiones panel estándar	mm									
Peso (unidad/panel)	kg	22/6	22/6	22/6	22/6	22/6	23/6	23/6	27/6	27/6
PVR	Con panel estándar PLFY-P##VBM-E	1.580 €	1.600 €	1.620 €	1.650 €	1.698 €	1.791 €	1.928 €	2.405 €	2.766 €
	Con panel EasyClean* PLFY-P##VBM-E-EC	1.930 €	1.950 €	1.970 €	2.000 €	2.048 €	2.141 €	2.278 €	2.755 €	3.116 €

NOTAS: Modelo PLFY-P-VBM hasta finalizar existencias. Nuevo modelo PLFY-P-VEM consultar disponibilidad.

Incluyen Bomba de drenaje, tubería VP-25 Ø 32 mm | Incorporan filtro de aire de fibra sintética | Ventilador Turbo con 4 velocidades B (baja) M1 (media1), M2 (media2) y A (alta) | *Panel EasyClean descendente para facilitar la limpieza de filtros | Los datos corresponden a 220V/50Hz | Disponen de terminal IT

Serie 4 vías de PLFY-P32-125VEM



MODELO		PLFY-P20VEM-E	PLFY-P25VEM-E	PLFY-P32VEM-E	PLFY-P40VEM-E	PLFY-P50VEM-E	PLFY-P63VEM-E	PLFY-P80VEM-E	PLFY-P100VEM-E	PLFY-P125VEM-E
Capacidad Nominal	Refrigeración	kCal/h 2.000	2.500	3.200	4.000	5.000	6.300	8.000	10.000	12.500
	Refrigeración	kW 2,2	2,8	3,6	4,5	5,6	7,1	9,0	11,2	14,0
	Calefacción	kW 2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
Consumo Nominal	Refrigeración	kW 0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,07	0,11
	Calefacción	kW 0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,07	0,11
Alimentación	Fases, V/Hz	1 Fase, 220-230-240V / 50Hz (220V / 60Hz)								
Intensidad (refr./calef.)	A	0,31/0,24	0,31/0,24	0,32/0,25	0,32/0,25	0,32/0,25	0,36/0,29	0,50/0,43	0,67/0,60	1,06/0,99
Diámetro tuberías líq./gas	mm	6,35/12,7	6,35/12,7	6,35/12,7	6,35/12,7	6,35/12,7	9,52/15,88	9,52/15,88	9,52/15,88	9,52/15,88
Nivel Sonoro	dB(A)	24/26/27/29	24/26/27/29	26/27/29/31	26/27/29/31	26/27/29/31	28/29/30/32	28/31/34/37	34/37/39/41	35/39/42/43
Ventilador	Caudal de aire (B/M1/M2/A)	m³/min 12/13/14/15	12/13/14/15	13/14/15/16	13/14/15/17	13/14/16/18	14/15/16/18	14/17/20/23	20/23/26/29	22/26/30/35
	Potencia	kW 0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,12	0,12
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)	mm	258 x 840 x 840				40 x 950 x 950			298 x 840 x 804	
Dimensiones panel estándar	mm									
Peso (unidad/panel)	kg	19/5	19/5	19/5	19/5	19/5	21/5	21/5	24/5	24/5
PVR	Con panel estándar PLFY-P##VEM-E	1.580 €	1.600 €	1.620 €	1.650 €	1.698 €	1.791 €	1.928 €	2.405 €	2.766 €
	Con panel mando inalámbrico PLFY-P##VEM-E-I	1.700 €	1.720 €	1.740 €	1.770 €	1.818 €	1.911 €	2.048 €	2.525 €	2.886 €

NOTAS: Nuevo modelo PLFY-P-VEM consultar disponibilidad. ESPECIFICACIONES PROVISIONALES.

Incluyen Bomba de drenaje, tubería VP-25 Ø 32 mm | Incorporan filtro de aire de fibra sintética | Ventilador Turbo con 4 velocidades B (baja) M1 (media1), M2 (media2) y A (alta) | Opcional panel EasyClean descendente para facilitar la limpieza de filtros | Los datos corresponden a 230V/50Hz | Disponen de terminal IT

Serie PKFY-P15~25VBM



MODELO			PKFY-P15VBM-E	PKFY-P20VBM-E	PKFY-P25VBM-E
Capacidad	Refrigeración	kCal/h	1.500	2.000	2.500
	Refrigeración	kW	1,7	2,2	2,8
Nominal	Calefacción	kW	1,9	2,5	3,2
	Consumo	Refrigeración	kW	0,04	0,04
Nominal	Calefacción	kW	0,04	0,04	0,04
	Alimentación	Fases, V/Hz	1 Fase, 220-240V / 50Hz (220V/60Hz)		
Intensidad (refr./calef.)		A	0,20/0,20	0,20/0,20	0,20/0,20
Diámetro tuberías liq./gas		mm	6,35/12,7	6,35/12,7	6,35/12,7
Nivel Sonoro		dB(A)	29 / 31 / 32 / 33	29 / 31 / 34 / 36	29 / 31 / 34 / 36
Ventilador	Caudal de aire (B/M1/M2/A)	m³/min	4,9 / 5 / 5,2 / 5,3	4,9 / 5,2 / 5,6 / 5,9	4,9 / 5,2 / 5,6 / 5,9
	Potencia	kW		0,017	
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)		mm	295 x 815 x 225	295 x 815 x 225	295 x 815 x 225
Peso		kg	10	10	10
PVR			890 €	909 €	926 €

Serie PKFY-P32~50VHM



MODELO			PKFY-P32VHM-E	PKFY-P40VHM-E	PKFY-P50VHM-E
Capacidad	Refrigeración	kCal/h	3.200	4.000	5.000
	Refrigeración	kW	3,6	4,5	5,6
Nominal	Calefacción	kW	4,0	5,0	6,3
	Consumo	Refrigeración	kW	0,04	0,04
Nominal	Calefacción	kW	0,03	0,03	0,03
	Alimentación	Fases, V/Hz	1 Fase, 220-240V / 50Hz (220V/60Hz)		
Intensidad (refr./calef.)		A	0,4/0,3	0,4/0,3	0,4/0,3
Diámetro tuberías liq./gas		mm	6,35/12,7	6,35/12,7	6,35/12,7
Nivel Sonoro		dB(A)	34 / 37 / 41	34 / 38 / 41	34 / 39 / 43
Ventilador	Caudal de aire (B/M1/M2/A)	m³/min	9 / 10 / 11	9 / 10,5 / 11,5	9 / 10,5 / 12
	Potencia	kW		0,030	
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)		mm	295 x 898 x 249	295 x 898 x 249	295 x 898 x 249
Peso		kg	13	13	13
PVR			929 €	979 €	1.025 €

Serie PKFY-P63~100VKM



MODELO			PKFY-P63VKM-E	PKFY-P100VKM-E
Capacidad	Refrigeración	kCal/h	6.300	10.000
	Refrigeración	kW	7,1	11,2
Nominal	Calefacción	kW	8,0	12,5
	Consumo	Refrigeración	kW	0,05
Nominal	Calefacción	kW	0,04	0,07
	Alimentación	Fases, V/Hz	1 Fase, 220-240V / 50Hz (220V/60Hz)	
Intensidad (refr./calef.)		A	0,37/0,30	0,58/0,51
Diámetro tuberías liq./gas		mm	9,52/15,88	9,52/15,88
Nivel Sonoro		dB(A)	39/45	41/49
Ventilador	Caudal de aire (B/M1/M2/A)	m³/min	16/20	20/26
	Potencia	kW		0,056
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)		mm	365 x 1.170 x 295	365 x 1.170 x 295
Peso		kg	21	21
PVR			1.199 €	1.491 €

NOTAS: No incluyen Bomba de drenaje, consultar opcionales, tubería Ø 16 mm | Incorporan filtro de aire de fibra sintética | Ventilador Sirocco con 4 velocidades B (baja) M1 (media1), M2 (media2) y A (alta) | Los datos corresponden a 220V/50Hz | Para instalación en espacios que requieran máximo silencio se recomienda la instalación de unidades de doméstico junto con el PAC-LV11M-J o el Branch Box PAC-MK31/51BC | Disponen de terminal IT

Aeroacondicionador JANUS



Janusabiana es la unidad terminal ideal para el acondicionamiento económico de grandes locales industriales, comerciales y deportivos por su facilidad de instalación, similar al de una instalación normal de calefacción industrial por aerotermos.

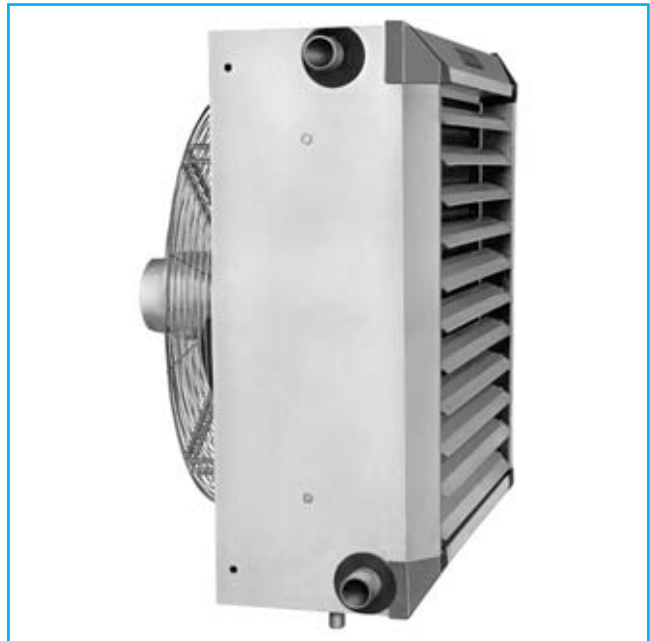
La única diferencia está en que viene conectado a una fuente centralizada de producción de agua caliente y fría y en consecuencia a la distribución por un único circuito hidráulico de agua caliente o fría en ciclos alternos según que la extracción sea invierno o verano.

Construcción

- Caja portante en chapa acero de 1 mm espesor, cincada y prebarnizada en color gris claro, constituida por tres partes ensambladas mediante tornillos autorroscantes para facilitar el mantenimiento de la batería.

El empleo de chapa cincada en caliente con espesor de cinc de 200 g/m² (según Euronorm 142-79) y prebarnizada garantiza una homogeneidad del acabado y óptima protección contra la corrosión.

- Motor eléctrico trifásico, monotensión 400V/50Hz, 2 velocidades por deslizamiento. Construido tipo cerrado, protección IP 55, aislamiento clase B con protección térmica (Klixon) que interviene en caso de sobrecalentamiento. Velocidad de giro reducible pasando de alimentación a triángulo al de estrella.
- Batería de intercambio del tipo a paquete con gran superficie de intercambio con superficie primaria en tubos de cobre y secundaria en aletas de aluminio. Las aletas situadas verticalmente están dotadas de collarín de diseño especial para



- garantizar el máximo contacto con los tubos de cobre.
- Bandeja de recogida de condensados, situada bajo la batería. Realizada en

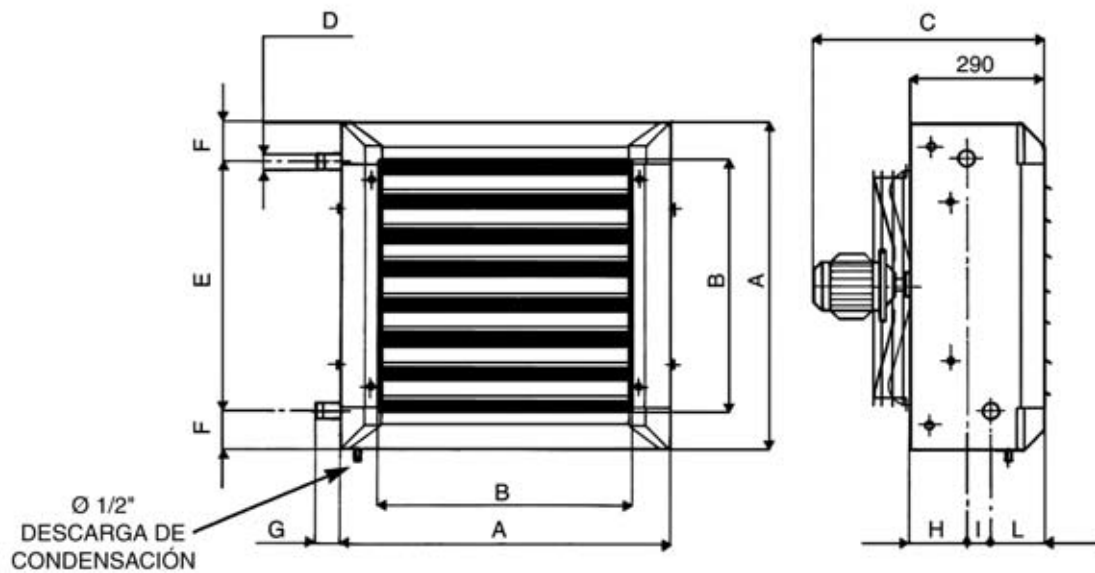
chapa acero pintada con producto especial a base de resina epoxi-poliéster y aislada con manta de células cerradas.

Interpretación de la referencia de identificación JANUS

Ejemplo: 46F43

46	F	4	3
MOTOR A 4-6 POLOS (1350-950 rpm)	SERIE JANUS	TAMAÑO 4	N° DE FILAS 3

Dimensiones, peso y contenido agua



MODELO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	CONTENIDO AGUA LITROS	WEIGHT Kg
46 F 23	526	390	475	1"	397	64	69	173	48	69	1.9	23
46 F 43	634	498	500	1"	497	68	69	173	48	69	2.9	30
68 F 63	742	606	525	1" 1/4	588	77	60	173	48	69	4.3	40
68 F 93	1010	874	650	1" 1/2	832	89	91.5	160	50	80	8.4	75

JETSTREAM

Optimizador de flujo por inducción Jetstream para aerotermos Atlas - Helios y Janus Sabiana

Está formado por un bastidor metálico que contiene una serie de aletas de forma especial, realizadas en aluminio extrusionado y anodizado, que se mueven por palancas con control manual o motorizado.

Permite:

- Reducir la temperatura media de salida del aire en los aerotermos Atlas, Helios Sabiana y aumentar la longitud del dardo de aire en los aparatos con sensibles ventajas energéticas

y de confort ambiental.

- Aumentar la velocidad del aire gracias a la forma especial de las aletas deflectoras que permiten la formación de estratos diferentes de aire caliente a la salida del aerotermino.

La depresión que se crea entre estos estratos crea una aspiración lateral del aire ambiente que se mezcla con el aire caliente del aerotermino disminuyendo la temperatura y aumentando la profundidad de penetración.

La temperatura de salida del aire de los aparatos influye de manera decisiva en la estratificación del aire caliente y en consecuencia en el consumo energético: cada grado que aumentamos la salida del aire aumenta 1,5% el consumo energético. Utilizar el optimizador JETSTREAM comporta las siguientes ventajas:

a) energéticas:

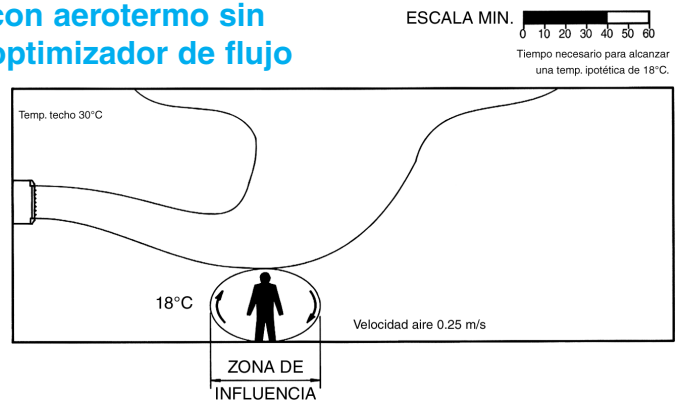
- menor estratificación del aire caliente en el edificio;
- menor tiempo de funcionamiento de los aparatos a igualdad de temperatura ambiente.

El ahorro energético varía entre un mínimo del 5% y un máximo del 15%, amortizando el producto como máximo en dos estaciones.

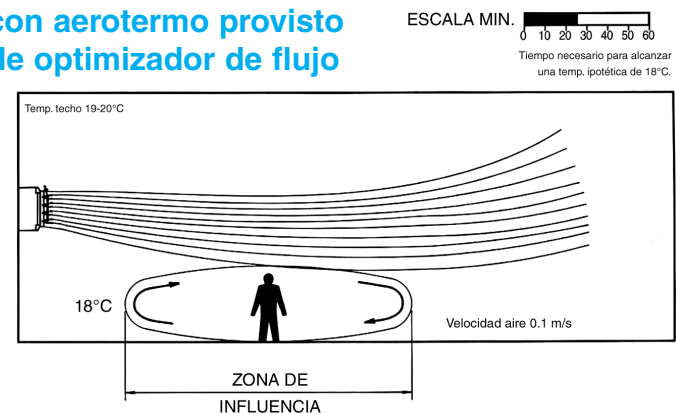
b) de confort ambiental:

- mayor uniformidad de temperatura al nivel del suelo con una mayor zona de confort.
- Posibilidad de instalar aparatos mas pequeños, por tanto menor ruido, gracias al aumento del dardo de aire en los mismos.

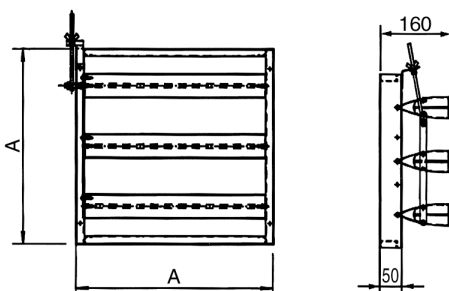
Flujo de aire producido con aerotermino sin optimizador de flujo



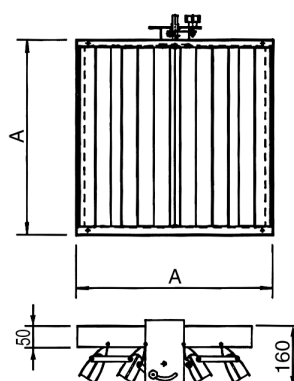
Flujo de aire producido con aerotermino provisto de optimizador de flujo



O (PROYECCIÓN HORIZONTAL)



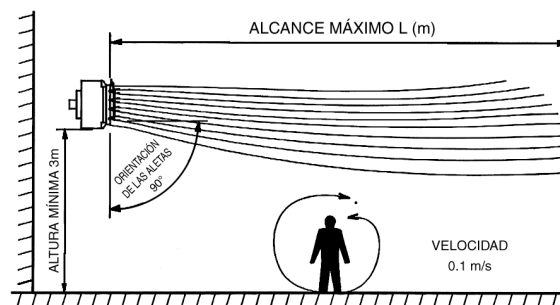
V (PROYECCIÓN VERTICAL)



MODELO		A
0 - 1	V - 1	368
0 - 2	V - 2	422
0 - 3	V - 3	476
0 - 4	V - 4	530
0 - 5	V - 5	584
0 - 6	V - 6	638
0 - 7	V - 7	793
0 - 8	V - 8	900
0 - 9	V - 9	1010
0 - 10	V - 10	1117

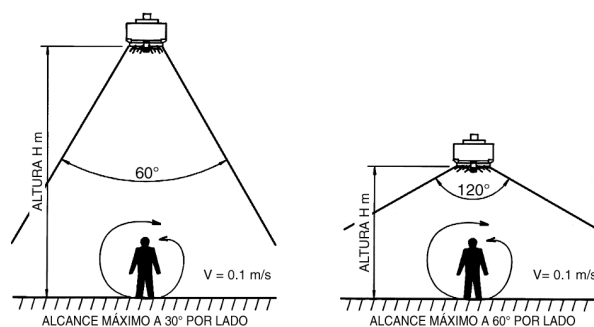
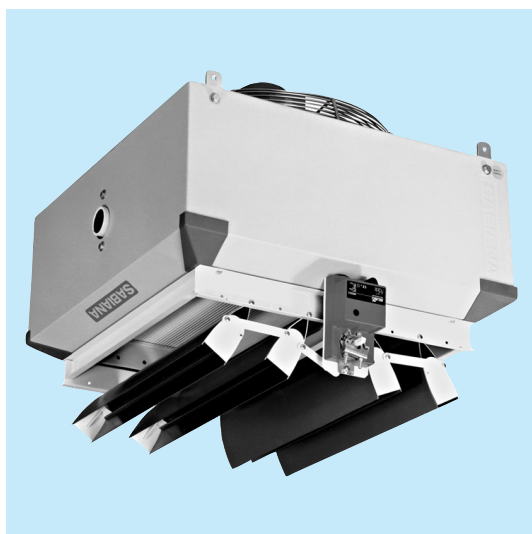
JETSTREAM: Alturas de instalación y alcance del chorro de aire

a) Instalación mural con proyección horizontal:



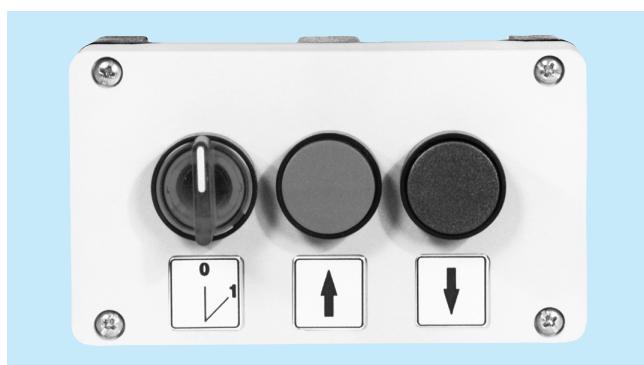
AEROTERMO SABIANA TAMAÑO	ALCANCE MÁXIMO L (m) SIN JETSTREAM			ALCANCE MÁXIMO L (m) CON JETSTREAM		
	4P	6P	8P	4P	6P	8P
1	8	5,5	-	13	9	-
2	11	7,5	-	16	13	-
3	14	10	-	19	15	-
4	16	12	-	21	15	-
5	20	15	-	26	18	-
6	25	18	-	31	23	-
7	-	24	18	-	29	23
8	-	26	20	-	32	25
9	-	28	21	-	34	26
10	-	30	22	-	37	28

b) Instalación en el techo con proyección vertical:



AEROTERMO SABIANA TAMAÑO	ALTURA DE INSTALACIÓN H (m)								
	SIN JETSTREAM			CON JETSTREAM A 60°			CON JETSTREAM A 120°		
	4P	6P	8P	4P	6P	8P	4P	6P	8P
1	4	3	-	5,5	4	-	4	3	-
2	4,5	3,5	-	8	6,5	-	5	4	-
3	5	4	-	11	8	-	6,5	5,5	-
4	5,5	4,5	-	12	9	-	6,5	5,5	-
5	6	5	-	13	10	-	7	6	-
6	7	6	-	14	12	-	8	7	-
7	-	7	6	-	13	11	-	8	7
8	-	9	7	-	15	12	-	10	8
9	-	11	8	-	18	13	-	13	9
10	-	12	9	-	19	14	-	14	10

Versiones



Teclado a distancia

Hay cuatro versiones disponibles: manual (todos los tamaños) o motorizada (sólo para el tamaño de 1 a 7), tanto para los aerotermos murales como para los instalados en el techo.

La versión con regulación manual prevé la orientación manual de las aletas y el bloqueo de las mismas mediante un tirante roscado adecuado.

La versión con regulación motorizada se entrega con un servomotor eléctrico monofásico que se acciona mediante un teclado a distancia (sólo para los tamaños de 1 a 7).

POTENCIAS CALORÍFICAS

MODELO		46 F 23		46 F 43		68 F 63		68 F 93	
Altura de instalación	m	2.5 ÷ 4		3 ÷ 4.5		3 ÷ 5		3.5 ÷ 5.5	
Velocidad de rotación	rpm	1350	950	1350	950	900	700	900	700
Caudal aire	m ³ /h	2100	1400	3600	2400	4100	3200	9200	7000
Alcance	m	11	7.5	16	12	18	14	28	21
Nivel sonoro a 5 m.	dB(A)	59	51	64	54	60	52	68	62
Alimentación agua 45/40°C Δt 5°C	kW	7	5	14	10	18	15	37	30
Entrada aire + 15°C	Temp. salida aire °C	23	24	24	25	26	27	25	26
Alimentación agua 85/75°C Δt 10°C	kW	20	16	35	27	51	44	100	85
Entrada aire + 15°C	Temp. salida aire °C	42	44	45	47	49	52	47	50
Alimentación agua 90/70°C Δt 20°C	kW	19	15	34	26	49	42	96	81
Entrada aire + 15°C	Temp. salida aire °C	39	40	43	46	47	50	46	49
Alimentación agua 140/100°C Δt 40°C	kW	30	26	53	42	70	61	153	130
Entrada aire + 15°C	Temp. salida aire °C	51	56	60	64	63	71	62	66

Coeficientes de corrección

Temp. entrada aire C°	por 45/40°C Δt 5°C					por 85/75°C Δt 10°C					por 90/70°C Δt 20°C					por 140/100°C Δt 40°C				
	TEMPERATURA AGUA °C					TEMPERATURA AGUA °C					TEMPERATURA AGUA °C					TEMPERATURA AGUA °C				
	40	45	50	55	60	70	75	80	85	90	70	80	85	90	95	120	130	140	150	160
	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	50	60	65	70	75	80	90	100	110	120
-5	1.46	1.62	1.77	1.94	2.10	1.07	1.15	1.23	1.30	1.38	1.00	1.15	1.23	1.31	1.38	1.00	1.09	1.19	1.28	1.37
0	1.29	1.46	1.62	1.77	1.94	1.00	1.07	1.15	1.23	1.30	0.92	1.08	1.15	1.23	1.31	0.95	1.04	1.14	1.25	1.32
+5	1.13	1.29	1.46	1.62	1.77	0.92	1.00	1.07	1.15	1.23	0.85	1.00	1.08	1.15	1.23	0.90	1.00	1.09	1.19	1.28
+10	1.00	1.13	1.29	1.46	1.62	0.84	0.92	1.00	1.07	1.15	0.77	0.92	1.00	1.08	1.15	0.85	0.95	1.04	1.14	1.25
+15	0.81	1.00	1.13	1.29	1.46	0.76	0.84	0.92	1.00	1.07	0.69	0.85	0.92	1.00	1.08	0.80	0.90	1.00	1.09	1.19
+20	0.65	0.81	1.00	1.13	1.29	0.69	0.76	0.84	0.92	1.00	0.62	0.77	0.85	0.92	1.00	0.75	0.85	0.95	1.04	1.14
+25	0.49	0.65	0.81	1.00	1.13	0.62	0.69	0.76	0.84	0.92	0.54	0.69	0.77	0.85	0.92	0.70	0.80	0.90	1.00	1.09

POTENCIAS FRIGORÍFICAS

MODELO		46 F 23	46 F 43	68 F 63	68 F 93
Altura de instalación	m	2.5 ÷ 4	3 ÷ 4.5	3 ÷ 5	3.5 ÷ 5.5
Velocidad de rotación	rpm	1350 950	1350 950	900 700	900 700
Caudal aire	m ³ /h	- 1400	- 2400	- 3200	- 7000
Alcance	m	- 7.5	- 12	- 14	- 21
Nivel sonoro a 5 m.	dB(A)	- 51	- 54	- 52	- 62
Alimentación agua 7/12°C Δt 5°C	KW total	- 4.9	- 9.4	- 14	- 27.5
	KW sensible	- 3.8	- 6.7	- 10.5	- 20.3
Entrada aire + 28°C	Temp. salida aire °C	- 20	- 19	- 18	- 19
Alimentación agua 11/15°C Δt 4°C	KW total	- 3.2	- 6.2	- 9.3	- 18
	KW sensible	- 3	- 5.4	- 8.6	- 16.5
Entrada aire + 28°C	Temp. salida aire °C	- 21	- 21	- 20	- 22

Para funcionamiento en refrigeración, utilizar sólo la mínima velocidad.

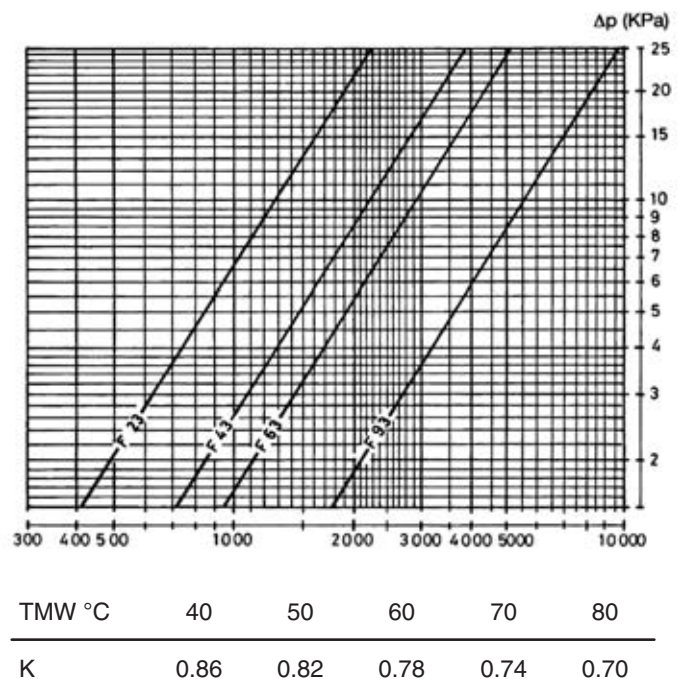
Coefficientes de corrección

Temp. entrada aire °C	por 7/12°C Δt 5°C			por 11/15°C Δt 4°C		
	TEMP. AGUA °C			TEMP. AGUA °C		
	7	8	9	9	10	11
	12	13	14	13	14	15
+26	0.85	0.77	0.70	1.00	0.93	0.86
+27	0.92	0.85	0.77	1.06	1.00	0.93
+28	1.00	0.92	0.85	1.13	1.06	1.00
+29	1.08	1.00	0.92	1.20	1.13	1.06
+30	1.16	1.08	1.00	1.26	1.20	1.13

Los aparatos Janus además de la función de enfriamiento del aire tratado tienen la de deshumidificación. Cuando los aparatos tienen que funcionar en condiciones climáticas tales en las que la función de deshumidificación sea preponderante (por ejemplo condiciones de primera puesta en marcha) pudiera ser que algunas gotas de agua de condensación nebulizada cayeran del aparato. Se aconseja tener siempre en cuenta en el momento de la instalación esta eventualidad a fin de evitar molestias a personas o cosas.

Siempre es aconsejable interceptar el fluido cuando se cierra el ventilador.

Perdidas de carga lado agua (kPa) aeroacondicionadores JANUS



La pérdida de carga se refiere a una temperatura media del agua de 10°C; para otras temperaturas multiplicar la pérdida de carga por el coeficiente K que figura en la tabla.

10.3 Reguladores automáticos de caudal K-Flow®

Cuerpo KV; cartuchos S, R, y J



Regulador automático de caudal K-Flow con cuerpo KV y cartucho interior **S** de AISI 304, calibrado en fábrica para su caudal nominal **tipos KVS**

Regulador automático de caudal K-Flow con cuerpo KV y cartucho interior ajustable **R** para 5 u 8 caudales de trabajo según modelo **tipos KVR**.

Regulador automático de caudal K-Flow con cuerpo KV y cartucho exterior ajustable **J** a cualquier valor de caudal comprendido entre su límite máximo y mínimo **tipos KVJ**.

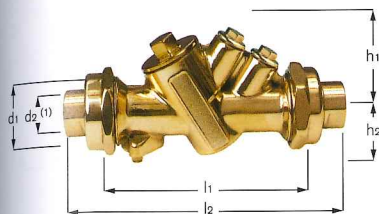
Disponibles en 4 rangos de trabajo.

KV	R	15	Denominación	Materiales
			<p>→ Diámetro / Ø cartucho</p> <p>15/20/25p / Ø 20 mm 25/32/40 / Ø 40 mm</p>	
			<p>→ Tipo de cartucho</p> <p>S: Caudal prefijado R: Caudal regulable interiormente J: Caudal regulable exteriormente</p>	<p>Acero inoxidable AISI 304 POM Polioximetalina POM Polioximatalina</p>
			<p>→ Cuerpo</p> <p>Con orificios de tomas y válvula de corte</p>	<p>Latón forjado ASTM CuZn39Pb2</p>

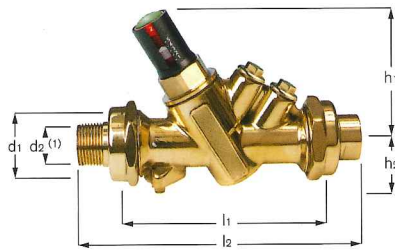
Cuerpo tamaño		KV S/R/J 15/20/25p				KV S/R/J 25/32/40			
Presión estática	bar	25							
Temperatura (agua/ambiente)	°C	-30 a +110 / 0 a +50							
Pérdida de carga	kPa	Se obtiene sumando $\Delta P1 + \Delta P2$ $\Delta P1$ = valor mínimo del rango del cartucho seleccionado $\Delta P2$ = pérdida de carga del cuerpo para el caudal de trabajo Resultando: $\Delta P2$ (kPa) = $100 [Q (m^3/h)/kvs]^2$							
Para cálculo de $\Delta P2$	kvs	2,6				12,5			
Cartucho metálico S		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 4	Tipo 8	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 4	Tipo 8
Presión diferencial	kPa	10-95	22-210	40-390	90-880	10-95	22-210	40-390	90-880
Caudal	l/h	75÷1135	125÷1820	170÷2272	250÷3636	685÷3330	1020÷5005	1365÷6660	2045÷10010
$\Delta P1$	kPa	10	22	40	90	10	22	40	90
Cartucho ajustable interiormente R		Y		G		X	C	D	
Presión diferencial	kPa	15-130		30-400		15-130	22-300	30-410	
Caudal	l/h	29÷155		162÷984		612÷3060	828÷4360	927÷5150	
$\Delta P1$	kPa	15		30		13	22	30	
Cartucho ajustable exteriormente J		Y negro/verde	Y rojo	G rojo	G negro/verde	Y negro			
Presión diferencial	kPa	17-210	17-200	30-400	35-400	17-400			
Caudal	l/h	100÷609	276÷825	406÷1270	138÷896	1058÷5020			
$\Delta P1$	kPa	17	17	30	35	17			

10.3 Reguladores automáticos de caudal K-Flow[®]

Cuerpo KV; cartuchos S, R, y J



KV S y KV R



KV J

Tipo	Referencia del cuerpo	d ₁	d ₂	l ₁	h ₁	h ₂	Precio Tarifa €
KVS 15/20/25p	ABV1P+ACC0150	1 1/4" M	(1)	122	66	31	94,50
KVS 25/32/40	ABV2P+ACC0160	2" M	(1)	162	75	47	225,50
KVR 15/20/25p	ABV1P	1 1/4" M	(1)	122	66	31	73,00
KVR 25/32/40	ABV2P	2" M	(1)	162	75	47	162,00
KVJ 15/20/25p	ABV1P	1 1/2" M	(1)	122	78	31	75,10
KVJ 25/32/40	ABV2P	2 M	(1)	162	99	47	168,10

(1) Ver tabla de racores

Opción: Los cuerpos KV pueden llevar tomas de presión.
Sobrepeso de esta opción: 4,20 €

Racores

Tamaño	Rosca hembra			Rosca macho			Soldar cobre		
	d ₂	l	Referencia	d ₂	l	Referencia	d ₂	l	Referencia
15	1/2"	22	1C00051	1/2"	25	1C00052	15 mm	20	1C00050
20	3/4"	22	1C00054	3/4"	25	1C00055	18 mm	20	1C00053
25p	-	-	-	1"	39	1C00057	22 mm	22	1C00056
25	1"	35	1C00062	1"	40	1C00061	-	-	-
32	1 1/4"	35	1C00065	1 1/4"	40	1C00064	28 mm	34	1C00060
40	1 1/2"	40	1C00067	1 1/2"	42	1C00066	35 mm	37	1C00063

6- Destratificadores

6.1- Destratificador de aire TECNA ELITURBO

TECNA ELITURBO es un economizador destratificador mezclador de aire compuesto por una turbina helicentrífuga de diseño especial patentado que provoca una mezcla y movilización de las capas de aire caliente situados en el techo y las zonas más frías cercanas al suelo y las desplaza hacia la zona de ocupación sin provocar corrientes molestas para las personas y repartiendo uniformemente la temperatura.

Efectividad en instalaciones de hasta 12 metros de altura. (Para más altura consultar TECNA SABIANA NO-STRAT)

El destratificador TECNA ELITURBO es un RECUPERADOR DE CALOR DINÁMICO que reduce el gasto energético entre un 20% y 40%.

Se recomienda instalar como complemento de Generadores y Aerotermos de aire caliente con el fin de distribuir uniformemente el aire reduciendo la dispersión de calor y el consumo de combustible.

Aplicaciones

Naves industriales, almacenes, polideportivos, Iglesias, Gimnasios, Fábricas, Talleres, Astilleros, Hangares, Fundiciones, granjas animales, invernaderos, halls y entradas de grandes edificios,

Piscinas Cubiertas, etc., y en general en cualquier edificio de más de 4 m. de altura.

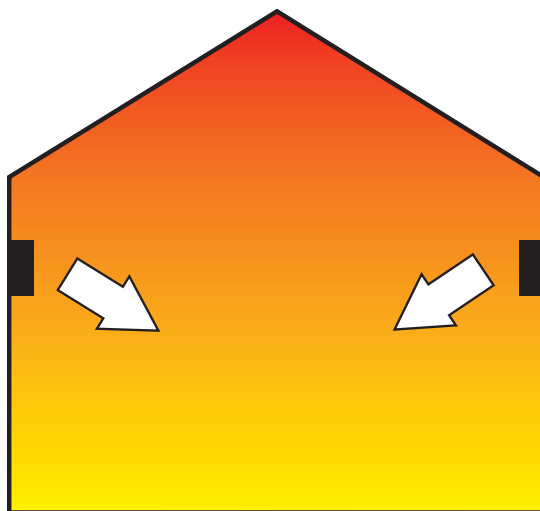
Funcionamiento



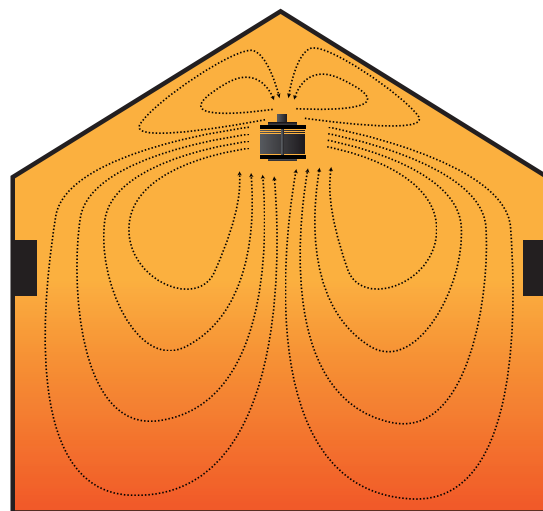
ELITURBO
SYSTEM



En los locales de gran altura la estratificación se debe estudiar y favorecer durante los periodos de demanda térmica positiva y combatir durante los periodos de demanda térmica negativa.



La temperatura del aire en una nave industrial aumenta del 0,7 a 1,5 °C por cada metro de altura, llegándose a alcanzar en algunos casos temperaturas en el techo de hasta 40 ó 50° C



Instalando ELITURBO el aire caliente se distribuye uniformemente, reduciendo la dispersión de calor y el consumo de combustible hasta en un 30 o 40%, dependiendo de la altura del local

Beneficios

Invierno

- Reducción de las necesidades térmicas en no menos del 30%.
- Reducción de la H.R. al menos un 20%.
- Eliminación de la condensación sobre todo en carpas e invernaderos, y de los humos y olores.
- Consiguiente reducción del mantenimiento de las instalaciones y estructura del edificio.
- Baja el calor dónde se necesita.
- Temperatura uniforme.
- Gran circulación de aire.

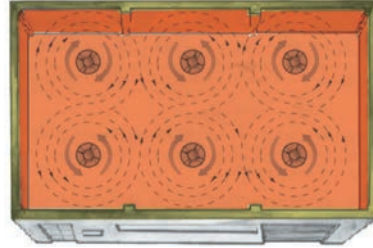
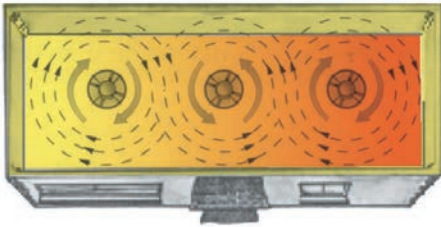
Verano

- Reducción de la H.R. al menos un 20%.
- Reducción de la concentración de humos, olores etc. por lo menos en un 50%.
- Mejoría completa del ambiente y la ventilación global.
- "Oxigenación" y "lavado del ambiente" por renovación del aire.
- Dispersión de olores.
- Impide que el polvo entre en máquinas delicadas.

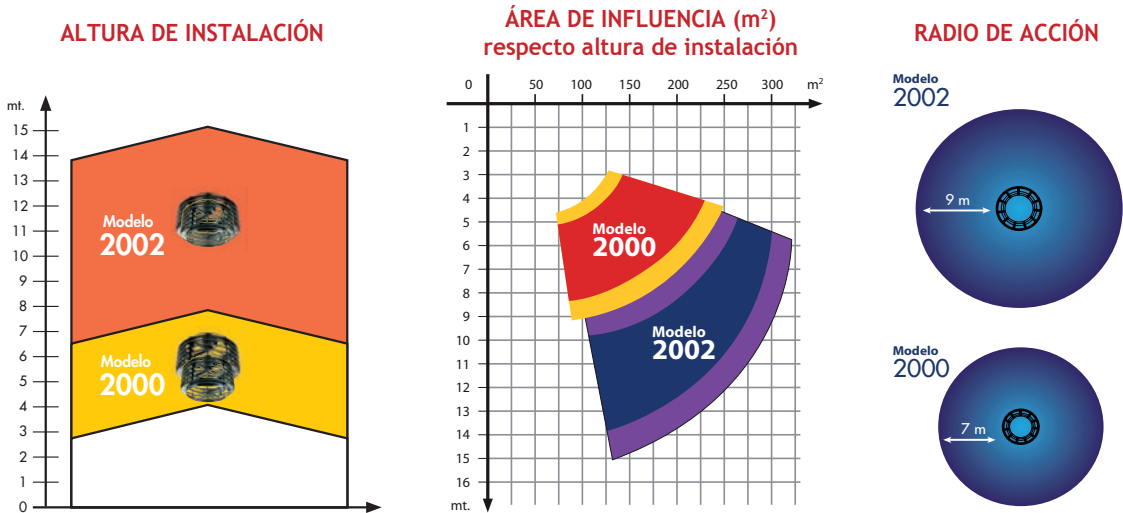
Modo de instalación

Los ELITURBO se instalan simplemente colgados de cadenas a 1 ó 1,5 m. del techo, saltados con sentido de rotación diferente del de sus vecinos para conseguir mayor eficacia.

Con el fin de repartir uniformemente la temperatura, los destratificadores deben pedirse siempre con sentido de giro alterno.



Gráficos para selección del ELITURBO



Tarifa de precios destratificadores TECNA ELITURBO

Especificaciones Técnicas	Unidad	ELITURBO 2000	ELITURBO 2002
Potencia absorbida	W	200	300
Corriente trifásica (50 Hz)	V	220/380	220/380
Consumo de corriente	A	1,7/1.0	1,7/1,0
Caudal de aire	m³/h	7500	10000
Velocidad	R.p.m.	700	700
Dimensiones	Ø x H mm	680x500	680x500
Peso	Kg	16	18
Radio de acción	m	7	9
Nº de palas del ventilador		2	4
Area de influencia	m²	200	300
Altura máxima de instalación	m	6	12
Altura máxima del edificio	m	8	18
Nivel sonoro	dBA	30	30
Código (Modelo estándar trifásico)		5350002000	5350002002
Modelo estándar (Trifásico IP44)	Precios €	590 €	620 €
Suplemento motor monofásico*	Precios €	35 €	35 €
Modelo monofásico IP55* (Piscinas)	Precios €	640 €	667 €

* Motor trifásico con condensador

NOTA: Los destratificadores deben pedirse siempre con sentido de giro alterno. Especificar en el pedido: giro a derechas (horario, flecha verde), giro a izquierdas (antihorario, flecha roja).

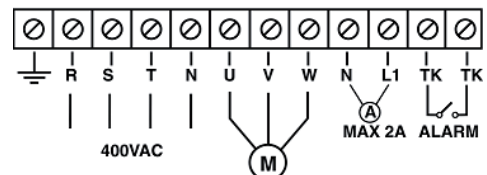
** STOCK PARA ENTREGA INMEDIATA

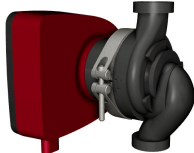
ACCESORIOS



Cuadros de regulación de 5 velocidades, que permite maniobrar de 3 a 10 ELITURBOS TRIFÁSICOS a la vez. IP 44. Incluye una entrada auxiliar libre de potencial y una salida de estado activa a 230V (2 A max.).

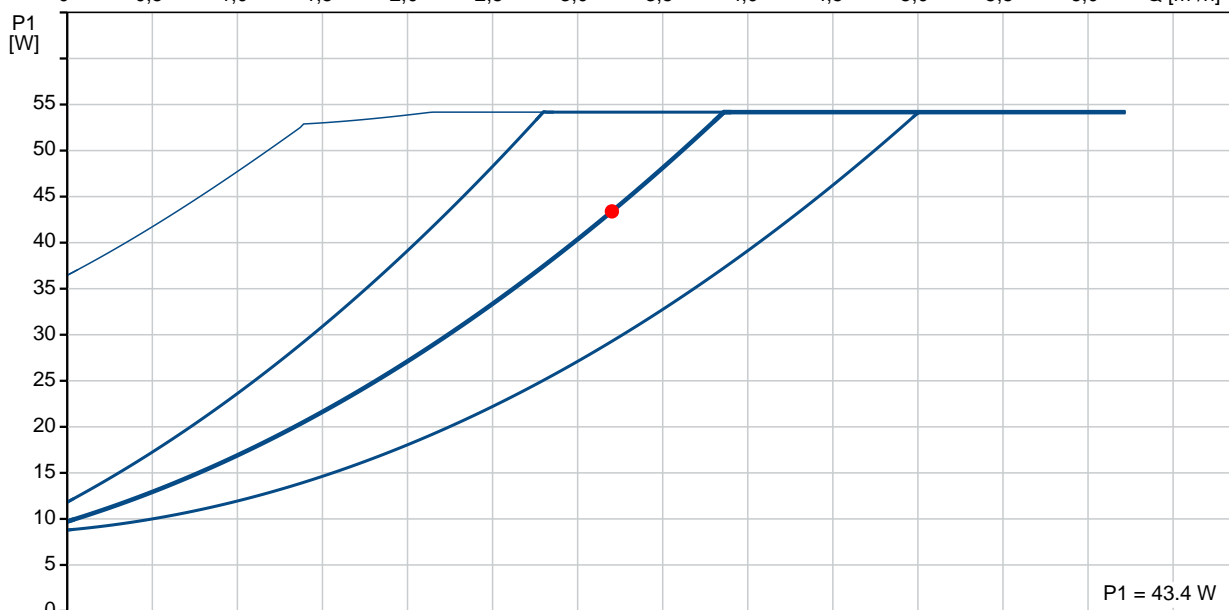
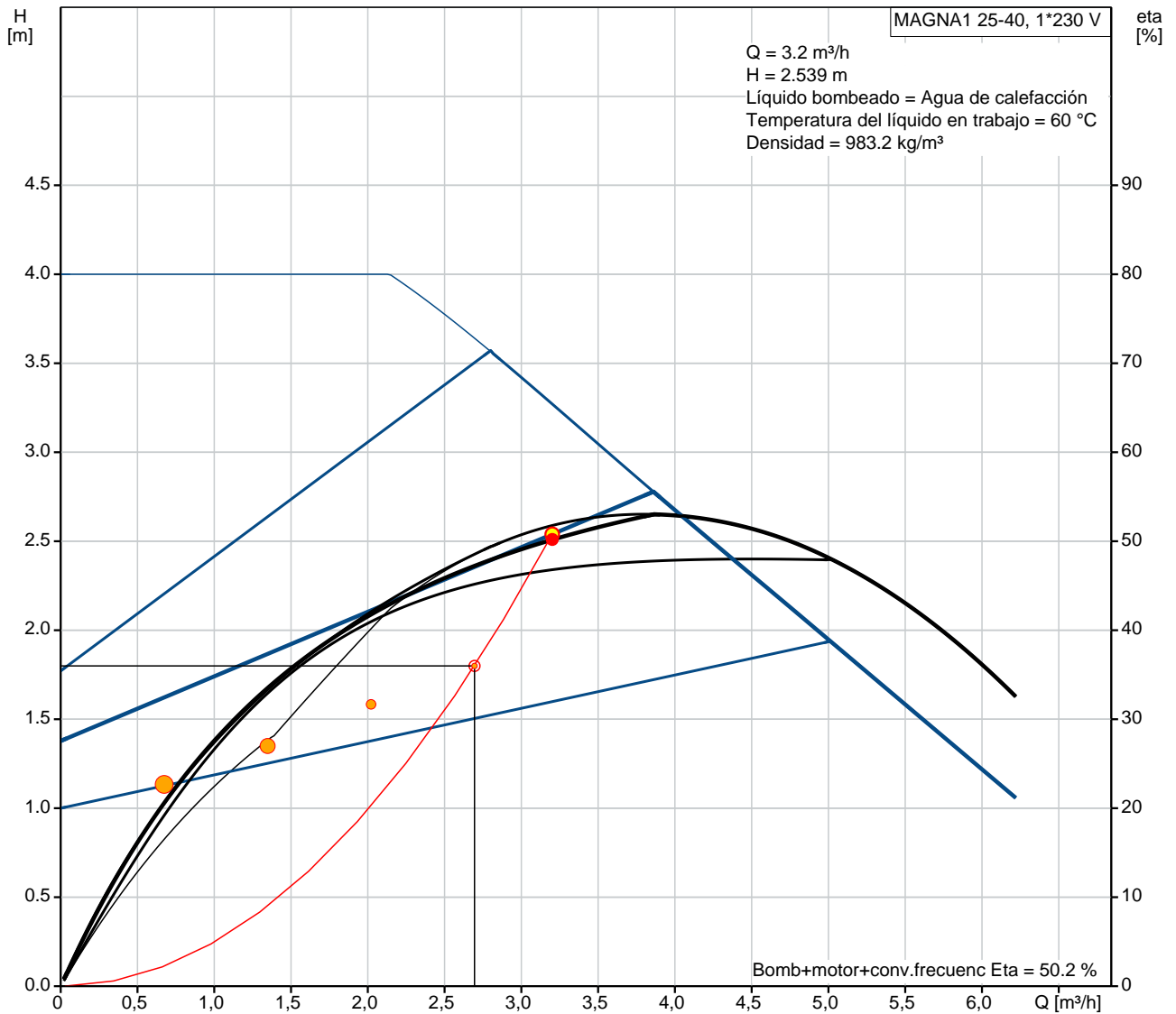
MODELO	PRECIO €
TLR335 para 3 ELITURBOS	390 €
TLR350 para 5 ELITURBOS	550 €
TLR380 para 8 ELITURBOS	620 €
TLR3110 para 10 ELITURBOS	760 €



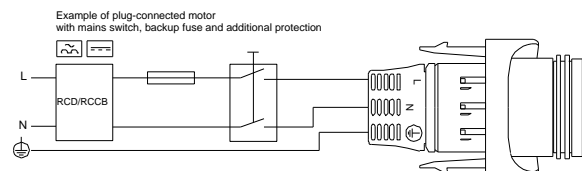
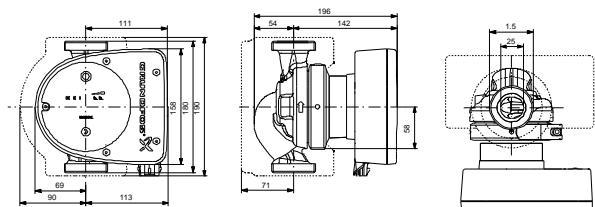
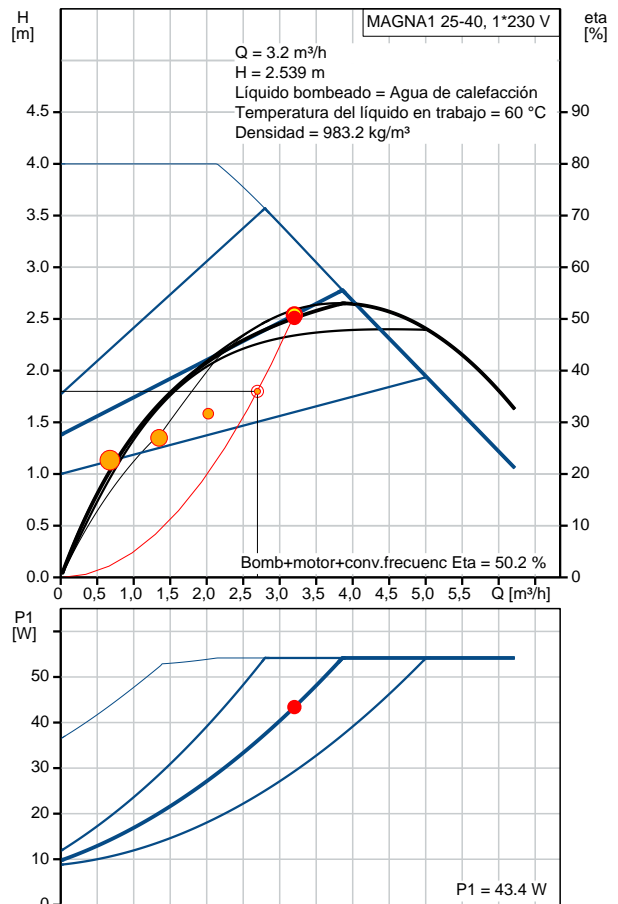
Posición	Contar	Descripción
	1	<p>MAGNA1 25-40</p>  <p>Código: 97924153</p> <p>La bomba circuladora MAGNA1 ofrece una selección sencilla de los ajustes de la bomba. La bomba es de tipo rotor encapsulado, la bomba y el motor forman una unidad sin cierre mecánico y con solo dos juntas para el sellado. Los cojinetes están lubricados mediante el líquido bombeado. Para evitar problemas en su eliminación, se ha dado una gran importancia al uso de pocos materiales diferentes en su fabricación. Es una bomba sin mantenimiento y con un coste del ciclo vital extremadamente bajo.</p> <p>Sistemas de calefacción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bomba principal • bucles de mezcla • superficies de calefacción • superficies de aire acondicionado. <p>Las bombas circuladoras MAGNA1 han sido diseñadas para la circulación de líquidos en sistemas de calefacción con caudales variables donde se requiere optimizar el punto de ajuste de la bomba, reduciendo los costes energéticos.</p> <p>Las bombas son también adecuadas para sistemas de agua caliente doméstica. Para asegurar un funcionamiento correcto, es importante que la gama seleccionada en el sistema esté en el rango del punto de trabajo de la bomba.</p> <p>La bomba es también adecuada para sistemas con prioridad de agua caliente ya que una señal externa puede forzar a la bomba a funcionar de acuerdo a la curva máx., por ejemplo en sistemas solares de calefacción.</p> <p>Beneficios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selección segura. • Instalación simple. • Bajo consumo de energía. Todas las bombas MAGNA1 cumplen que los requisitos de la normativa EuP. • Nueve campos luminosos para indicar el ajuste de la bomba. Tres curvas de presión proporcional, tres de presión constante y tres curvas de velocidad fija. • Bajo nivel de ruido. • Sin mantenimiento y larga vida útil. <p>Líquido:</p> <p>Líquido bombeado: Agua de calefacción Rango de temperatura del líquido: -10 .. 110 °C Liquid temperature during operation: 60 °C Densidad: 983.2 kg/m³ Viscosidad cinemática: 1 mm²/s</p> <p>Técnico:</p> <p>Caudal real calculado: 3.2 m³/h Altura resultante de la bomba: 2.539 m Clase TF: 110 Homologaciones en placa: CE, VDE, EAC, CN ROHS</p> <p>Materiales:</p>

Posición	Contar	Descripción
		<p>Cuerpo hidráulico: Fundición EN-GJL-200 ASTM A48-200B</p> <p>Impulsor: PES 30 % FIBRA VIDRIO</p> <p>Instalación: Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Diámetro de conexiones: G 1 1/2" Presión: PN10 Distancia entre conexiones de aspiración y descarga: 180 mm</p> <p>Datos eléctricos: Potencia - P1: 9 .. 56 W Frecuencia de alimentación: 50 Hz Tensión nominal: 1 x 230 V Consumo de corriente máximo: 0.09 .. 0.45 A Grado de protección (IEC 34-5): X4D Clase de aislamiento (IEC 85): F</p> <p>Otros: Energía (IEE): 0.22 Peso neto: 4.21 kg Peso bruto: 4.89 kg Shipping volume: 0.012 m3 Danish VVS No.: 380760040 Finnish: LVI NO 4615255 Country of origin: DE Custom tariff no.: 84137030</p>

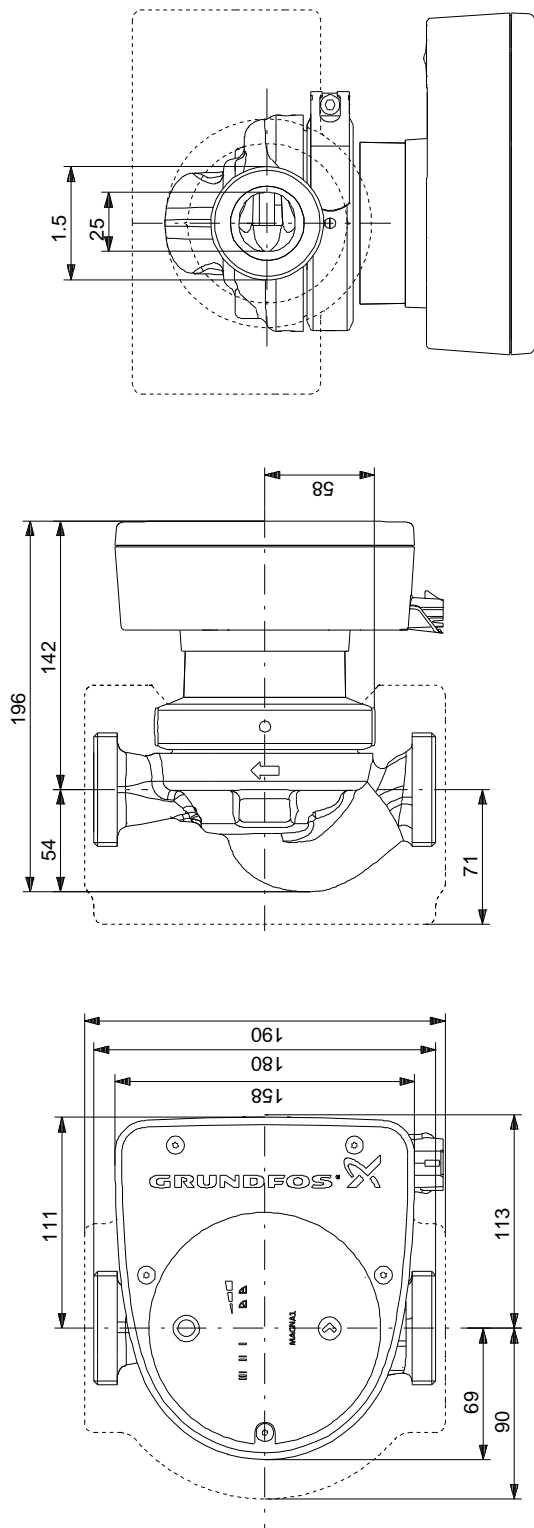
97924153 MAGNA1 25-40 50 Hz



Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	MAGNA1 25-40
Código::	97924153
Número EAN::	5710626492213
Precio:	630,00 EUR €
Técnico:	
Caudal real calculado:	3.2 m³/h
Altura resultante de la bomba:	2.539 m
Altura máxima:	40 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en placa:	CE,VDE,EAC,CN ROHS
Modelo:	A
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Fundición
	EN-GJL-200
	ASTM A48-200B
Impulsor:	PES 30 % FIBRA VIDRIO
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Diámetro de conexiones:	G 1 1/2"
Presión:	PN10
Distancia entre conexiones de aspiración y descarga:	180 mm
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua de calefacción
Rango de temperatura del líquido:	-10 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m³
Viscosidad cinemática:	1 mm²/s
Datos eléctricos:	
Potencia - P1:	9 .. 56 W
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de corriente máximo:	0.09 .. 0.45 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Otros:	
Energía (IEE):	0.22
Peso neto:	4.21 kg
Peso bruto:	4.89 kg
Shipping volume:	0.012 m³
Danish VVS No.:	380760040
Finnish:	LVI NO 4615255
Country of origin:	DE
Custom tariff no.:	84137030

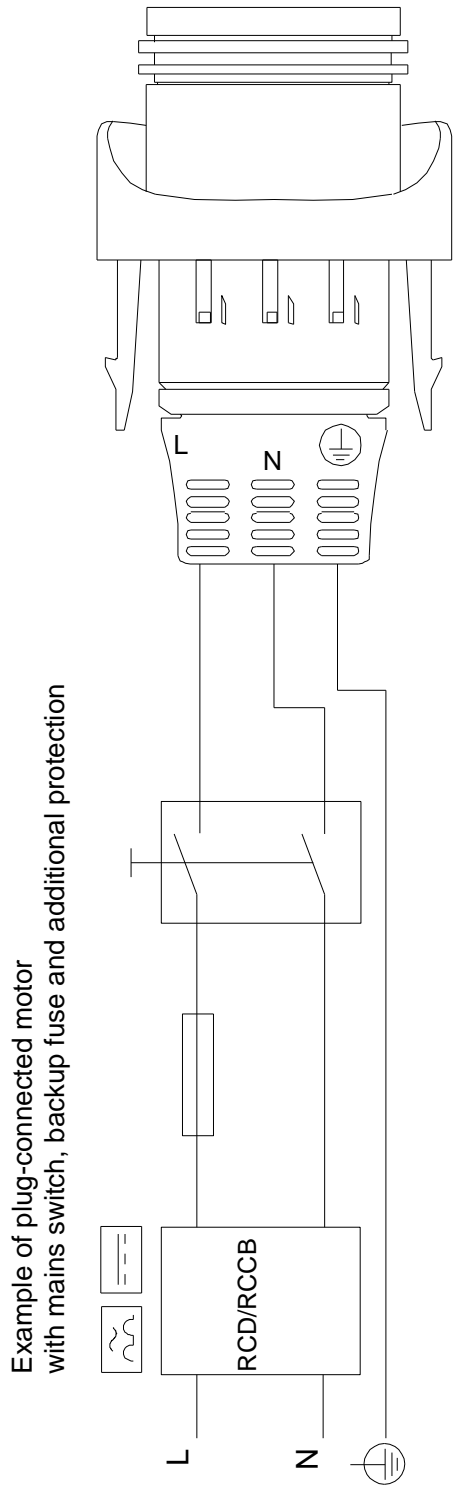


97924153 MAGNA1 25-40 50 Hz




Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.

97924153 MAGNA1 25-40 50 Hz



¡Nota! Uds en [mm] a menos que otras estén expresadas

Posición	Contar	Descripción
	1	<p>ALPHA1 20-50 N 150</p>  <p>Código: 98475979</p> <p>La nueva bomba ALPHA1 de Grundfos se basa en la estructura y el diseño de la bomba ALPHA2 L de Grundfos. Como novedad, la bomba ALPHA1 incluye una pantalla de dos dígitos en la que se muestra el consumo de potencia de la bomba (en vatios) en cada momento.</p> <p>La completa gama de bombas circuladoras ALPHA1 de Grundfos tiene las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control integrado de presión diferencial que permite adaptar el rendimiento de las bombas a las necesidades del sistema - Motor que incorpora las tecnologías de imanes permanentes y de rotor compacto. <p>Ambas gamas de bombas están optimizadas en cuanto a eficiencia energética y cumplen los requisitos de la Directiva PUE.</p> <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua de calefacción Rango de temperatura del líquido: 2 .. 110 °C Liquid temperature during operation: 60 °C Densidad: 983.2 kg/m³ Viscosidad cinemática: 1 mm²/s</p> <p>Técnico: Caudal real calculado: 0.157 m³/h Altura resultante de la bomba: 2.541 m Clase TF: 110 Homologaciones en placa: VDE,GS,CE</p> <p>Materiales: Cuerpo hidráulico: Acero inoxidable EN 1.4308 ASTM A351 CF8 Impulsor: Material compuesto de PP o PES</p> <p>Instalación: Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Diámetro de conexiones: G 1 1/4 Presión: PN 10 Distancia entre conexiones de aspiración y descarga: 150 mm</p> <p>Datos eléctricos: Potencia - P1: 5 .. 32 W Frecuencia de alimentación: 50 Hz Tensión nominal: 1 x 230 V Consumo de corriente máximo: 0.05 .. 0.27 A</p>

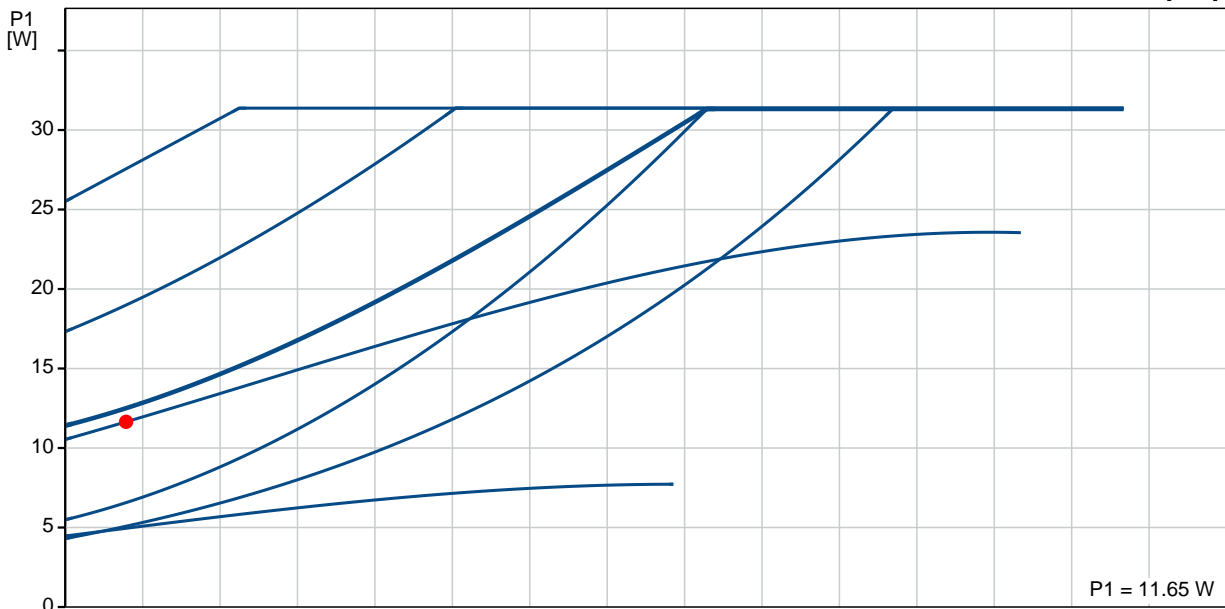
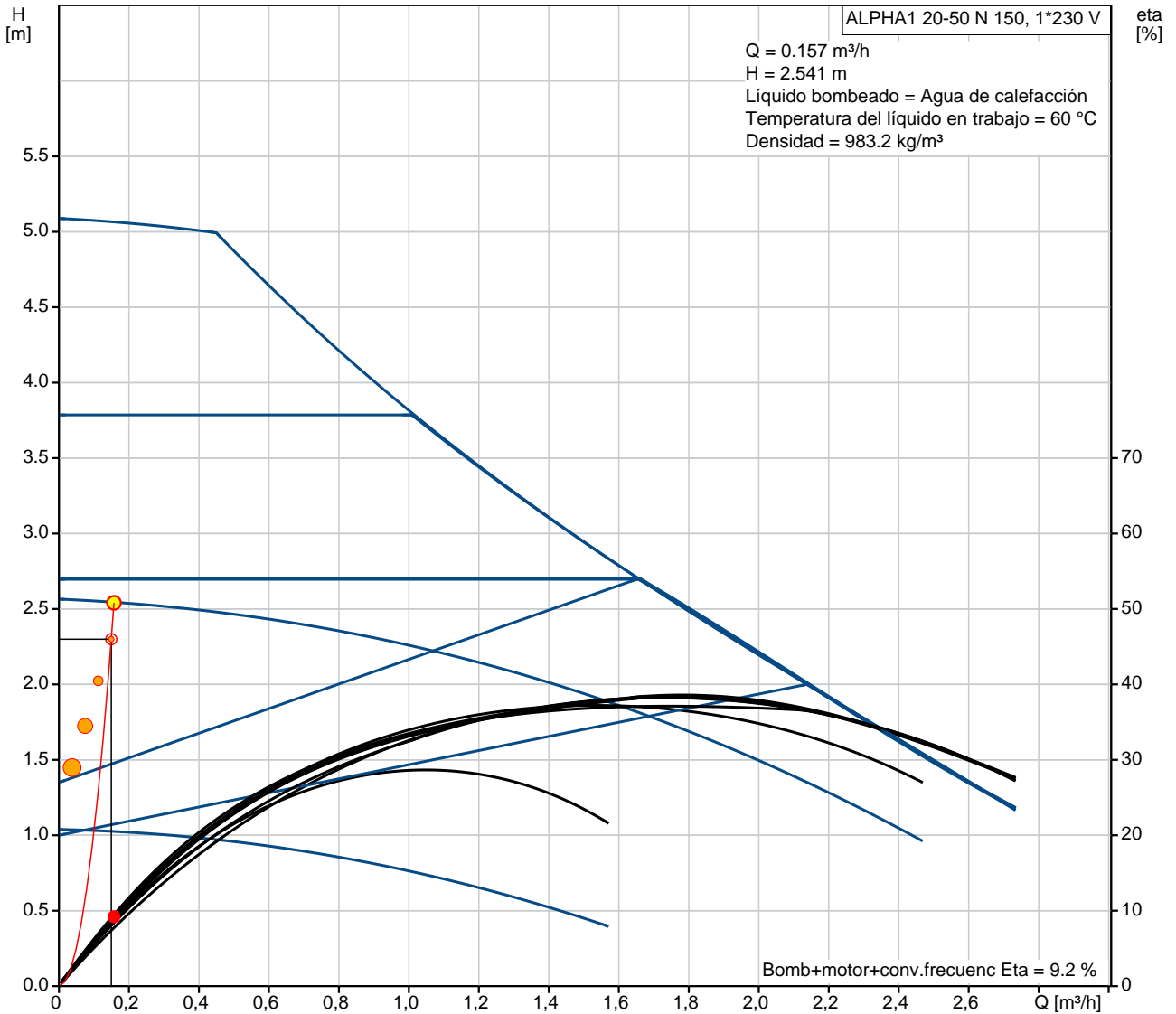


Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

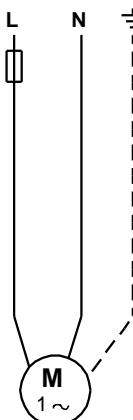
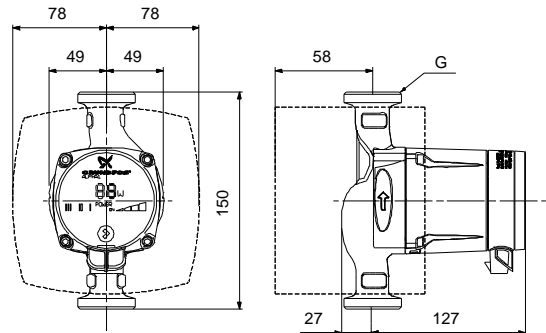
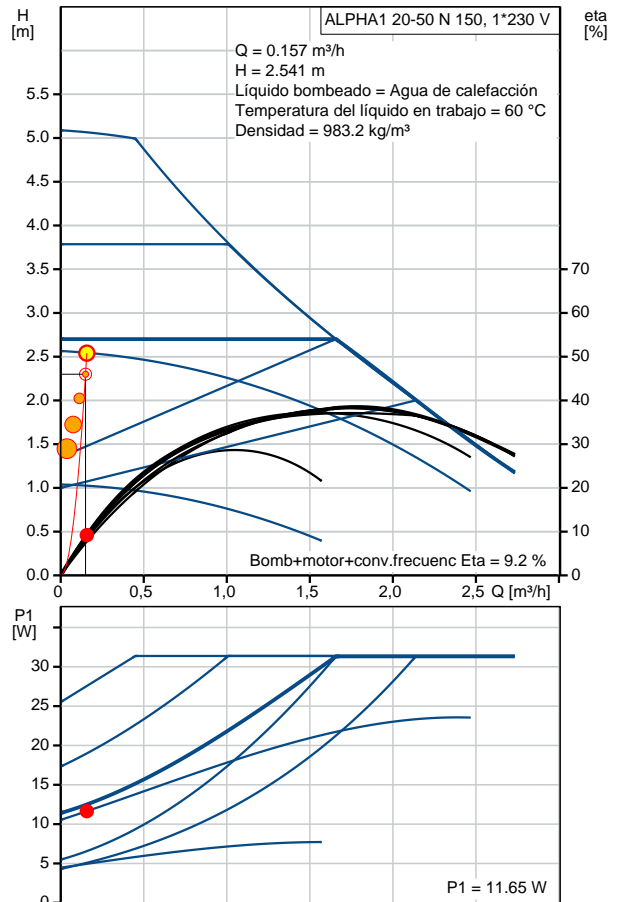
Datos: 02/05/2018

Posición	Contar	Descripción
		Grado de protección (IEC 34-5): IP42 Clase de aislamiento (IEC 85): F

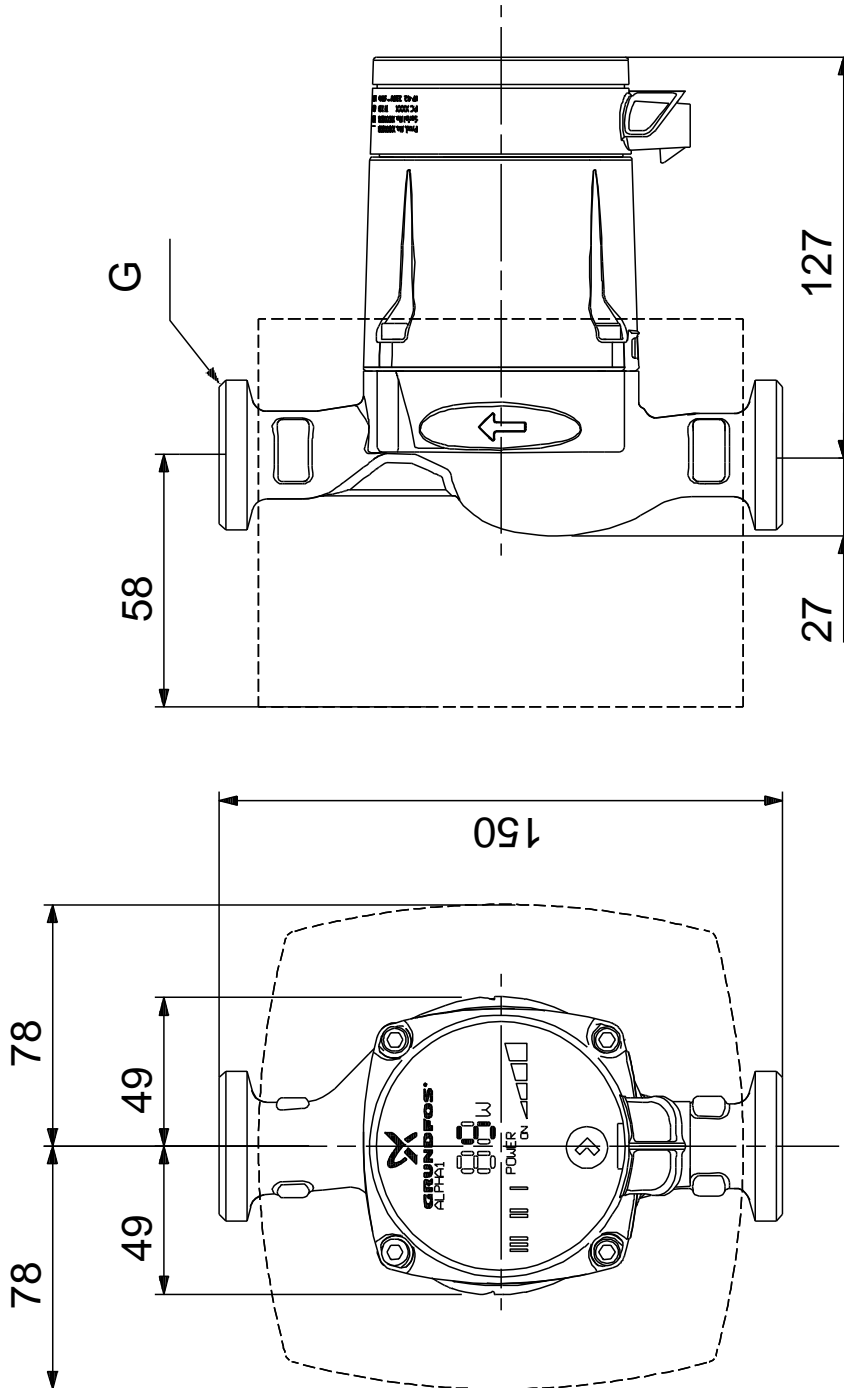
98475979 ALPHA1 20-50 N 150 50 Hz



Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	ALPHA1 20-50 N 150
Código::	98475979
Número EAN::	5711495723651
Técnico:	
Caudal real calculado:	0.157 m³/h
Altura resultante de la bomba:	2.541 m
Altura máxima:	50 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en placa:	VDE,GS,CE
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Acero inoxidable EN 1.4308 ASTM A351 CF8
Impulsor:	Material compuesto de PP o PES
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Diámetro de conexiones:	G 1 1/4
Presión:	PN 10
Distancia entre conexiones de aspiración y descarga:	150 mm
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua de calefacción
Rango de temperatura del líquido:	2 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m³
Viscosidad cinemática:	1 mm²/s
Datos eléctricos:	
Potencia - P1:	5 .. 32 W
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de corriente máximo:	0.05 .. 0.27 A
Grado de protección (IEC 34-5):	IP42
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección del motor:	Ninguno
Protección térmica:	ELEC
Paneles control:	
Posición caja de terminales:	6H
Otros:	
Energía (IEE):	0.23
Peso neto:	2.35 kg
Peso bruto:	2.52 kg
Volumen:	0.004 m³
Norwegian NRF no.:	NRF NO 9042386
Country of origin:	DK
Custom tariff no.:	84137030

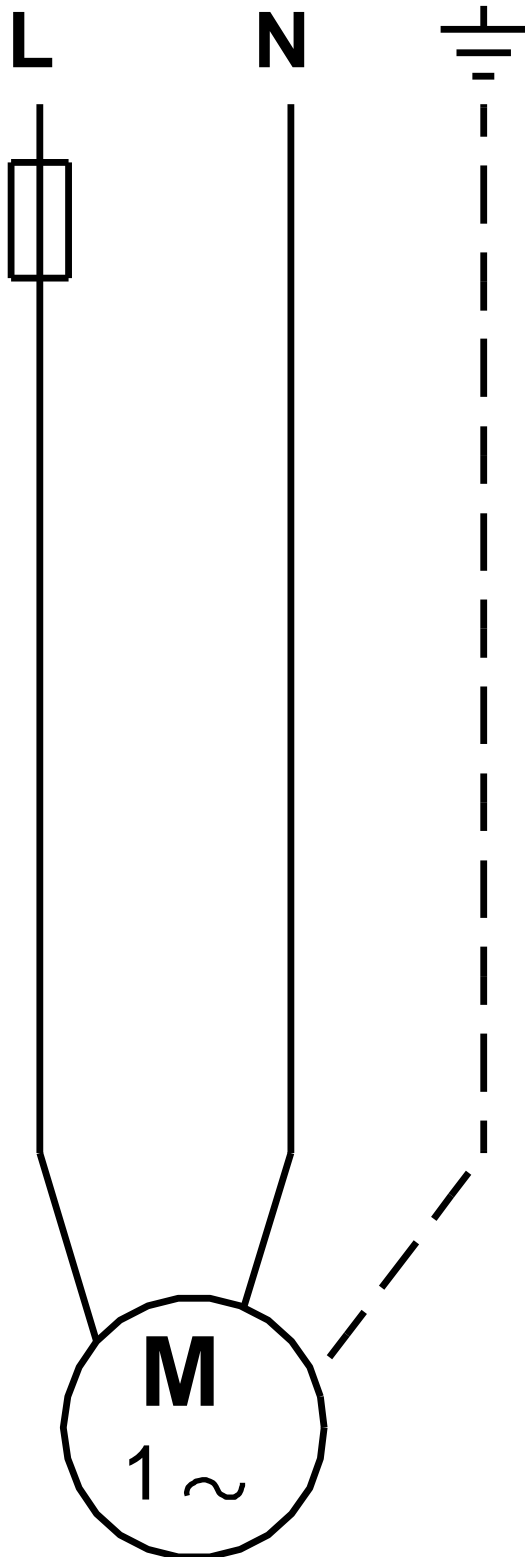


98475979 ALPHA1 20-50 N 150 50 Hz




Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.

98475979 ALPHA1 20-50 N 150 50 Hz

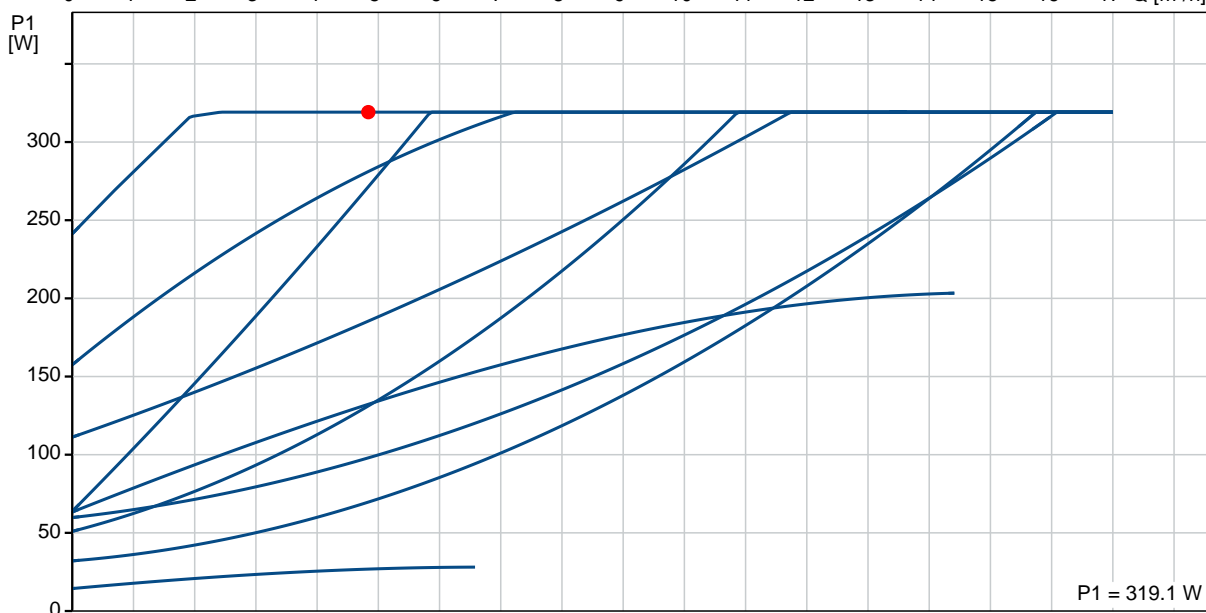
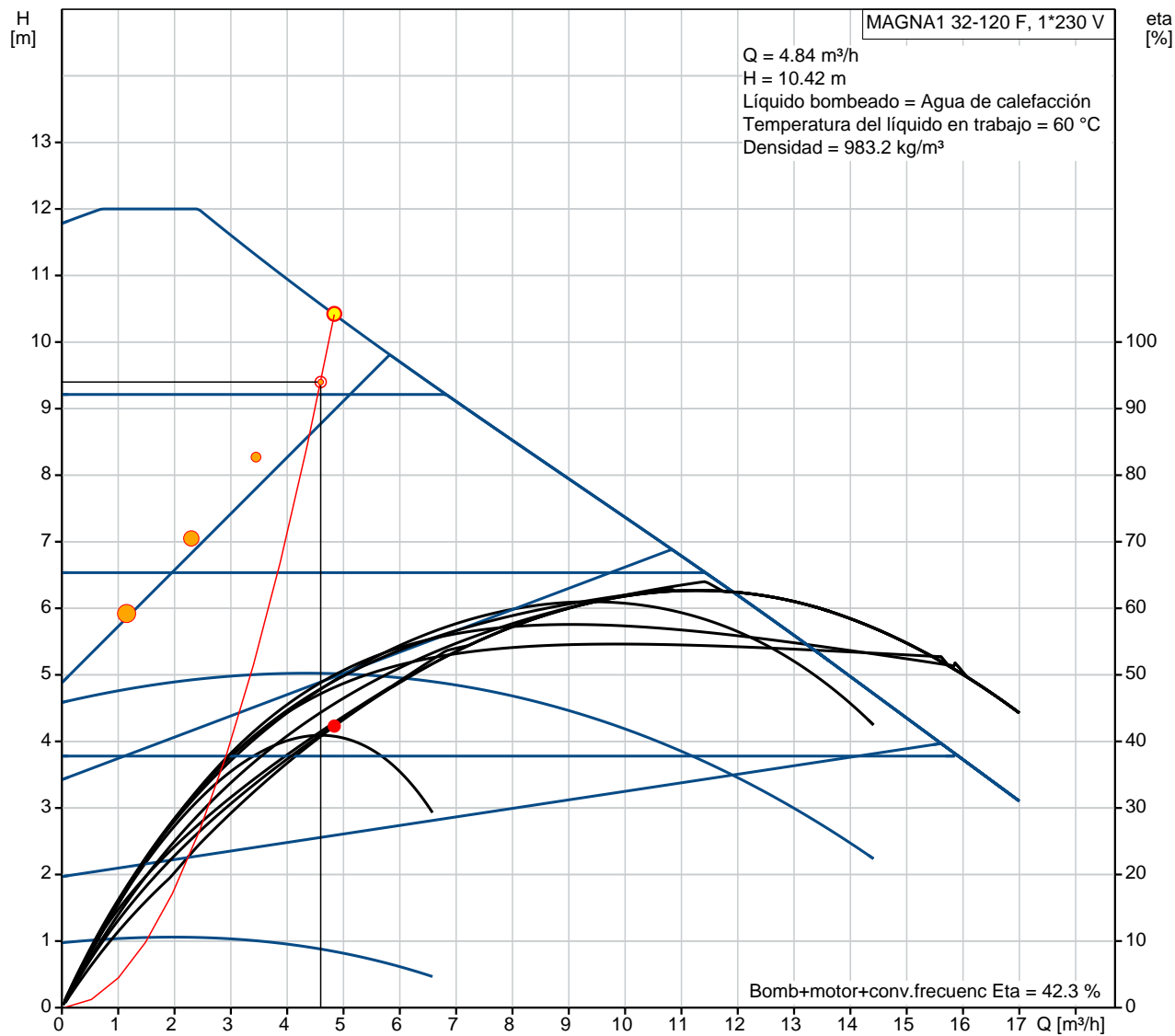


¡Nota! Uds en [mm] a menos que otras estén expresadas

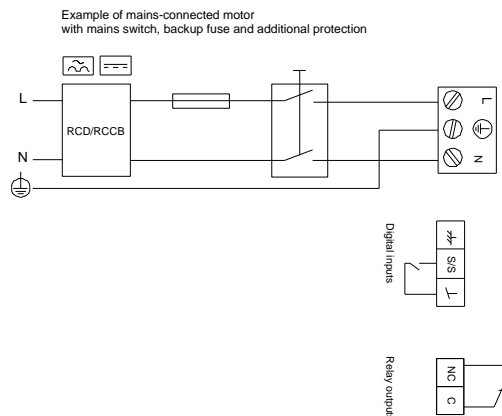
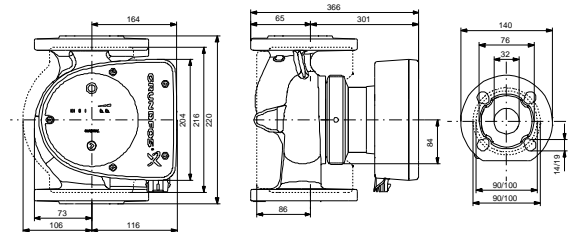
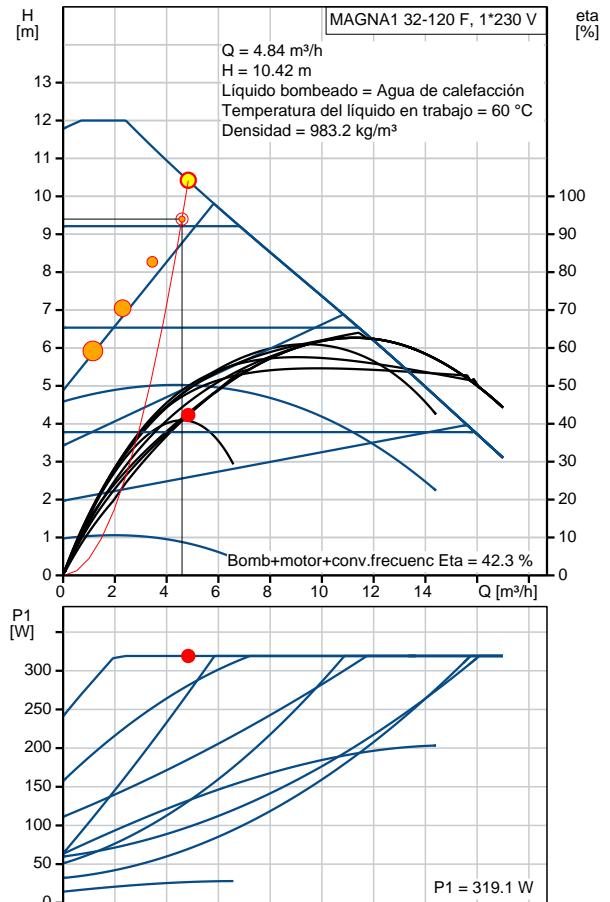
Posición	Contar	Descripción
	1	<p>MAGNA1 32-120 F</p>  <p>Código: 99221285</p> <p>La nueva MAGNA1 es la opción más sencilla para un trabajo bien hecho. Es la elección perfecta cuando se sustituye una bomba antigua y, gracias a que cumple con la normativa EuP 2015, se consigue un importante ahorro eléctrico. Es la solución ideal para necesidades de rendimiento básicas en aplicaciones donde se requiere un sistema de control y monitorización básico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitorización mediante relé de fallo. • Entrada digital arranque/parada disponible para control remoto de la bomba. • Funcionamiento continuo y tiempos de parada reducidos con la función wireless de bomba doble (disponible en bombas dobles). • Alta eficiencia que garantiza un ahorro de electricidad sustancial. • Sencillo ajuste y funcionamiento mediante la sencilla interfaz. • Sin mantenimiento gracias al diseño tipo rotor encapsulado. <p>MAGNA1 es la solución más sencilla y eficiente para la mayoría de aplicaciones incluyendo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calefacción <ul style="list-style-type: none"> - Bomba principal - Bucles de mezcla - Superficies de calefacción • Refrigeración <ul style="list-style-type: none"> - Superficies de aire acondicionado - Sistemas de bombeo de geotermia - Pequeñas aplicaciones de enfriadoras <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua de calefacción Rango de temperatura del líquido: -10 .. 110 °C Liquid temperature during operation: 60 °C Densidad: 983.2 kg/m³ Viscosidad cinemática: 1 mm²/s</p> <p>Técnico: Caudal real calculado: 4.84 m³/h Altura resultante de la bomba: 10.42 m Clase TF: 110 Homologaciones en placa: CE, VDE, CN ROHS</p> <p>Materiales: Cuerpo hidráulico: Fundición EN-GJL-250 ASTM A48-250B Impulsor: PES 30 % FIBRA VIDRIO</p> <p>Instalación: Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Tipo de brida: DIN Diámetro de conexiones: DN 32 Presión: PN6/10</p>

Posición	Contar	Descripción
		Distancia entre conexiones de aspiración y descarga: 220 mm
		Datos eléctricos:
		Potencia - P1: 14.89 .. 329 W
		Frecuencia de alimentación: 50 Hz
		Tensión nominal: 1 x 230 V
		Consumo de corriente máximo: 0.17 .. 1.48 A
		Grado de protección (IEC 34-5): X4D
		Clase de aislamiento (IEC 85): F
		Otros:
		Energía (IEE): 0.21
		Peso neto: 15.5 kg
		Peso bruto: 17.1 kg
		Shipping volume: 0.039 m3
		Country of origin: DE
		Custom tariff no.: 84137030

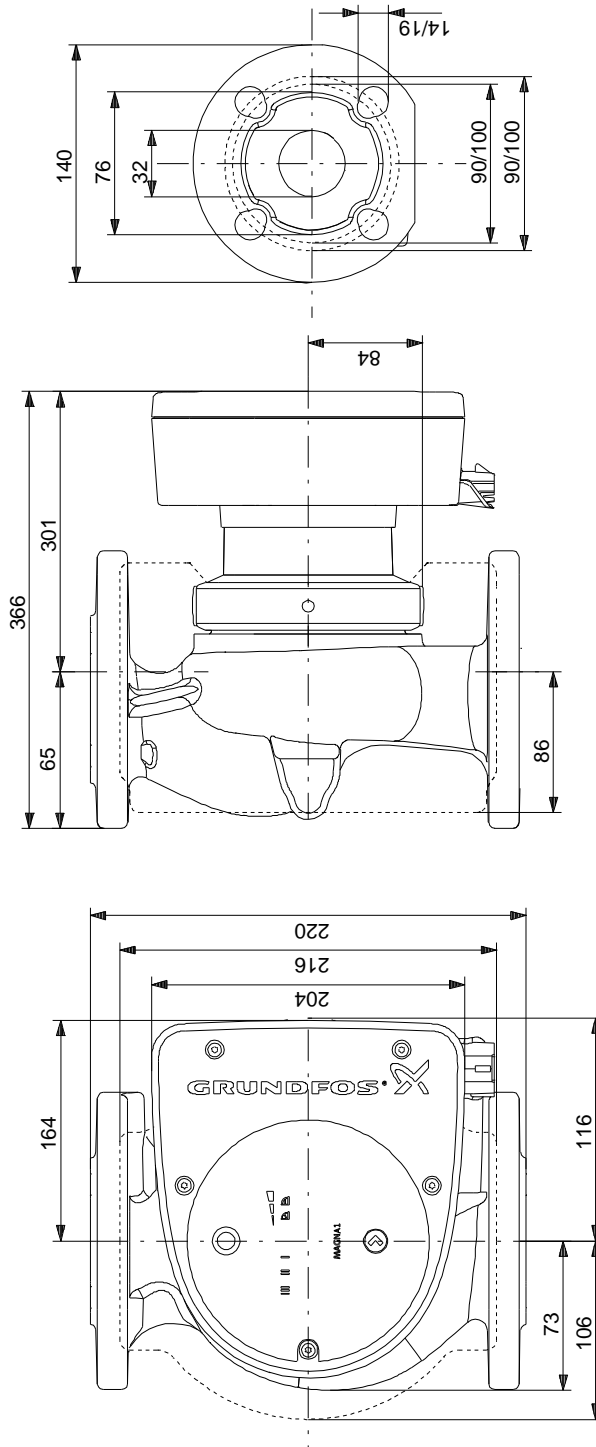
99221285 MAGNA1 32-120 F 50 Hz



Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	MAGNA1 32-120 F
Código::	99221285
Número EAN::	5712608942587
Precio:	1.442,00 EUR €
Técnico:	
Caudal real calculado:	4.84 m³/h
Altura resultante de la bomba:	10.42 m
Altura máxima:	120 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en placa:	CE,VDE,CN ROHS
Modelo:	C
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Fundición
	EN-GJL-250
	ASTM A48-250B
Impulsor:	PES 30 % FIBRA VIDRIO
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Tipo de brida:	DIN
Diámetro de conexiones:	DN 32
Presión:	PN6/10
Distancia entre conexiones de aspiración y descarga:	220 mm
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua de calefacción
Rango de temperatura del líquido:	-10 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m³
Viscosidad cinemática:	1 mm²/s
Datos eléctricos:	
Potencia - P1:	14.89 .. 329 W
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de corriente máximo:	0.17 .. 1.48 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Otros:	
Energía (IEE):	0.21
Peso neto:	15.5 kg
Peso bruto:	17.1 kg
Shipping volume:	0.039 m³
Country of origin:	DE
Custom tariff no.:	84137030



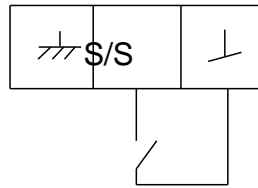
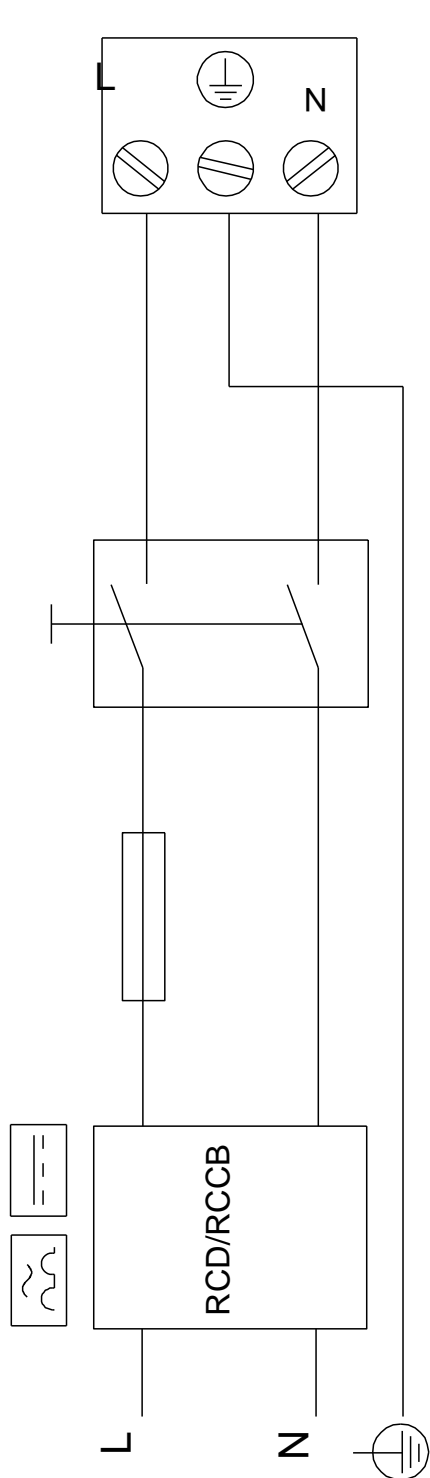
99221285 MAGNA1 32-120 F 50 Hz



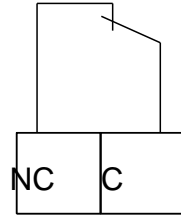
Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.

99221285 MAGNA1 32-120 F 50 Hz


Example of mains-connected motor
with mains switch, backup fuse and additional protection



Digital inputs

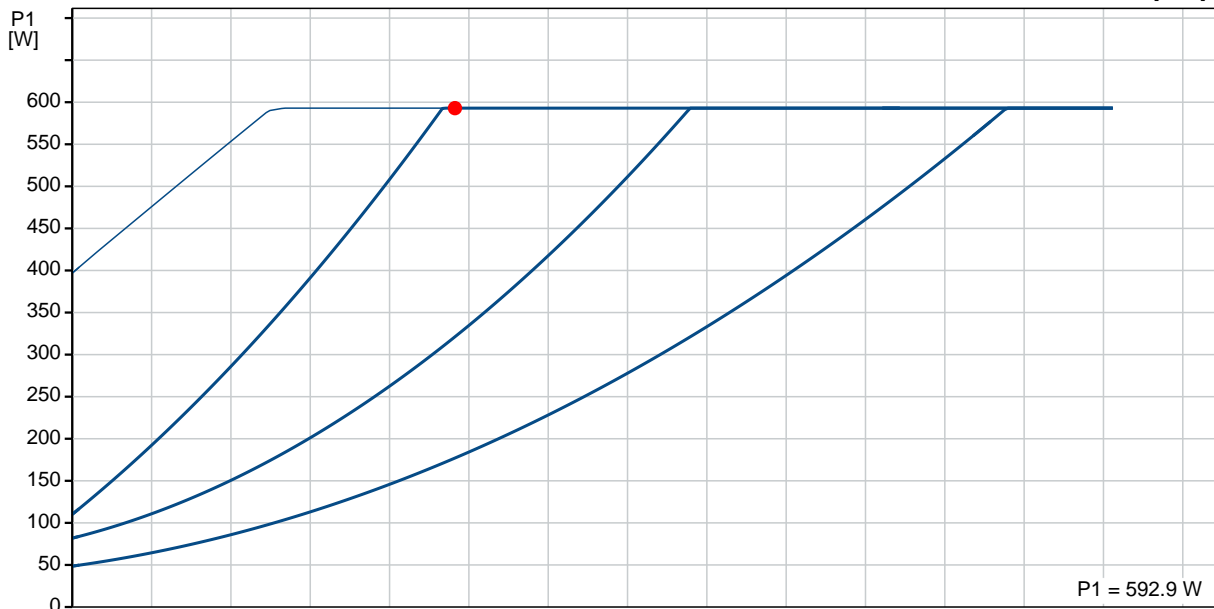
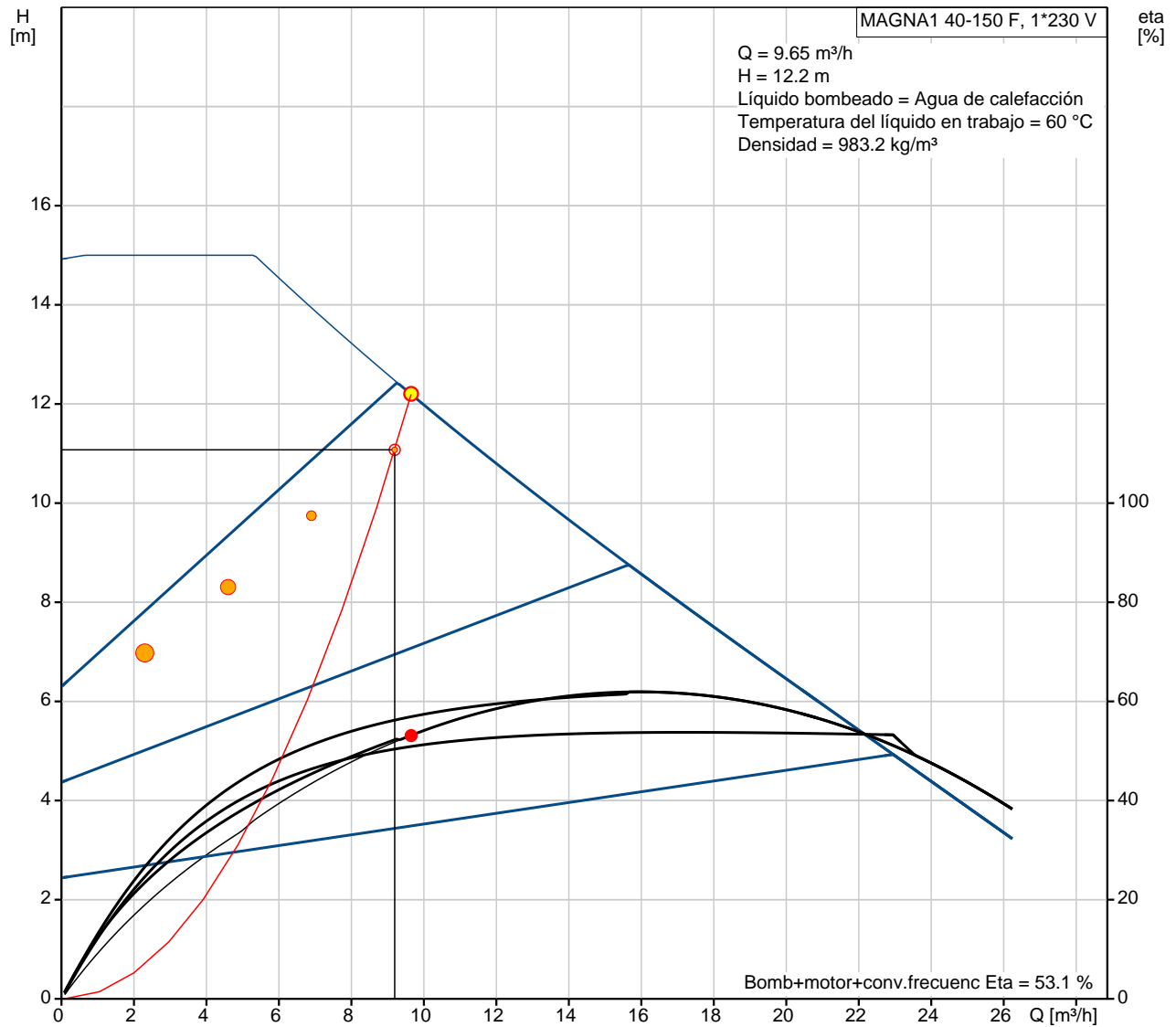


Relay outputs

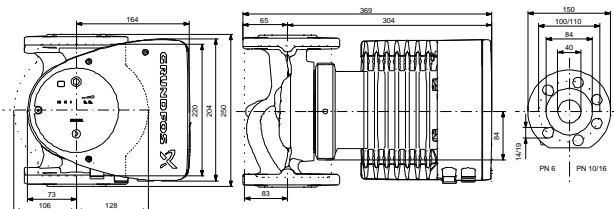
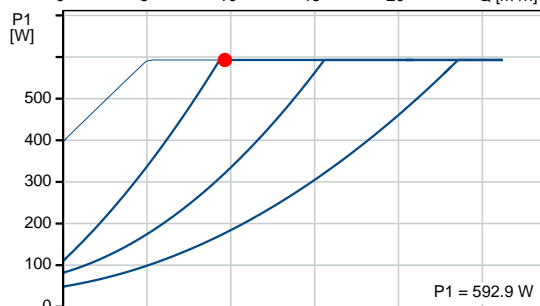
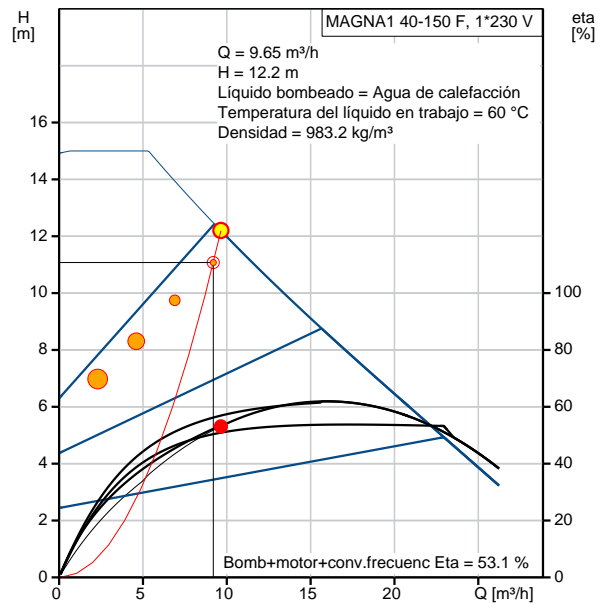
Posición	Contar	Descripción
	1	<p>MAGNA1 40-150 F</p>  <p>Código: 99221306</p> <p>La nueva MAGNA1 es la opción más sencilla para un trabajo bien hecho. Es la elección perfecta cuando se sustituye una bomba antigua y, gracias a que cumple con la normativa EuP 2015, se consigue un importante ahorro eléctrico. Es la solución ideal para necesidades de rendimiento básicas en aplicaciones donde se requiere un sistema de control y monitorización básico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitorización mediante relé de fallo. • Entrada digital arranque/parada disponible para control remoto de la bomba. • Funcionamiento continuo y tiempos de parada reducidos con la función wireless de bomba doble (disponible en bombas dobles). • Alta eficiencia que garantiza un ahorro de electricidad sustancial. • Sencillo ajuste y funcionamiento mediante la sencilla interfaz. • Sin mantenimiento gracias al diseño tipo rotor encapsulado. <p>MAGNA1 es la solución más sencilla y eficiente para la mayoría de aplicaciones incluyendo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calefacción <ul style="list-style-type: none"> - Bomba principal - Bucles de mezcla - Superficies de calefacción • Refrigeración <ul style="list-style-type: none"> - Superficies de aire acondicionado - Sistemas de bombeo de geotermia - Pequeñas aplicaciones de enfriadoras <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua de calefacción Rango de temperatura del líquido: -10 .. 110 °C Liquid temperature during operation: 60 °C Densidad: 983.2 kg/m³ Viscosidad cinemática: 1 mm²/s</p> <p>Técnico: Caudal real calculado: 9.65 m³/h Altura resultante de la bomba: 12.2 m Clase TF: 110 Homologaciones en placa: CE, VDE, CN ROHS</p> <p>Materiales: Cuerpo hidráulico: Fundición EN-GJL-250 ASTM A48-250B Impulsor: PES 30 % FIBRA VIDRIO</p> <p>Instalación: Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Tipo de brida: DIN Diámetro de conexiones: DN 40 Presión: PN6/10</p>

Posición	Contar	Descripción
		Distancia entre conexiones de aspiración y descarga: 250 mm
		Datos eléctricos:
		Potencia - P1: 16.01 .. 615 W
		Frecuencia de alimentación: 50 Hz
		Tensión nominal: 1 x 230 V
		Consumo de corriente máximo: 0.18 .. 2.71 A
		Grado de protección (IEC 34-5): X4D
		Clase de aislamiento (IEC 85): F
		Otros:
		Energía (IEE): 0.21
		Peso neto: 16.3 kg
		Peso bruto: 17.6 kg
		Shipping volume: 0.039 m3
		Country of origin: DE
		Custom tariff no.: 84137030

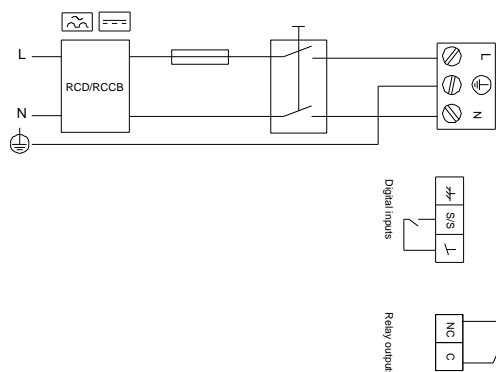
99221306 MAGNA1 40-150 F 50 Hz



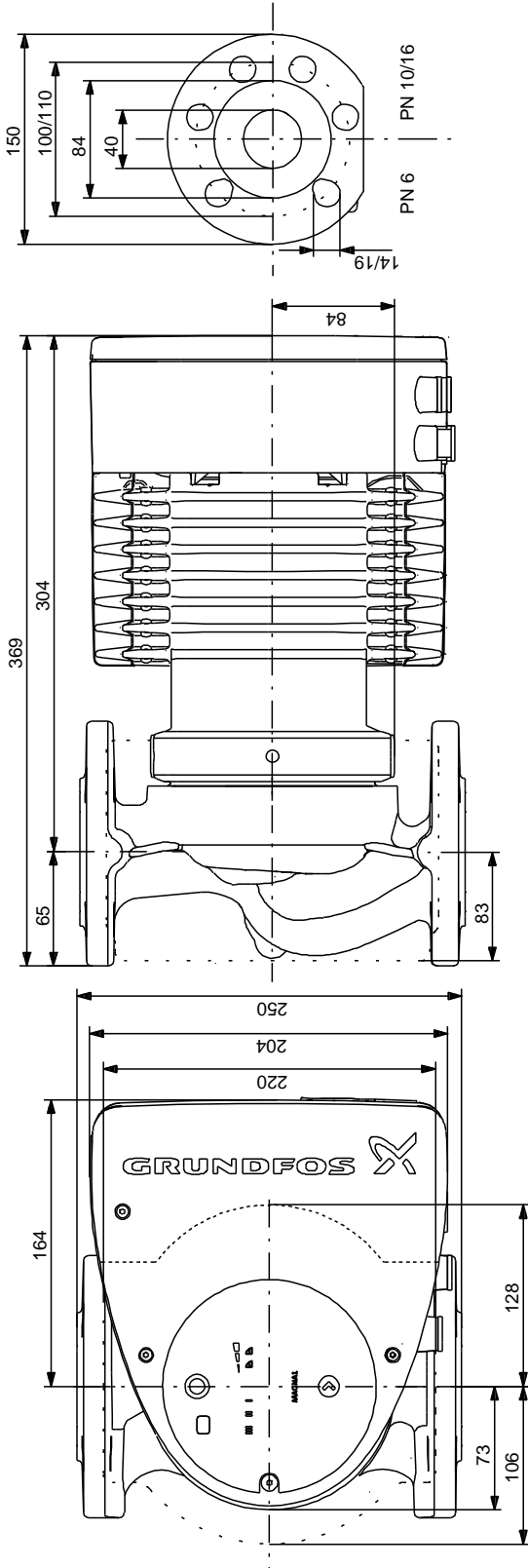
Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	MAGNA1 40-150 F
Código::	99221306
Número EAN::	5712608942792
Precio:	2.136,00 EUR €
Técnico:	
Caudal real calculado:	9.65 m³/h
Altura resultante de la bomba:	12.2 m
Altura máxima:	150 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en placa:	CE,VDE,CN ROHS
Modelo:	C
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Fundición
	EN-GJL-250
	ASTM A48-250B
Impulsor:	PES 30 % FIBRA VIDRIO
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Tipo de brida:	DIN
Diámetro de conexiones:	DN 40
Presión:	PN6/10
Distancia entre conexiones de aspiración y descarga:	250 mm
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua de calefacción
Rango de temperatura del líquido:	-10 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m³
Viscosidad cinemática:	1 mm²/s
Datos eléctricos:	
Potencia - P1:	16.01 .. 615 W
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de corriente máximo:	0.18 .. 2.71 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Otros:	
Energía (IEE):	0.21
Peso neto:	16.3 kg
Peso bruto:	17.6 kg
Shipping volume:	0.039 m³
Country of origin:	DE
Custom tariff no.:	84137030



Example of mains-connected motor with mains switch, backup fuse and additional protection



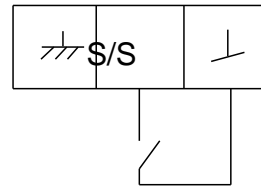
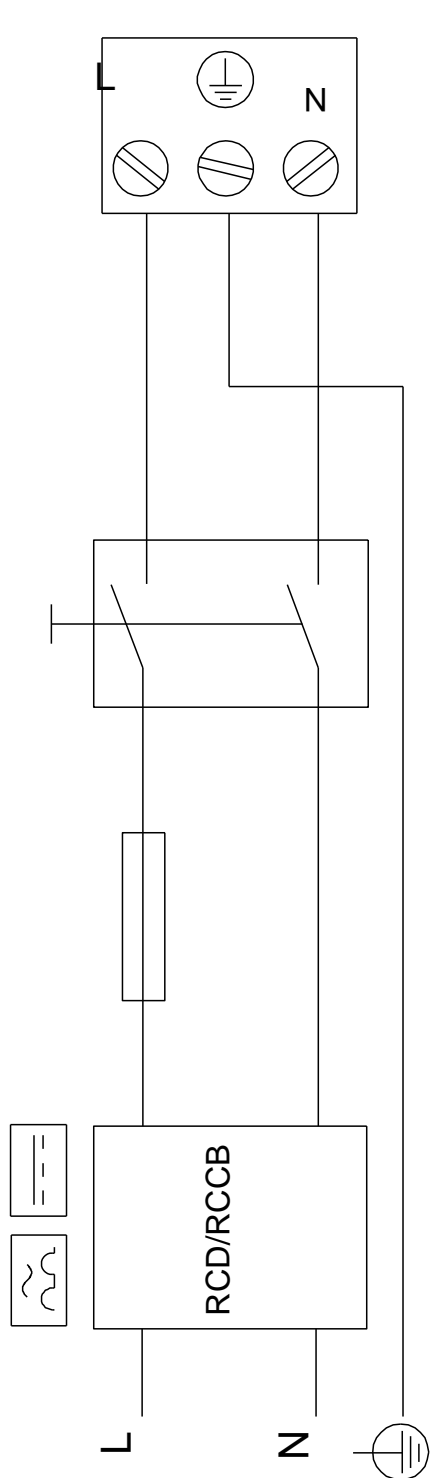
99221306 MAGNA1 40-150 F 50 Hz



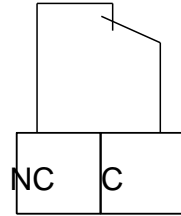
Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.

99221306 MAGNA1 40-150 F 50 Hz


Example of mains-connected motor
with mains switch, backup fuse and additional protection



Digital inputs

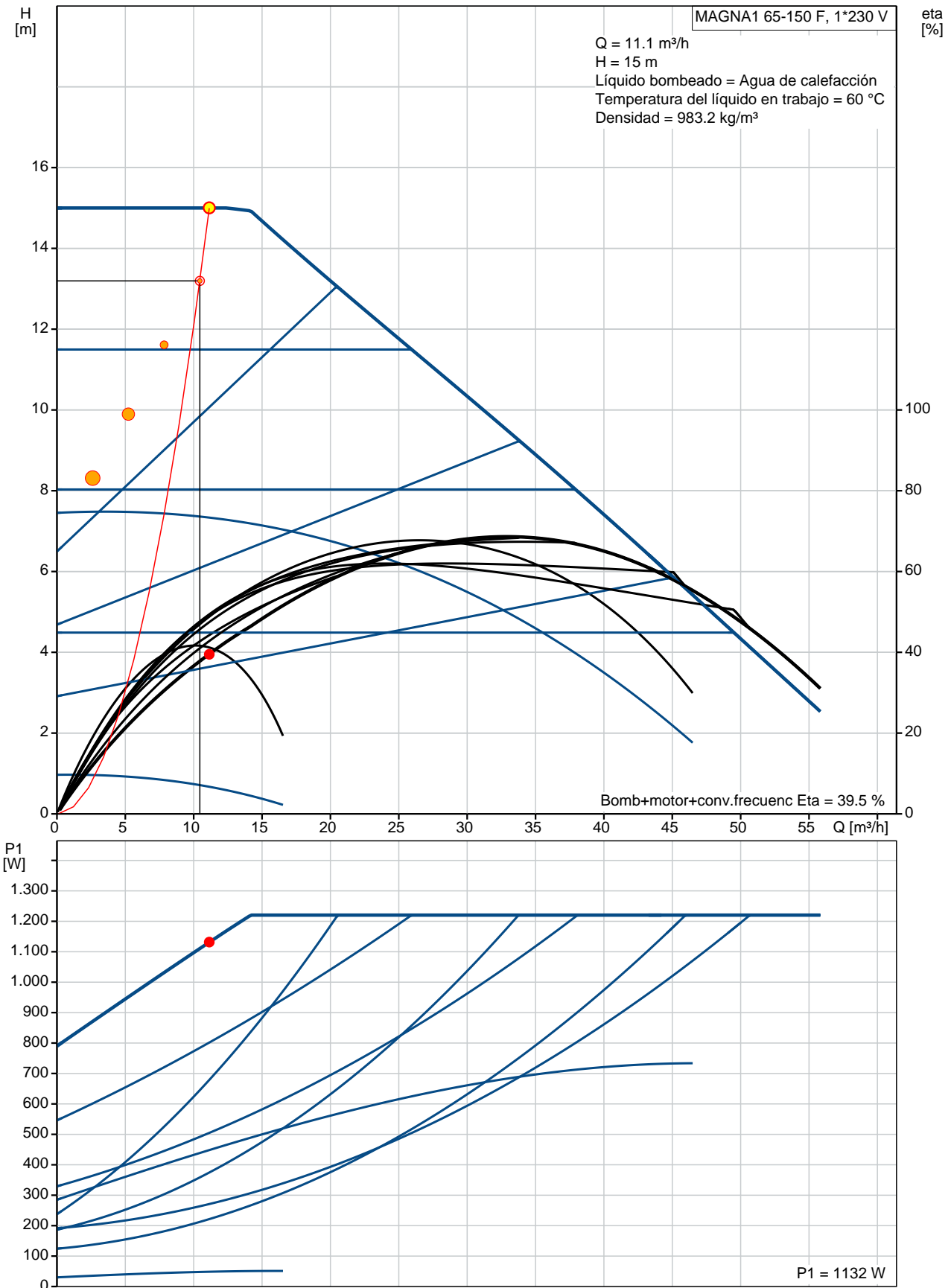


Relay outputs

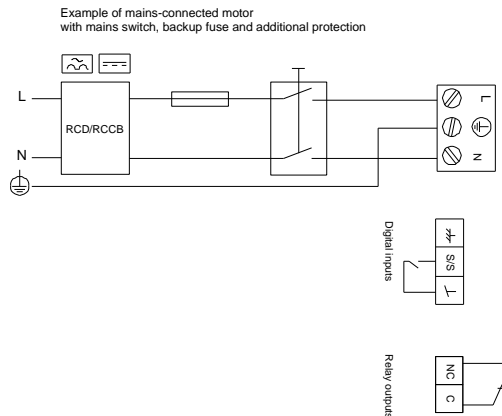
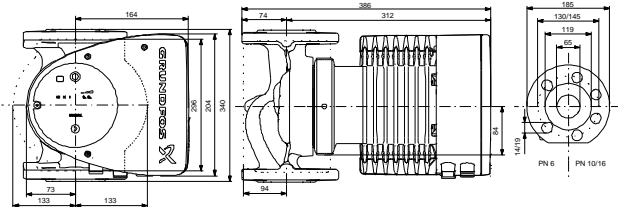
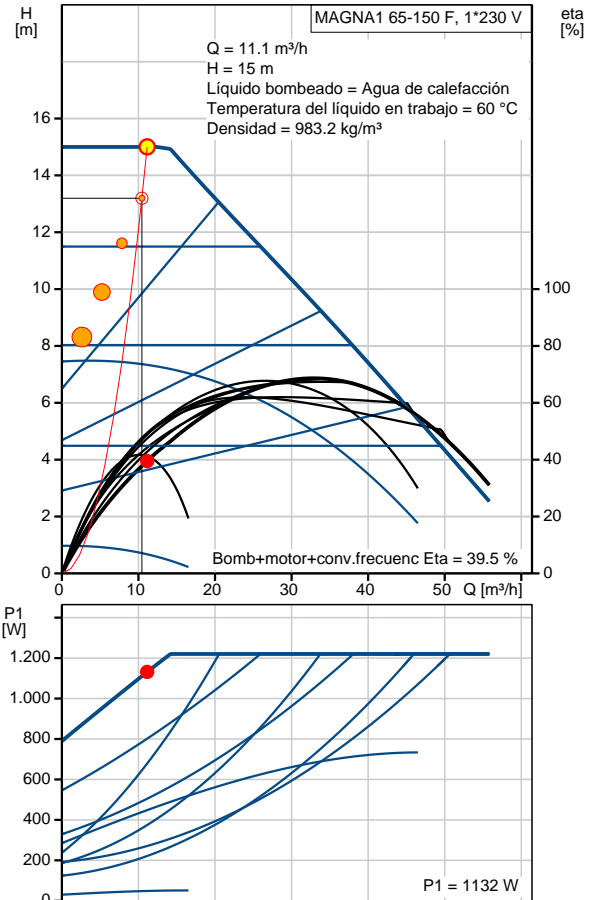
Posición	Contar	Descripción
	1	<p>MAGNA1 65-150 F</p>  <p>Código: 99221375</p> <p>La nueva MAGNA1 es la opción más sencilla para un trabajo bien hecho. Es la elección perfecta cuando se sustituye una bomba antigua y, gracias a que cumple con la normativa EuP 2015, se consigue un importante ahorro eléctrico. Es la solución ideal para necesidades de rendimiento básicas en aplicaciones donde se requiere un sistema de control y monitorización básico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitorización mediante relé de fallo. • Entrada digital arranque/parada disponible para control remoto de la bomba. • Funcionamiento continuo y tiempos de parada reducidos con la función wireless de bomba doble (disponible en bombas dobles). • Alta eficiencia que garantiza un ahorro de electricidad sustancial. • Sencillo ajuste y funcionamiento mediante la sencilla interfaz. • Sin mantenimiento gracias al diseño tipo rotor encapsulado. <p>MAGNA1 es la solución más sencilla y eficiente para la mayoría de aplicaciones incluyendo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calefacción <ul style="list-style-type: none"> - Bomba principal - Bucles de mezcla - Superficies de calefacción • Refrigeración <ul style="list-style-type: none"> - Superficies de aire acondicionado - Sistemas de bombeo de geotermia - Pequeñas aplicaciones de enfriadoras <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua de calefacción Rango de temperatura del líquido: -10 .. 110 °C Liquid temperature during operation: 60 °C Densidad: 983.2 kg/m³ Viscosidad cinemática: 1 mm²/s</p> <p>Técnico: Caudal real calculado: 11.1 m³/h Altura resultante de la bomba: 15 m Clase TF: 110 Homologaciones en placa: CE, VDE, CN ROHS</p> <p>Materiales: Cuerpo hidráulico: Fundición EN-GJL-250 ASTM A48-250B Impulsor: PES 30 % FIBRA VIDRIO</p> <p>Instalación: Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Tipo de brida: DIN Diámetro de conexiones: DN 65 Presión: PN6/10</p>

Posición	Contar	Descripción
		Distancia entre conexiones de aspiración y descarga: 340 mm
		Datos eléctricos:
		Potencia - P1: 30.7 .. 1263 W
		Frecuencia de alimentación: 50 Hz
		Tensión nominal: 1 x 230 V
		Consumo de corriente máximo: 0.31 .. 5.53 A
		Grado de protección (IEC 34-5): X4D
		Clase de aislamiento (IEC 85): F
		Otros:
		Energía (IEE): 0.18
		Peso neto: 24.9 kg
		Peso bruto: 26.8 kg
		Shipping volume: 0.057 m3
		Country of origin: DE
		Custom tariff no.: 84137030

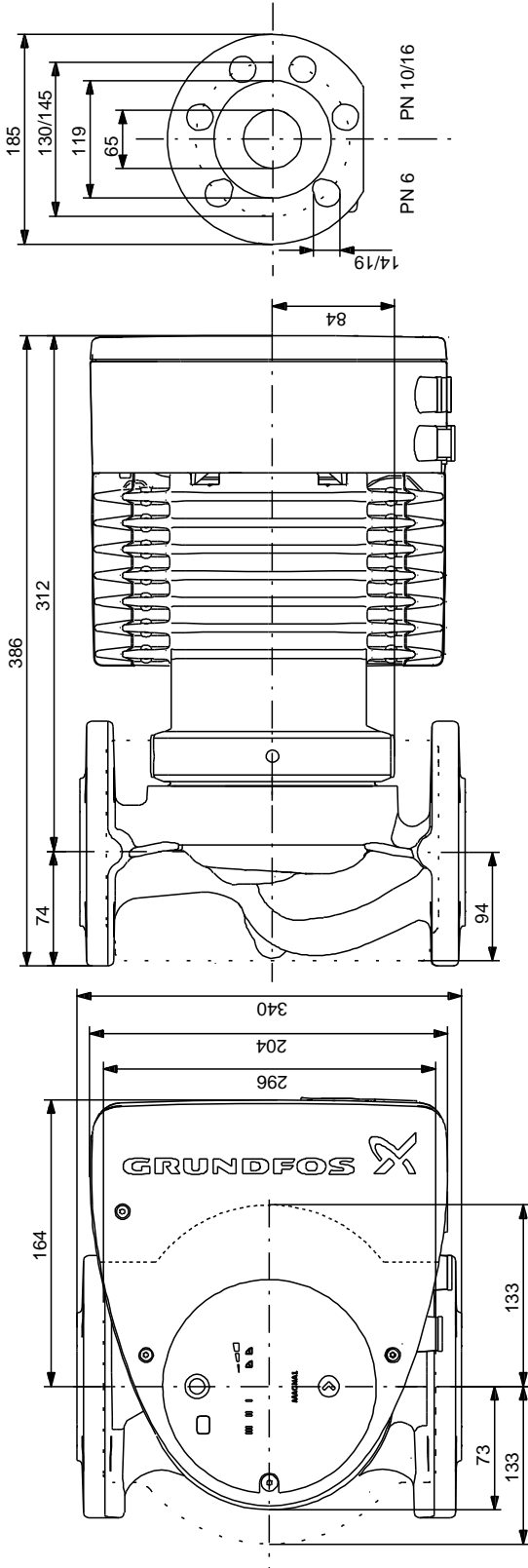
99221375 MAGNA1 65-150 F 50 Hz



Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	MAGNA1 65-150 F
Código::	99221375
Número EAN::	5712608943478
Precio:	3.205,00 EUR €
Técnico:	
Caudal real calculado:	11.1 m³/h
Altura resultante de la bomba:	15 m
Altura máxima:	150 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en placa:	CE,VDE,CN ROHS
Modelo:	C
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Fundición
	EN-GJL-250
	ASTM A48-250B
Impulsor:	PES 30 % FIBRA VIDRIO
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Tipo de brida:	DIN
Diámetro de conexiones:	DN 65
Presión:	PN6/10
Distancia entre conexiones de aspiración y descarga:	340 mm
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua de calefacción
Rango de temperatura del líquido:	-10 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m³
Viscosidad cinemática:	1 mm²/s
Datos eléctricos:	
Potencia - P1:	30.7 .. 1263 W
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de corriente máximo:	0.31 .. 5.53 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Otros:	
Energía (IEE):	0.18
Peso neto:	24.9 kg
Peso bruto:	26.8 kg
Shipping volume:	0.057 m³
Country of origin:	DE
Custom tariff no.:	84137030



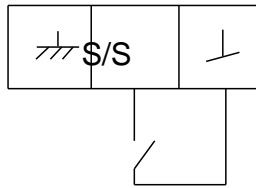
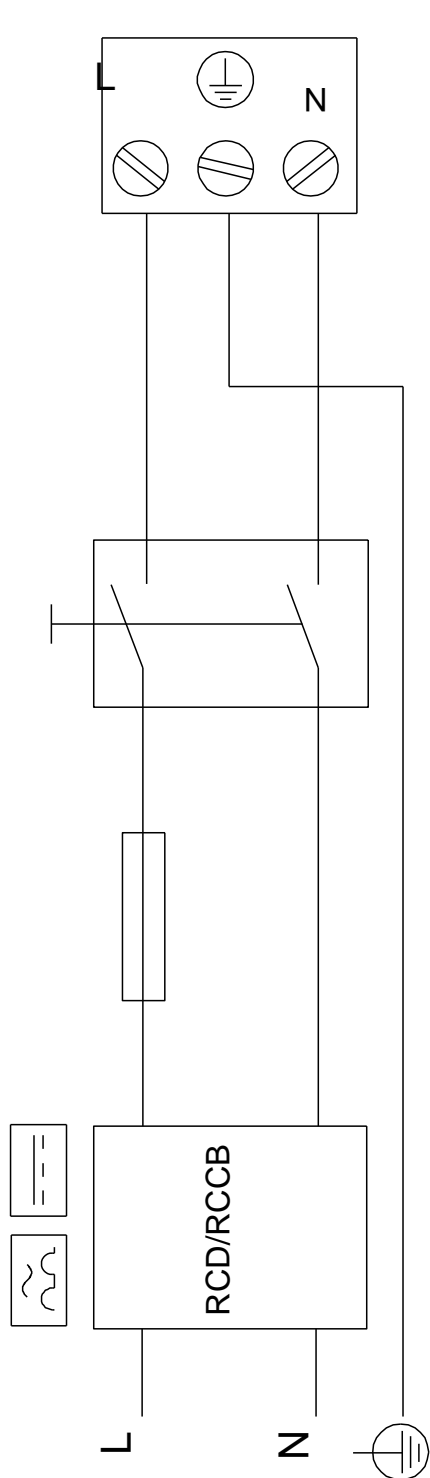
99221375 MAGNA1 65-150 F 50 Hz



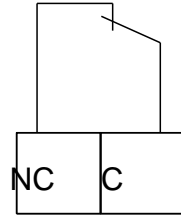
Nota: Todas las unidades están en [mm] a menos que se establezcan otras.

99221375 MAGNA1 65-150 F 50 Hz

Example of mains-connected motor
with mains switch, backup fuse and additional protection



Digital inputs



Relay outputs

¡Nota! Uds en [mm] a menos que otras estén expresadas

11.7 SpiroCombi

Separador de microburbujas de aire y lodos en línea



SpiroCombi y lodos, la gran diferencia

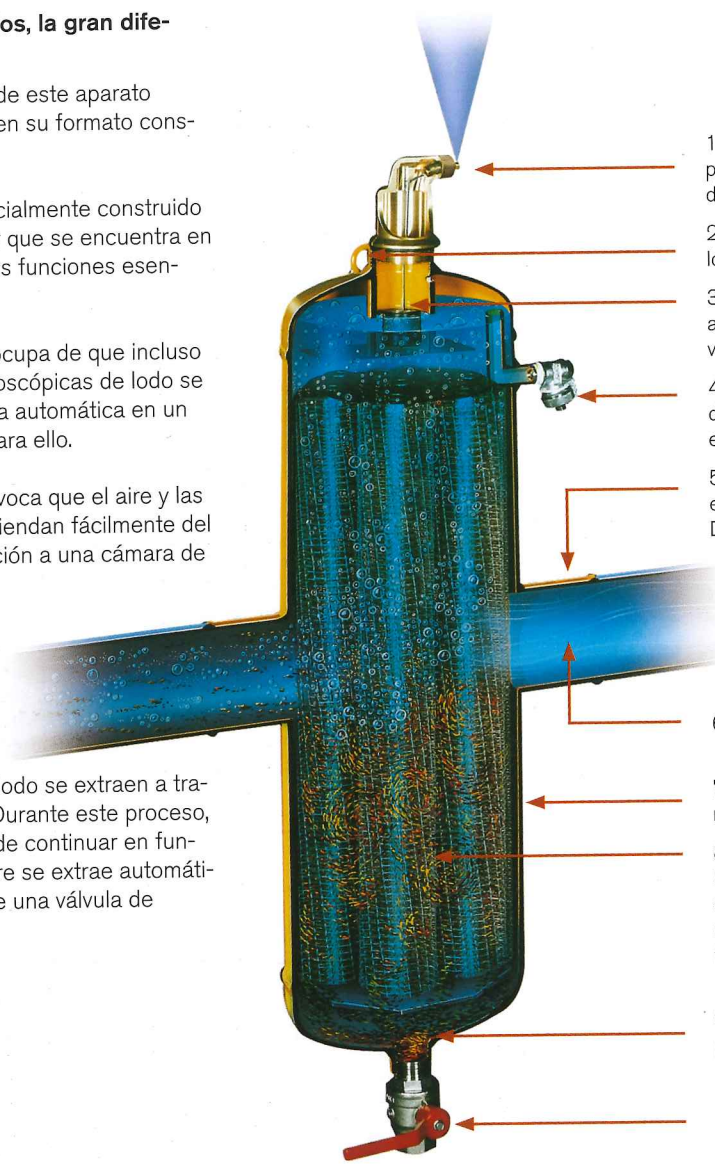
El efecto especial de este aparato combinado radica en su formato constructivo.

El Spirotubo, especialmente construido para el SpiroVent y que se encuentra en su núcleo, tiene dos funciones esenciales.

Por una parte, se ocupa de que incluso las partículas microscópicas de lodo se depositen de forma automática en un espacio previsto para ello.


Por otra parte, provoca que el aire y las microburbujas asciendan fácilmente del agua de la instalación a una cámara de aire.

Las partículas de lodo se extraen a través de una llave. Durante este proceso, la instalación puede continuar en funcionamiento. El aire se extrae automáticamente mediante una válvula de purga exclusiva.



1. Válvula de purga garantizada sin fugas y sin posibilidad de cierre. Opcionalmente, con rosca de conexión para conducto de purga.
2. Las anillas para colgar el separador de aire y lodos facilitan el montaje.
3. La construcción especial de la cámara de aire evita que las impurezas lleguen a la válvula de purga.
4. Llave para eliminar mayores cantidades de aire al llenar la instalación y para eliminar impurezas.
5. Múltiples posibilidades de conexión: ejecuciones soldadas y embreadas hasta DN 300.
6. El caudal no se ve influido por el lodo.
7. El espesor de la paredes garantiza una muy larga duración.
8. La pieza fundamental es el Spirotubo. Esta pieza ha sido construida especialmente para una eliminación óptima del aire y de los lodos y tiene un factor de resistencia muy bajo.
9. La gran capacidad de recogida de lodo permite una frecuencia de limpieza baja.
10. Llave para extraer el lodo recogido.

SpiroCombi

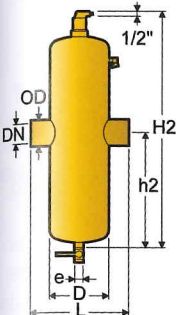
	Modelo - Q=m³/h v<1 m/s	Conexión d	Dimensiones mm			Volumen l	Peso kg	Precio Tarifa €
			H2	h2	L			
	AC022 - 1,30	Rácor a compresión 22 mm Rosca interior 1" BSP	257	112	106	0,35	1,90	138,00
	AC100 - 2,00		257	112	88	0,35	1,90	141,00

11.7 SpiroCombi

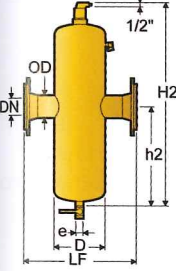
Separador de microburbujas de aire y lodos



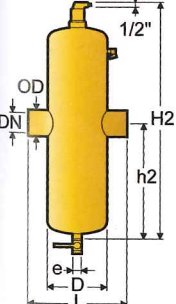
SpiroCombi soldado

	Modelo - Q=m ³ /h v<1 m/s	Dimensiones mm					e BSP	Volumen l	Peso kg	Precio Tarifa €
		OD	H2	h2	D	L				
BC050L - 12,50	60,30	630	265	159	260	1"	7	12	907,00	
BC065L - 20,00	76,10	630	265	159	260	1"	7	12	948,00	
BC080L - 27,00	88,90	785	345	219	370	1"	25	30	1.299,00	
BC100L - 47,00	114,30	785	345	219	370	1"	25	30	1.367,00	
BC125L - 72,00	139,70	1045	480	324	525	1"	75	70	2.581,00	
BC150L - 108,00	168,30	1045	480	324	525	1"	75	70	2.650,00	
BC200L - 180,00	219,10	1315	615	406	650	1"	150	130	4.490,00	
BC250L - 288,00	273,00	1715	815	508	750	2"	300	270	10.447,00	
BC300L - 405,00	323,90	2025	970	610	850	2"	500	550	17.985,00	

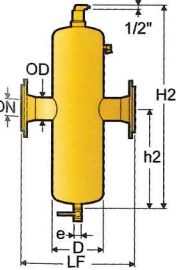
SpiroCombi embrizado

	Modelo - Q=m ³ /h v<1 m/s	Dimensiones mm					e BSP	Volumen l	Peso kg	Precio Tarifa €
		OD	H2	h2	D	LF				
BC050F - 12,50	60,30	630	265	159	350	1"	7	17	1.122,00	
BC065F - 20,00	76,10	630	265	159	350	1"	7	18	1.175,00	
BC080F - 27,00	88,90	785	345	219	470	1"	25	38	1.537,00	
BC100F - 47,00	114,30	785	345	219	475	1"	25	40	1.636,00	
BC125F - 72,00	139,70	1045	480	324	635	1"	75	83	2.876,00	
BC150F - 108,00	168,30	1045	480	324	635	1"	75	86	2.990,00	
BC200F - 180,00	219,10	1315	615	406	775	1"	150	152	4.958,00	
BC250F - 288,00	273,00	1715	815	508	890	2"	300	301	10.755,00	
BC300F - 405,00	323,90	2025	970	610	1005	2"	500	544	18.872,00	

SpiroCombi soldado hi-flow (caudal 3 m/s)

	Modelo - Q=m ³ /h v<3 m/s	Dimensiones mm					e BSP	Peso kg	Precio Tarifa €
		OD	H2	h2	D	L			
HC050L - 25,00	60,30	910	405	159	260	1"	20	1.628,00	
HC065L - 40,00	76,10	910	405	159	260	1"	20	1.694,00	
HC080L - 55,00	88,90	1145	525	219	370	1"	40	2.333,00	
HC100L - 95,00	114,30	1145	525	219	370	1"	40	2.454,00	
HC125L - 145,00	139,70	1570	745	324	525	1"	100	4.643,00	
HC150L - 220,00	168,30	1570	745	324	525	1"	100	4.768,00	
HC200L - 360,00	219,10	1995	955	406	650	1"	200	7.847,00	
HC250L - 575,00	273,00	2680	1295	508	750	2"	430	17.685,00	
HC300L - 810,00	323,90	3190	1550	610	850	2"	810	30.464,00	

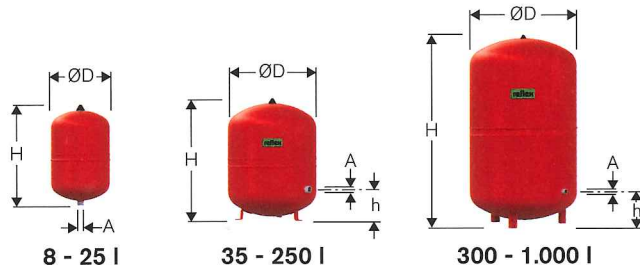
SpiroCombi embrizado hi-flow (caudal 3 m/s)

	Modelo - Q=m ³ /h v<3 m/s	Dimensiones mm					e BSP	Volumen l	Peso kg	Precio Tarifa €
		OD	H2	h2	D	LF				
HC050F - 25,00	60,30	910	405	159	350	1"	10	25	2.017,00	
HC065F - 40,00	76,10	910	405	159	350	1"	10	26	2.108,00	
HC080F - 55,00	88,90	1145	525	219	470	1"	37	48	2.763,00	
HC100F - 95,00	114,30	1145	525	219	475	1"	37	50	2.945,00	
HC125F - 145,00	139,70	1570	745	324	635	1"	115	113	5.179,00	
HC150F - 220,00	168,30	1570	745	324	635	1"	115	116	5.380,00	
HC200F - 360,00	219,10	1995	955	406	775	1"	230	222	8.912,00	
HC250F - 575,00	273,00	2680	1295	508	890	2"	500	461	18.766,00	
HC300F - 810,00	323,90	3190	1550	610	1005	2"	830	854	32.931,00	

Todas las ejecuciones están previstas para un rango de temperatura de 0 a 110 °C y una presión de trabajo de 0 a 10 bar.

Para una selección óptima, consulte nuestro software de cálculo

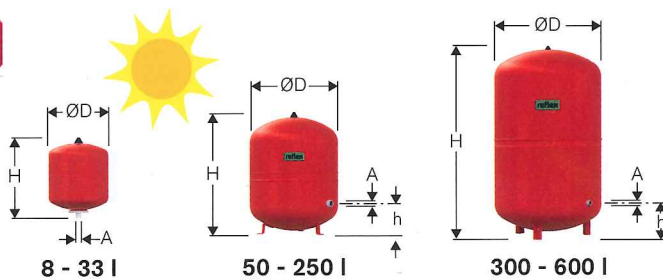
8.2 Sistemas de expansión Modelos "reflex NG, N y S"



Para sistemas cerrados de calefacción y clima

- Conexiones roscadas
- **Membrana no recambiable** según DIN 4807.
- T^a máxima hasta 70 °C
- Homologado según directiva 97/23/CE de aparatos a presión
- Color rojo
- Presión inicial: 1,5 bar (nitrógeno)

Modelo litros	A R = roscada DN = embreadada	Dimensiones			Presión/T ^a máx. de trabajo	Referencia	Precio Tarifa €
		Ø D	H	h			
NG 8/6	R 3/4"	206	285	-	6 bar / 120°C	7230100	40,00
NG 12/6	R 3/4"	280	275	-		7240100	43,00
NG 18/6	R 3/4"	280	345	-		7250100	50,00
NG 25/6	R 3/4"	280	465	-		7260100	57,00
NG 35/6	R 3/4"	354	460	130	6 bar / 120°C	7270100	79,00
NG 50/6	R 3/4"	409	493	175	6 bar / 120 °C	7001000	100,00
NG 80/6	R 1"	480	565	175		7001200	144,00
NG 100/6	R 1"	480	670	175		7001400	198,00
NG 140/6	R 1"	480	912	175		7001600	227,00
N 200/6	R 1"	634	760	205	6 bar / 120 °C	7213300	302,00
N 250/6	R 1"	634	890	205		7214300	378,00
N 300/6	R 1"	634	1060	235	6 bar / 120 °C	7215300	458,00
N 400/6	R 1"	740	1070	245		7218000	597,00
N 500/6	R 1"	740	1290	245		7218300	825,00
N 600/6	R 1"	740	1530	245		7218400	1.120,00
N 800/6	R 1"	740	1995	245		7218500	1.534,00
N 1000/6	R 1"	740	2410	245		7218600	1.772,00



Para sistemas solares, de calefacción y clima

- Anticongelantes hasta 50%
- Conexiones roscadas
- **Membrana no recambiable** según DIN 4807.
- T^a máxima hasta 70 °C
- Homologado según directiva 97/23/CE de aparatos a presión
- Color rojo
- Presión inicial 8-33: 1,5 bar
- Presión inicial 50-600: 3,0 bar

Modelo litros	A R = roscada DN = embreadada	Dimensiones			Presión/T ^a máx. de trabajo	Referencia	Precio Tarifa €
		Ø D	H	h			
S 8	R 3/4"	206	325	-	10 bar / 120 °C	9703900	82,00
S 12	R 3/4"	280	300	-		9704000	85,00
S 18	R 3/4"	280	380	-		9704100	92,00
S 25	R 3/4"	280	500	-		9704200	103,00
S 33	R 3/4"	354	450	-		9706200	148,00
S 50	R 3/4"	409	469	168		10 bar / 120 °C	7209500
S 80	R 1"	480	538	166	7210300		326,00
S 100	R 1"	480	644	166	7210500		415,00
S 140	R 1"	480	886	166	7211500		529,00
S 200	R 1"	634	760	205	7213400		689,00
S 250	R 1"	634	890	205	7214400		984,00
S 300	R 1"	634	1060	235	7215400		1.152,00
S 400	R 1"	740	1070	245	7219000		1.339,00
S 500	R 1"	740	1290	245	7219100		1.887,00
S 600	R 1"	740	1530	245	7219200		2.347,00

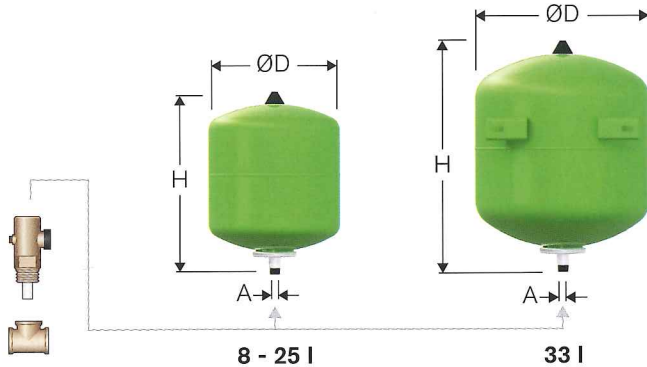
8.4 Sistemas de expansión para ACS

Modelos "refix DD" y "DE junior"



Opcional: Flowjet a montar en obra

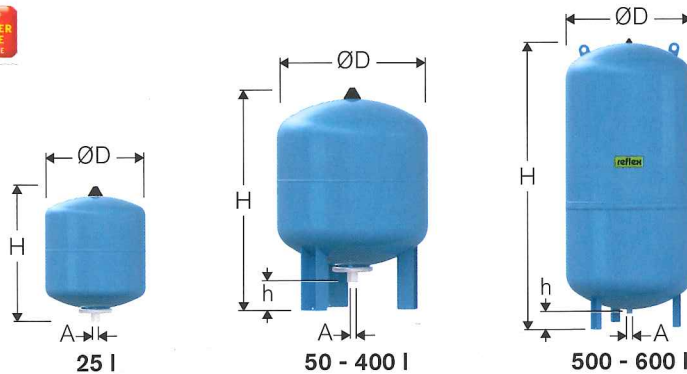
T 3/4" incluida



Para instalaciones de agua potable, con incrementos de presión y calentamiento de agua

- Con válvula de recirculación del agua antilegionela, incluido cierre y vaciado, opcional
- Membrana no recambiable según DIN 4807. Tª máxima hasta 70 °C
- Fabricados y probados según DIN 4807 T 5, DIN DVGW Reg. n° NW 0411AT2534
- Homologado según directiva 97/23/CE de aparatos a presión
- Color verde
- Presión inicial 4,0 bar

Modelo Color verde	A R = roscada DN = embreada	Dimensiones (mm)			Presión / Tª máx. de trabajo	Presión máxima de trabajo	
		ØD	H	h		Referencia	Precio Tarifa €
DD 8	R 3/4"	206	335	-	10 bar / 70 °C	7308000	96,00
DD 12	R 3/4"	280	325	-		7308200	96,00
DD 18	R 3/4"	280	395	-		7308300	110,00
DD 25	R 3/4"	280	515	-		7308400	132,00
DD 33	R 3/4"	354	465	-		7380700	207,00
DD 8	R 3/4"	206	335	-	25 bar / 70 °C	7290200	232,00
Válvula Flowjet						9116799	35,00



Para instalaciones en las que no se exige el cumplimiento de la norma DIN 1988, p. ej. sistemas antiincendio, calefacción por suelo radiante, etcétera.

- Sin válvula de recirculación del agua antilegionela, sin cierre ni vaciado
- Membrana no recambiable según DIN 4807. Tª máxima hasta 70 °C
- Protección anticorrosión en las partes que están en contacto con el agua
- Homologados según directiva 97/23/CE de aparatos a presión
- Color azul
- Presión inicial 4,0 bar, excepto DE junior 25 (2 bar)

Modelo Color azul	A R = roscada DN = embreada	Dimensiones (mm)			Presión / Tª máx. de trabajo	Presión máxima de trabajo	
		ØD	H	h		Referencia	Precio Tarifa €
DE junior 25	R 1"	280	485	-	10 bar / 70 °C	7200400	45,00
DE junior 50	R 1"	409	605	115		7309600	167,00
DE junior 80	R 1"	480	665	105		7309700	197,00
DE junior 100	R 1"	480	770	105		7309800	217,00
DE junior 140	R 1"	480	1015	105		7309900	342,00
DE junior 200	R 1"	634	885	90	10 bar / 70 °C	7363500	409,00
DE junior 300	R 1"	634	1185	90		7363600	467,00
DE junior 400	R 1"	740	1175	80		7363700	620,00
DE junior 500	R 1"	740	1390	80		7363800	732,00
DE junior 600	R 1"	740	1630	75		7363900	976,00

OR remeha

GAS 210 ECO PRO



Gas 210 ECO PRO

Tecnología de condensación

Gas 210

ECO PRO



GAS 210 ECO PRO caldera de condensación de baja emisión de NOx

- La caldera Remeha Gas 210 ECO PRO es una caldera de condensación, alto rendimiento y extremadamente compacta.
- Sus prestaciones son excelentes, y se han utilizado las tecnologías más avanzadas para su diseño y creación.
- Gracias a sus reducidas dimensiones y la posibilidad de instalación uniendo las partes posteriores, son ideales para configuraciones modulares.
- La caldera es fácilmente transportable e instalable.
- Con una anchura de tan sólo 45 cm, la caldera pasa por todas las puertas de tamaño estándar.
- Se suministran completamente montadas para facilitar la instalación.



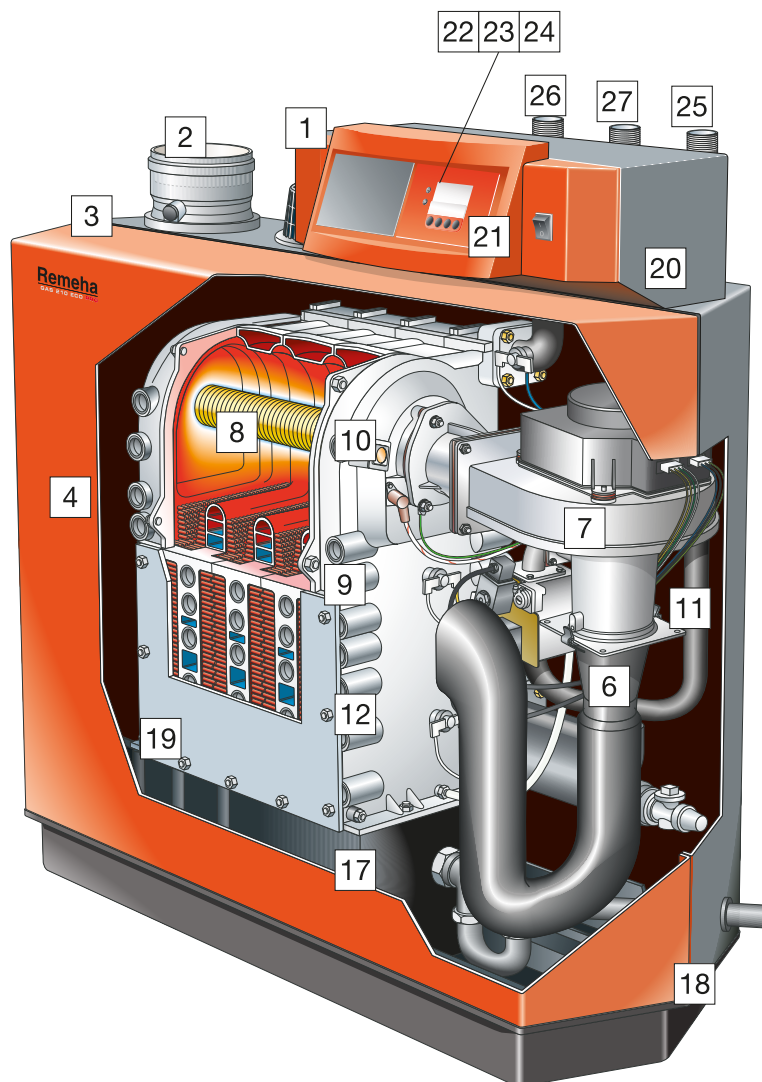
Gas 210 ECO PRO: adaptable a cualquier instalación

- El sistema de regulación incorporado en la caldera controla continuamente las condiciones de trabajo, variando la potencia suministrada al sistema, dependiendo de las necesidades del mismo.
- Contienen el mínimo número posible de piezas, estratégicamente dispuestas, facilitando la accesibilidad para su mantenimiento.
- Se ha prestado atención desde los más pequeños detalles hasta los controles y las piezas de mayor tamaño.
- La caldera está proyectada para poder adaptarse a cualquier necesidad.
- Las calderas Gas 210 ECO PRO han sido especialmente diseñadas para asegurar la máxima eficiencia, adaptándose a cada una de las nuevas aplicaciones y necesidades de combustión.
- Posibilidad de funcionamiento a GN o GLP.

Ventajas a simple vista

- Construcción compacta de peso ligero.
- Eficiencia alta – 110% P.C.I. a 40/30°C (99% P.C.S.).
- Regulación de carga modulante 20%-100%
- Opciones para la regulación de la temperatura con compensación exterior.
- Opción control externo 0-10 V.
- Quemador de premezcla para una óptima combustión.
- Bajo NOx < 26 ppm (O₂ = 0%).
- Ultra silencioso < 59 dBA.
- Diagnostico digital de estado.
- Opciones de señalización remota.
- Transmisión de calor mediante cuerpos de fundición de aluminio resistentes a la corrosión.
- Mantenimiento fácil.
- Diagnostico con conexión a PC.
- Extremadamente compacta.
- Suministro completamente montadas para facilitar la instalación.

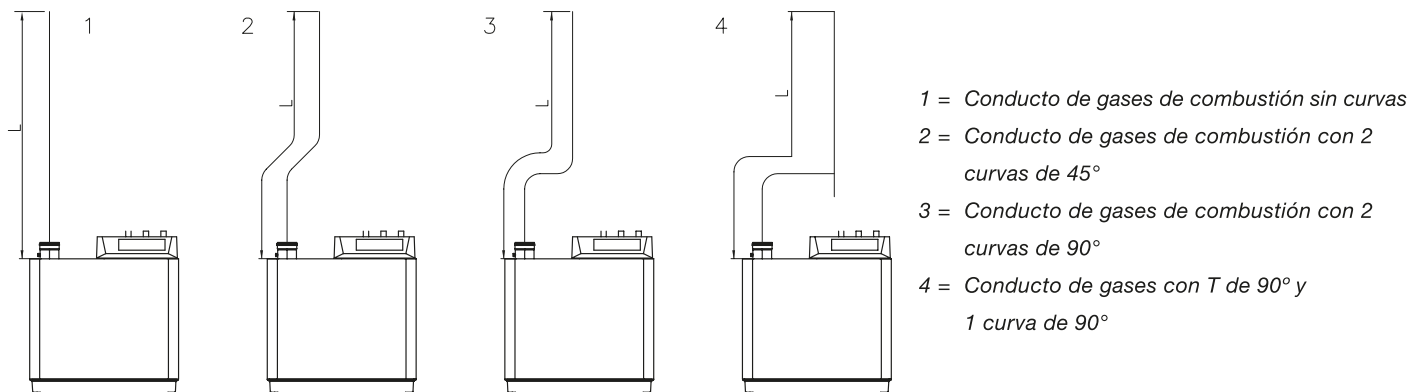
La caldera pieza a pieza...



- | | |
|---|--|
| 1. Admisión de Aire | 17. Depósito condensado |
| 2. Salida de productos de combustión | 18. Conexión de condensados |
| 3. Toma de prueba de combustión (O ₂ , CO ₂) | 19. Trampilla Inspección del intercambiador de calor |
| 4. Envoltorio estanca | 20. Panel de instrumentos |
| 5. Presostato diferencial de aire (LD2)* | 21. Facilidad para incorporar un compensador de temperatura (opcional) |
| 6. IMS Control de relación de gas-aire | 22. Panel de teclado |
| 7. Ventilador | 23. Display de lectura y tecla de reset |
| 8. Quemador Premix, revestido de fibra | 24. Interruptor on/off |
| 9. Electrodo combinado ignición / ionización | 25. Conexión de gas |
| 10. Mirilla | 26. Conexión de ida |
| 11. Válvula de gas multiblock (con regulador) | 27. Conexión de retorno |
| 12. Cuerpo de Aluminio por elementos | 28. Llave de vaciado ó 2ª conexión de retorno (opcional) |
| 13. Sensor de temperatura-ida* | |
| 14. Sensor de temperatura-retorno* | |
| 15. Sensor de temperatura-cuerpo caldera* | |
| 16. Sensor de temperatura-productos de la combustión* | |

*No ilustrado

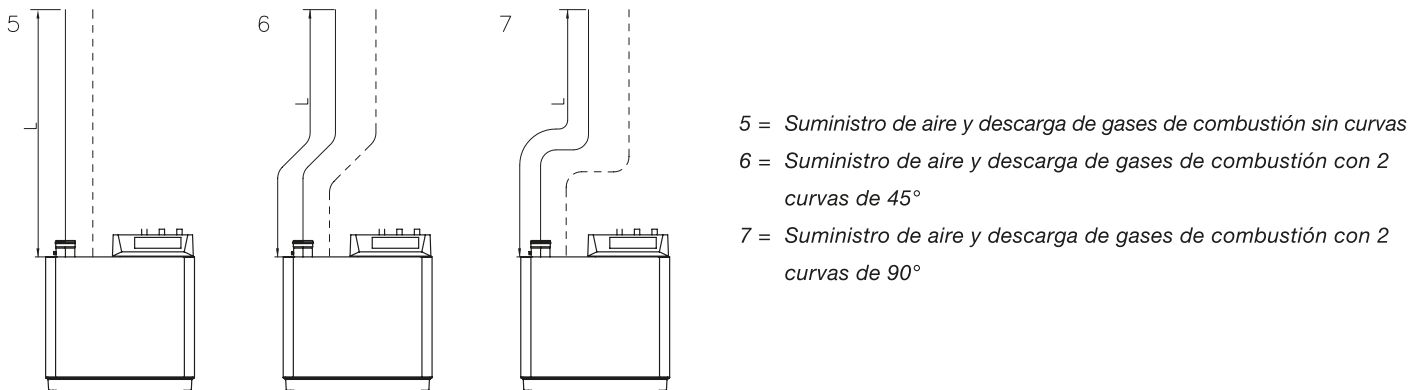
Tabla de evacuación de gases de combustión "tiro forzado"



Longitud máxima permitida del conducto de gases de combustión (L) en m					
Tipo de caldera	Ø D (mm) del conducto	Desembocadura sin sombrero, "desembocadura libre"			
		Versión			
		1	2	3	4
3 elementos	100	18	15	5	9
	110	35	32	21	24
	130	+	+	+	+
4 elementos	110	20	17	6	10
	130	48	46	42	40
	150	+	+	+	+
5 elementos	130	22	20	16	14
	150	45	32	27	35
	180	+	+	+	+
6 elementos	130	14	12	8	5
	150	31	28	23	22
	180	+	+	+	+

+ = Posible una longitud de hasta 50 m. Para longitudes mayores, consulte con nuestro departamento técnico.
 - = No aplicable

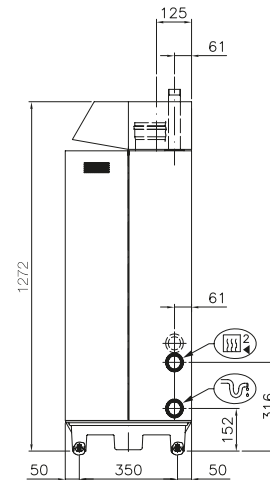
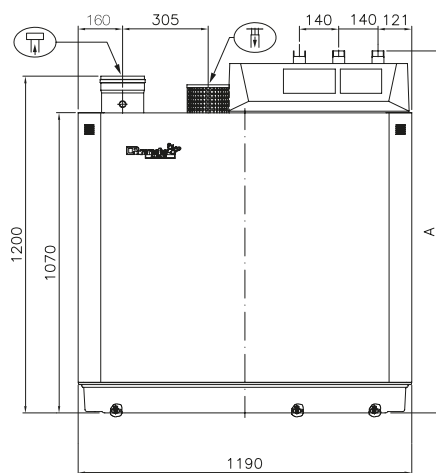
Tabla de evacuación de gases de combustión "cámara estanca"










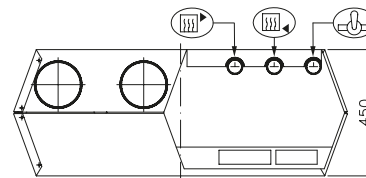
Longitud máxima permitida de los conductos de suministro de aire y descarga de gases de combustión (L) en m					
Tipo de caldera	Ø D (mm) del conducto	Dnom (mm) calculado con circulación concéntrica	Versión		
			5	6	7
3 elementos	100	100	8	5	-
	130	130	+	+	+
	130	150	+	+	+
4 elementos	150	150	+	+	+
	100	100	3	-	-
	130	130	22	18	17
	130	150	25	21	20
5 elementos	150	150	+	+	+
	130	150	11	7	-
	150	150	22	18	15
	180	150	+	+	+
6 elementos	130	150	4	-	-
	150	150	13	9	7
	180	150	+	+	25

+ = Posible una longitud de hasta 50 m. Para longitudes mayores, consulte con nuestro departamento técnico.
 - = No aplicable

Dimensiones



-  Conexión ida: 1 1/4" macho hasta 160kW (1 1/2" macho 200 kW).
-  Conexión retorno: 1 1/4" macho hasta 160kW (1 1/2" macho 200 kW).
-  Conexión gas: 1 1/4" macho.
-  Evacuación de condensados: Ø exterior de 32 mm.
-  Evacuación de humos: Ø de 150 mm.
-  Alimentación de aire comburente: Ø de 150 mm.
-  Conexión retorno (Opcional): 1 1/4" macho.



Tipo de caldera		Unidad	Remeha Gas 210 ECO			
			3 elementos	4 elementos	5 elementos	6 elementos
Potencia útil (80/60°C)	Min Kw		16	22	29	39
	Máx Kw		87	120	160	200
Potencia útil (50/30°C)	Min Kw		18	24	33	44
	Máx Kw		93	129	179	217
Potencia nominal (PCS)	Min Kw		19	26	34	46
	Máx Kw		99	137	189	228
Potencia nominal (PCI)	Min Kw		17	23	31	41
	Máx Kw		89	123	170	205
Peso	Kg		115	135	165	188
Nivel sonoro a 1m de distancia	dBA		≤57	≤57	≤57	≤59
Presión gas entrada (min./max.)	mbar		17/30	17/30	17/30	17/30
Consumo de gas (Natural)	m ³ /h		9,4	13	18	21,7
Emisiones de NOx	mg/Kwh		<35	<35	<35	<35
Emisiones de NOx (O ₂ =0%, seco)	ppm		<20	<20	<20	<20
Presión máxima residual de gases de combustión	Pa		130	130	130	130
Caudal de humos	Kg/h		149,7	206,9	286	344,9
Temperatura de seguridad	(°C)		100 (110)	100 (110)	100 (110)	100 (110)
Temperatura regulable	(°C)		20-90	20-90	20-90	20-90
Presión mínima de trabajo	abierto	bar	0,3	0,3	0,3	0,3
	cerrado	bar	0,8	0,8	0,8	0,8
	máximo	bar	6	6	6	6
Contenido en agua	l		12	16	20	24
Pérdida de carga a 10°C ΔT	mbar		600	540	648	720
Pérdida de carga a 20°C ΔT	mbar		165	135	170	180
Alimentación	V/Hz		230/1/50	230/1/50	230/1/50	230/1/50
Potencia consumida	min. W		4	4	4	4
	max. W		125	193	206	317
Clase de aislante	IP		20	20	20	20

ANL
020/202

Refrigeradores y motocondensadores
Aire/Agua para instalación en exteriores.
Ventiladores axiales y compresores scroll:
Potencia de refrigeración 5,65 ÷ 43,70 kW



Aermec participa en el Programa EUROVENT: LCP
Los productos aludidos se encuentran en el sitio www.eurovent-certification.com

Variable Multi Flow

VMF



- **VERSIÓN ESTÁNDAR**
- **VERSIÓN CON KIT HIDRÓNICO INTEGRADO A UN LADO DE LA INSTALACIÓN**

Características

Enfriadoras de exterior para la producción de agua refrigerada con compresores scroll, ventiladores axiales, baterías externas de cobre con aletas de aluminio, para los tamaños de 020 a 090, microcanal para los tamaños de 102 a 202.

Además, en las unidades con desrecalentador, es posible producir agua caliente de forma gratuita. La base, la estructura y los paneles son de acero tratado con pintura de poliéster anticorrosión. Se comercializan en versiones con el kit hidrónico integrado, facilitando de este modo también la instalación final de la unidad.

Versiones

ANL_°: Enfriadora sin kit hidrónico

ANL C: Motocondensador

Versiones con kit hidrónico integrado

ANL_P: con bomba estándar

ANL_N: con bomba de alta prevalencia

ANL_A: con acumulación y bomba estándar

ANL_Q: con acumulación y bomba de alta prevalencia

Límites operativos

Trabaja a plena carga hasta 46°C de temperatura externa con la posibilidad de producir agua refrigerada hasta a

-10°C, en funcionamiento en frío (Consultar más detalles en la documentación técnica)

- Compresor scroll de elevado rendimiento y baja absorción eléctrica
- Presostato diferencial / Flujostato de serie
- Filtro de agua
- Intercambiadores de alta eficiencia
- Posibilidad de montar un kit hidrónico, que incluye los principales componentes hidráulicos; Disponible en distintas configuraciones con o sin acumulación y bomba de alta o baja prevalencia
- Tarjeta electrónica de control (modu control)

Accesorios

• **MODU-485BL:** Interfaz RS-485 para sistemas de supervisión con protocolo MODBUS.

• **AERWEB300:** El dispositivo AERWEB permite controlar de manera remota una enfriadora mediante un ordenador común con un navegador común, a través de conexión ethernet; existen 4 modelos disponibles:

AERWEB300-6: Servidor Web para la monitorización y el control de un máximo de 6 dispositivos en red RS485;

AERWEB300-18: Servidor Web para la monitorización y el control de un máximo de 18 dispositivos en red RS485;

AERWEB300-6G: Servidor Web para la monitorización y el control de un máximo de 6 dispositivos en red RS485 con módem GPRS integrado;

AERWEB300-18G: Servidor Web para la monitorización y el control de un máximo de 18 dispositivos en red RS485 con módem GPRS integrado;

• **MULTICONTROL:** Permite controlar simultáneamente varias unidades (hasta 4), equipadas con nuestro control MODUCONTROL, colocado en una misma instalación.

Para un uso más completo, se encuentran disponibles los siguientes accesorios:

SPLW: Sonda agua para instalación. En la mayor parte de los casos, basta con utilizar las sondas suministradas en dotación con cada enfriadora/bomba de calor. En caso de que haya un único colector de partida/retorno, se puede utilizar dicha sonda para regular la temperatura en el agua común de los chiller conectados al colector o, simplemente, para leer los datos.

VMF-CRP Accesorio que se debe prever para la gestión de las sondas SPLW / SDHW con el MULTICONTROL.

• **PR3:** Panel remoto simplificado. Permite ejecutar los controles básicos de la unidad con indicación

de las alarmas. Mando a distancia de hasta 150 m. con cable blindado.

• **DCPX:** Dispositivo bajas temperaturas. Permite un correcto funcionamiento en frío con temperaturas exteriores por debajo de los 20 °C y hasta los - 10 °C.

De serie en las versiones con desrecalentador

• **VT:** Soportes antivibración.

Accesorios montados de fábrica

• **DRE:** Dispositivo electrónico para reducir (~30%) la corriente de arranque, de placa.

• **KR:** Resistencia eléctrica antihielo para el intercambiador de calor de placas, no disponible para los tamaños 020 al 040 con acumulación.

• **RA:** Resistencia eléctrica antihielo para el contenedor de acumulación.

COMPATIBILIDAD con el SISTEMA VMF

Para mayor información acerca del sistema, remitirse a la documentación específica.

Accesorios disponibles

ANL	Vers.	020	025	030	040	050	070	080	090	102	152	202
MODU-485BL	Todas	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
AERWEB300	Todas	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MULTICONTROL	Todas	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SPLW	Todas	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
VMF-CRP	Todas	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
PR3	Todas	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
DCPX	(1) ° - °C	50	50	50	50	50	50	50	50	52	52	52
VT	°/°P/°C/°N	9	9	9	9	9	9	9	9	15	15	15
	°A/°Q	9	9	9	9	15	15	15	15	15	15	15
Accesorios montados de fábrica												
DRE	(2)	-	-	-	-	5	5	5	5	5 x2	5 x2	5 x2
KR	°/°P	2	2	2	2	2	2	2	2	100	100	100
	°A	-	-	-	-	2	2	2	2	100	100	100
RA	°A/°Q	•	•	•	•	•	•	•	•	-	-	-
RA100		-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	•

(1) De serie en las versiones con el desrecalentador

(2) Solo para alimentaciones 400 V/3 N/50 Hz

Elección de la unidad

Si se combinan adecuadamente las numerosas opciones disponibles, es posible configurar cada modelo de modo que satisfaga las mayores exigencias de instalación.

Campo Sigla

1, 2, 3 ANL

4, 5, 6 Tamaños

020-025-030-040-050-070-080-090-102-152-202

7 Modelo

° Solo frío

8 Versión

° Estándar

P Con bomba

N Con bomba aumentada (Tamaños de 102 a 202)

A Con acumulación y bomba

Q Con acumulación y bomba aumentada (Tamaños de 050 a 202)

9 Recuperación de calor

° Sin recuperadores

D Con desrecalentador (4)

10 Baterías (5)

° De aluminio

R De cobre

S De cobre estañado

V Aluminio tratado

11 Campo de empleo

° Estándar (Temperatura de agua producida hasta 4 °C)

Z Baja temperatura (Temperatura de agua producida de 4 hasta 0°C)

Y Baja temperatura (Temperatura de agua producida de 0 hasta -6°C)

12 Evaporador

° Estándar

C Motocondensador

13 Alimentación

M 230 V/1/50 Hz (Tamaños de 020 a 040)

° 400 V/3 N/50 Hz (Tamaños de 020 a 202)

(4) La opción con desrecalentador puede solicitarse para los tamaños de 050 a 090 solo con acumulación, mientras que para los tamaños de 102 a 202 está disponible en todas las versiones; Es incompatible con la opción baja temperatura, con la versión motocondensador y por motivos de tamaño, también con la opción Q

(5) Opciones de baterías

° **De aluminio (los tamaños de 102 a 202 tienen baterías de microcanal)**

R y S Disponible solo para los tamaños de 030 a 090; Para los tamaños 020 - 025 el tratamiento "R y S" se sustituye por el tratamiento con cataforesis

V **Tratamiento con cataforesis Modelos solo frío** disponible solo para los tamaños 020 - 025 e 102 - 202

Pintura epoxi para los tamaños 020 a 090

Datos técnicos

ANL			020	025	030	040	050	070	080	090	102	152	202
	V/Ph/Hz		230 V-400 V	230 V-400 V	230 V-400 V	230 V-400 V	400 V	400 V	400 V	400 V	400 V	400 V	400 V
12 °C / 7 °C	Potencia de refrigeración	(1) kW	5,66	6,15	7,44	9,53	13,31	16,39	20,35	22,14	26,34	32,69	42,6
	Potencia absorbida	(1) kW	1,88	2,05	2,52	3,32	4,12	4,98	6,48	6,79	8,06	10,31	13,53
	EER	(1)	3,01	3,00	2,95	2,87	3,23	3,29	3,14	3,26	3,27	3,17	3,15
	ESEER	(1)	3,43	3,43	3,40	3,33	3,74	3,82	3,65	3,71	3,85	3,99	3,94
	Clase Eurovent en frío	(1)	B	B	B	C	A	A	A	A	A	A	A
	Caudal de agua	(1) l/h	979	1064	1287	1649	2303	2835	3521	3830	4557	5655	7370
	Pérdidas de carga	(1) kPa	21	21	22	24	25	26	34	35	58	61	68

ANL - P / A			020	025	030	040	050	070	080	090	102	152	202
	V/Ph/Hz		230 V-400 V	230 V-400 V	230 V-400 V	230 V-400 V	400 V	400 V	400 V	400 V	400 V	400 V	400 V
12 °C / 7 °C	Potencia de refrigeración	(1) kW	5,77	6,28	7,59	9,70	13,51	16,63	20,62	22,42	26,93	33,48	43,49
	Potencia absorbida	(1) kW	1,81	1,96	2,41	3,20	4,01	4,83	6,3	6,6	8,07	10,53	13,79
	EER	(1)	3,19	3,20	3,15	3,03	3,37	3,44	3,27	3,40	3,34	3,18	3,15
	ESEER	(1)	3,50	3,54	3,55	3,48	3,85	3,97	3,8	3,95	3,96	3,94	3,82
	Clase Eurovent en frío	(1)	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A
	Caudal de agua	(1) l/h	979	1064	1287	1649	2303	2835	3521	3830	4568	5655	7385
	Prevalencia útil	(1) kPa	73	73	71	65	76	72	57	52	84	115	91

ANL - Q / N			020	025	030	040	050	070	080	090	102	152	202
	V/Ph/Hz		230 V-400 V	230 V-400 V	230 V-400 V	230 V-400 V	400 V	400 V	400 V	400 V	400 V	400 V	400 V
12 °C / 7 °C	Potencia de refrigeración	(1) kW	/	/	/	/	13,72	16,87	20,9	22,72	27,07	33,66	43,72
	Potencia absorbida	(1) kW	/	/	/	/	4,18	5,01	6,48	6,79	8,46	10,58	13,82
	EER	(1)	/	/	/	/	3,28	3,37	3,23	3,35	3,20	3,18	3,16
	ESEER	(1)	/	/	/	/	3,66	3,77	3,61	3,75	3,61	3,74	3,62
	Clase Eurovent en frío	(1)	/	/	/	/	A	A	A	A	A	A	A
	Caudal de agua	(1) l/h	/	/	/	/	2303	2835	3521	3830	4568	5655	7385
	Prevalencia útil	(1) kPa	/	/	/	/	160	159	144	140	140	185	159

Datos (14511:2013)

(1) Agua evaporador 12 °C / 7 °C, Aire exterior 35 °C

Q Versión disponible desde tamaño 050 a 202

N Versión disponible desde tamaño 102 a 202

ANL - C			020	025	030	040	050	070	080	090	102	152	202
	V/Ph/Hz		230 V-400 V	230 V-400 V	230 V-400 V	230 V-400 V	400 V	400 V	400 V	400 V	400 V	400 V	400 V
	Potencia de refrigeración	(2) kW	5,70	6,00	7,50	9,60	13,7	16,8	20,8	22,5	26,9	33,4	43,7
	Potencia absorbida	(2) kW	1,85	2,05	2,50	3,30	4,10	5,00	6,50	6,80	8,60	10,20	14,10
	EER	(2)	3,08	2,93	3,00	2,91	3,34	3,36	3,20	3,31	3,13	3,27	3,10

(2) Temperatura de evaporación 5°C, Aire exterior 35°C

			020	025	030	040	050	070	080	090	102	152	202
Datos eléctricos													
230 V	Corriente total absorbida en frío	(3) A	6,4	7,3	8,1	10,7	-	-	-	-	-	-	-
	Corriente máxima (FLA)	(3) A	16,5	16,5	19,7	23,7	-	-	-	-	-	-	-
	Corriente de arranque (LRA)	(3) A	59,5	62,5	83,7	98,7	-	-	-	-	-	-	-
400 V	Corriente total absorbida en frío	(3) A	3,7	4,2	4,7	6,2	8,7	9,7	12,2	12,8	15,6	18,8	24,7
	Corriente máxima (FLA)	(3) A	6,0	6,0	6,7	8,7	11,3	13,5	16,3	17,3	22,0	26,0	32,0
	Corriente de arranque (LRA)	(3) A	26,5	32,5	35,7	48,7	65,3	75,3	102,3	96,3	76,0	87,0	117,0
Compresores scroll													
Compresores		n.º	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Circuito		n.º	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gas refrigerante		Tipo	R410A										
Intercambiador lado instalación													
Intercambiador		Tipo/ nº	Placas/1										
Conexiones hidráulicas (In/Out)		Ø	1"1/4										
Conexiones de refrigeración de las versiones motocondensador C													
Línea del gas		Ø	15,88	15,88	15,88	15,88	22	22	22	28	28	28	28
Línea del líquido		Ø	9,52	9,52	12,7	12,7	15,88	15,88	15,88	15,88	15,88	15,88	15,88
Ventiladores axiales													
Ventiladores		Tipo/ nº	Est/1	Est/1	Est/1	Est/1	Est/2	Est/2	Est/2	Est/2	Est/2	Est/2	Est/2
Caudal de aire en frío			2500	2500	3500	3500	7200	7200	7300	7200	14000	13500	13500
Datos de sonido													
Nivel de potencia sonora		dB(A)	61	61	68	68	69	69	69	68	76	77	78
Nivel de presión sonora		dB(A)	30	30	37	37	38	38	38	37	44	45	46

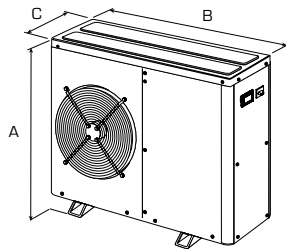
(3) Unidades de fabricación estándar con configuración estándar, sin kit hidrónico integrado

Potencia sonora Aermec determina el valor de la potencia sonora en función de las mediciones efectuadas según la normativa UNI EN ISO 9614-2, cumpliendo con lo requerido por la Certificación Eurovent.

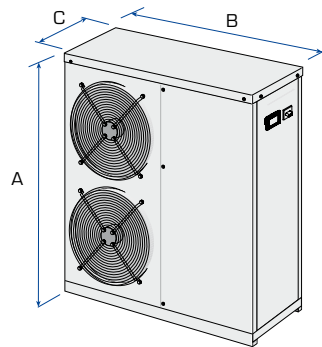
Presión sonora (Funcionamiento en frío) Presión sonora medida en campo libre, a 10 m de distancia de la superficie externa de la unidad (según la UNI EN ISO 3744).

Nota: Para obtener más información, remitirse al programa de selección o la documentación técnica disponible en el sitio www.aermec.com

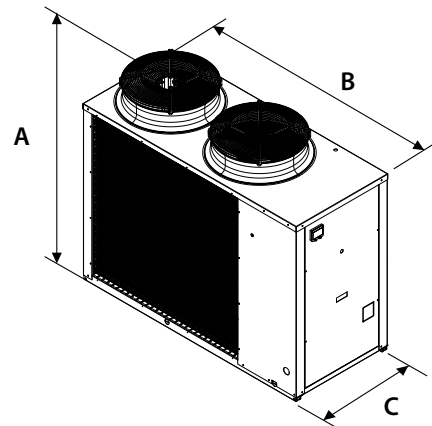
Dimensiones



020 ÷ 040



050 ÷ 090



102 - 152 - 202

			020	025	030	040	050	070	080	090	102	152	202
ANL ° - P - C													
Altura	A	mm	868		1000			1252				1450	
Anchura	B	mm	900		900			1124				1750	
Profundidad (*con pies)	C	mm	310/354*		310/354*			384/428*				750	
ANL - A													
Altura	A	mm	868		1015			1281				1450	
Anchura	B	mm	1124		1124			1165				1750	
Profundidad (*con pies)	C	mm	384/428*		384/428*			550				750	
ANL - Q													
Altura	A	mm	/		/			1281				1450	
Anchura	B	mm	/		/			1165				1750	
Profundidad (*con pies)	C	mm	/		/			550				750	
Pesos													
ANL °		kg	75		86		120	120	120	156	270	293	329
ANL - P		kg	77		91		127	127	163	163	288	314	350
ANL - A		kg	99		103		147	147	147	183	338	364	400
ANL - Q y N		kg	/		/		151	151	151	187	338	364	400
ANL - C		kg	70		78		110	110	110	141	270	293	329

Los datos técnicos que se muestran en esta documentación no son vinculantes. AIRLAN, S.A. se reserva el derecho de aportar, en cualquier momento, todas aquellas modificaciones que sean necesarias para el mejoramiento del producto.

6.3 Tipos de bastidores

Bastidores tipo C

Modelos UFP 30, 32, 34, 52, 54
 Bastidor estándar PN10 y PN16.
 Conexiones roscadas



Bastidores tipo H e IG

Modelos:
 UFP 32, 34, 52, 54, 61, 63 roscados.
 UFP 65, 100, 102, 103, 105 embri-
 dos.
 Bastidor estándar PN10 y PN16.
 Conexiones: AISI 316, forro de goma,
 titanio.



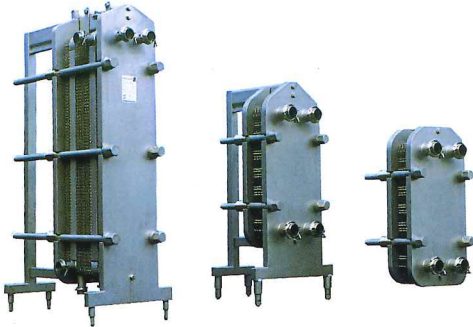
Bastidores tipo IS

Modelos UFP 101 a 501



Bastidores tipo FS, FG y F para alimentaria

Modelos
 FS y FG para UFP 52 a 105
 F para UFP 32/34

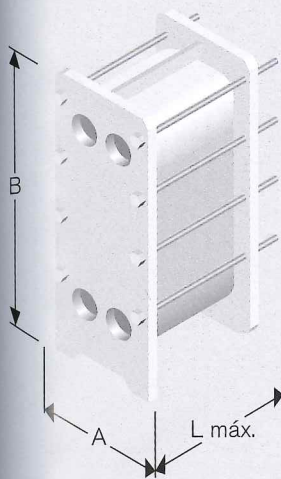


Tipo FS

Tipo FG

Tipo F

6.3 Dimensiones

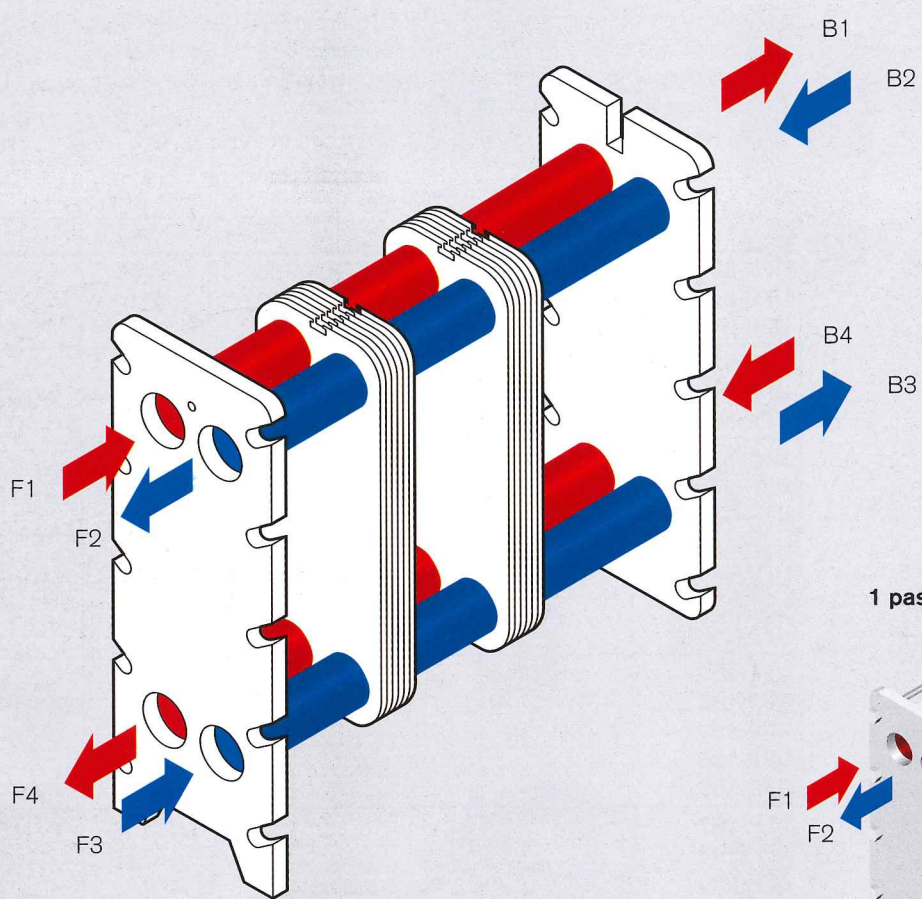


- Diámetro de conexiones R 1¼" a DN 500
- Caudales hasta 4.200 m³/h por intercambiador
- Superficie de intercambio hasta 2.357 m² por intercambiador
- Presiones de trabajo PN 6, 10, 16, 25
- Más del 85% del programa con juntas sin pegamento

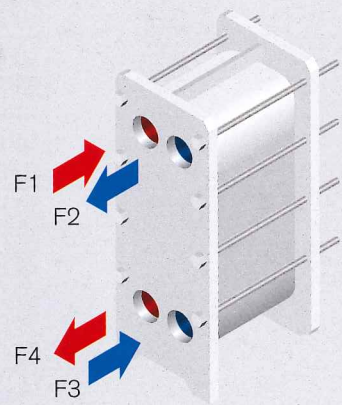
Modelo	Conexiones Nº x Ø	Nº máximo de placas	Cotas mm (1)		
			A	B	L
UFP-30 UFP-32 UFP-34	4 x R 1¼"	110	165 180 180	272 621 896	250 620 620
UFP-52 UFP-54 UFP-56	4 x R 2"	300	300	694 994 1.194	2.030
UFP-61 UFP-63 UFP-65	4 x DN 65	180	395	626 946 1.296	1.050
UFP-101 UFP-102 UFP-103 UFP-105	4 x DN 100	680	480	1.240 1.240 1.885 2.295	4.110
UFP-151 UFP-152 UFP-153 UFP-155 UFP-157	4 x DN 150	650	588	1.450 1.450 1.852 2.254 2.654	4.110
UFP-201 UFP-203 UFP-205 UFP-207 UFP-208 UFP-209	4 x DN 200	650	770	1.403 1.703 2.102 2.505 2.805 3.705	4.220
UFP-251	4 x DN 250	1.000	875	2.219	6.250
UFP-301 UFP-303 UFP-305 UFP-307	4 x DN 300	900	970	1.766 2.176 2.806 3.436	6.240
UFP-401 UFP-403	4 x DN 400	940	1.260	2.281 2.772	6.290
UFP-501	4 x DN 500	900	1.370	2.767	6.270
UFPW-101 UFPW-103	2 x DN 80 y 2 x DN 100	400	480	1.026 1.426	3.054
UFPW-151	4 x DN 150	400	608	1.602	3.107
UFPW-201	4 x DN 200	400	770	1.604	3.254
UFPW-301	4 x DN 300	900	970	2.806	6.250
UFPF-52	4 x DN 50	300	370	1.505	4.100
UFPF-101	4 x DN 100	400	532	1.810	4.133
UFPF-201 UFPF-203 UFPF-205	4 x DN 200	400	800	2.104 2.505 2.705	6.143
UFPF-301	4 x DN 300	160	1.120	2.628	3.210

(1) Cotas máximas para ubicación correspondiente a los bastidores IS con pata y rueda de desplazamiento

6.4 Conexionado hidráulico

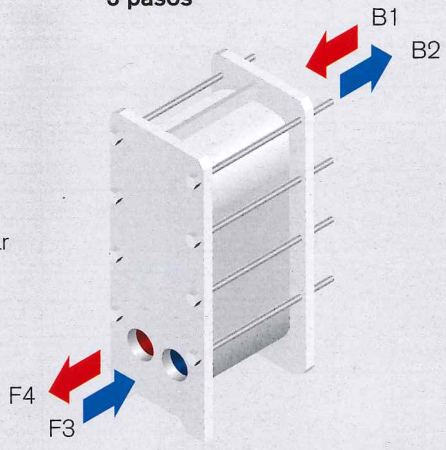


1 paso

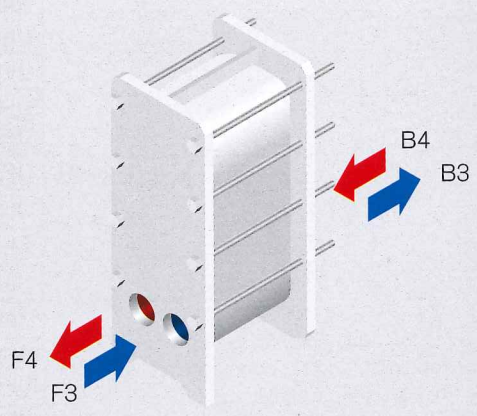


Paso simple
 Entradas y salidas en la placa frontal
 F1 y F4 Circuito calor
 F2 y F3 Circuito frio

3 pasos



2 y 4 pasos



Multipaso
 Entradas y salidas en la placa posterior
 B1 y B4 Circuito calor
 B2 y B3 Circuito frio

Para otras ejecuciones consultar

6.14 Ejemplos de instalaciones

Programa de producción de ACS con depósito en serie, según el RITE

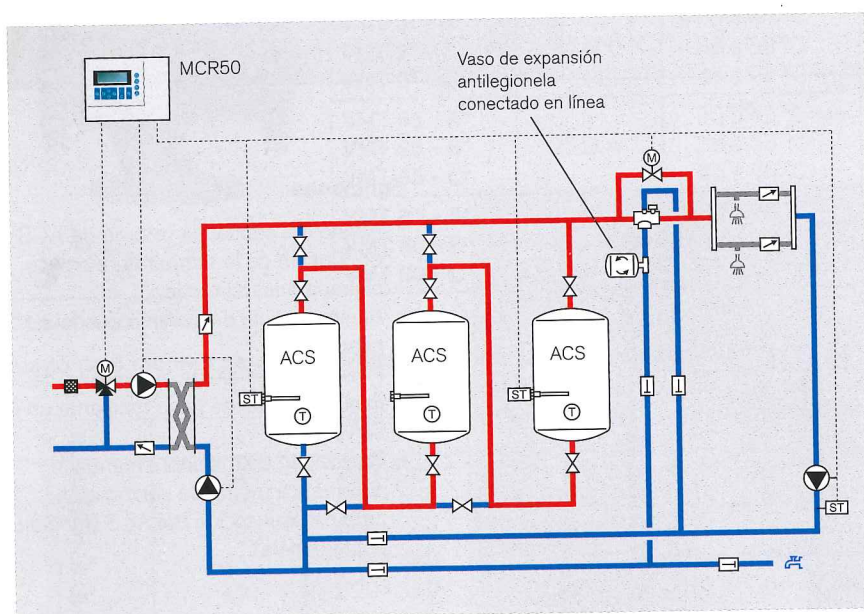


Proceso
Caldera
ACS

Normal
80 → 55 °C
55 ← 10 °C

Esterilización
90 → 65 °C
70 ← 25 °C

Potencia kW	Producción ACS l/h	Caudal caldera l/h	Δp kPa		Conexiones Ø	Modelo	Precio Tarifa €
			ACS	Caldera			
52	1000	1842	7	17	R 1 1/4"	UFP-32/11 H	633,80
78	1500	2763	10	19		UFP-32/14 H	704,60
105	2000	3720	10	21		UFP-32/18 H	799,00
131	2500	4641	10	26		UFP-32/21 H	869,80
157	3000	5562	10	26		UFP-32/25 H	964,20
183	3500	6483	11	27		UFP-32/28 H	1.035,00
209	4000	7404	12	28		UFP-32/32 H	1.129,40
262	5000	9282	13	32		UFP-32/38 H	1.271,00
314	6000	11124	13	36		UFP-32/45 H	1.436,20
366	7000	12966	15	38		UFP-32/52 H	1.601,40
419	8000	14844	16	48	R 2"	UFP-54/19 MH	1.963,20
471	9000	16686	17	50		UFP-54/21 MH	2.039,40
523	10000	18528	20	51		UFP-54/22 LM	2.077,50
628	12000	22248	20	53		UFP-54/26 LM	2.229,90
733	14000	25968	21	56		UFP-54/30 LM	2.382,30
837	16000	29652	19	56		UFP-54/35 LM	2.572,80
942	18000	33372	19	59		UFP-54/39 LM	2.725,20
1047	20000	37092	20	57		UFP-54/44 LM	2.915,70
1308	25000	46338	17	45	DN 100	UFP-102/28 MH	Consultar
1570	30000	53424	18	48		UFP-102/32 MH	
1832	35000	64902	16	50		UFP-102/37 MH	
2093	40000	74128	17	48		UFP-102/42 MH	
2354	45000	83395	16	50		UFP-102/47 MH	
2616	50000	92676	16	48		UFP-102/53 MH	



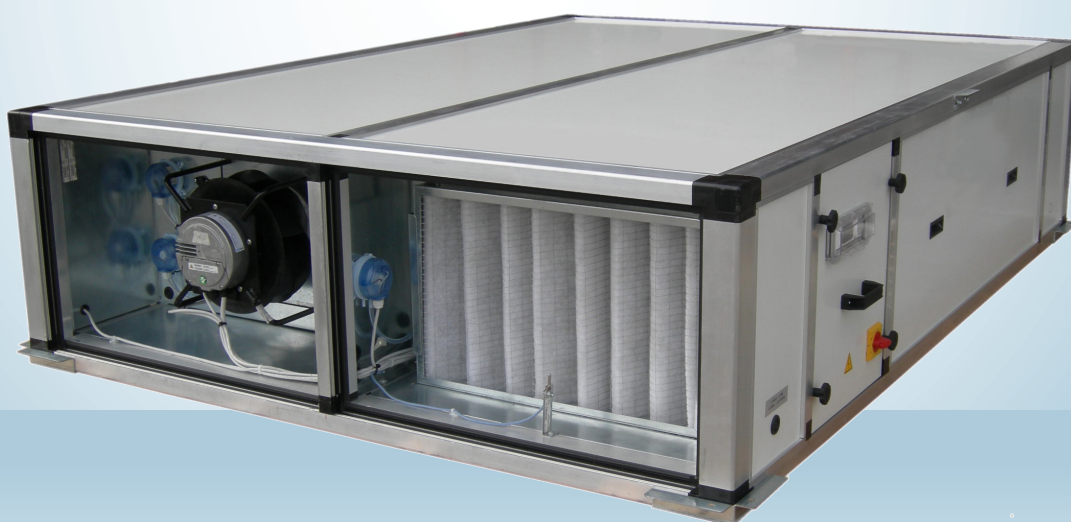
Solución técnica Sedical para sistemas de ACS con varios depósitos de acumulación en serie

Principales ventajas

- Posibilidad de desconexión individual de los acumuladores sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.
- Conexión en serie invertida de los depósitos, es decir, en flujo de acumulación inverso respecto al flujo de consumo, para lograr una máxima estratificación e intercambio.
- Diseñado para realizar el tratamiento térmico antilegionela de todo el sistema de ACS.
- Con vaso de expansión especial antilegionela con renovación continua del fluido interior.
- Con K-Flows para un óptimo equilibrado de la recirculación de ACS.

Diseñado de acuerdo con la Guía de Consejo 12-2000 de ASHRAE. "Minimizando el riesgo de legionelosis asociado a las instalaciones de agua del edificio".

3. Maquinaria seleccionada ventilación



**UNIDAD DE RECUPERACIÓN CALOR DE ALTA RENTABILIDAD
SERIE RPF**

Caudales de aire nominales de 790 a 4250 m³/h

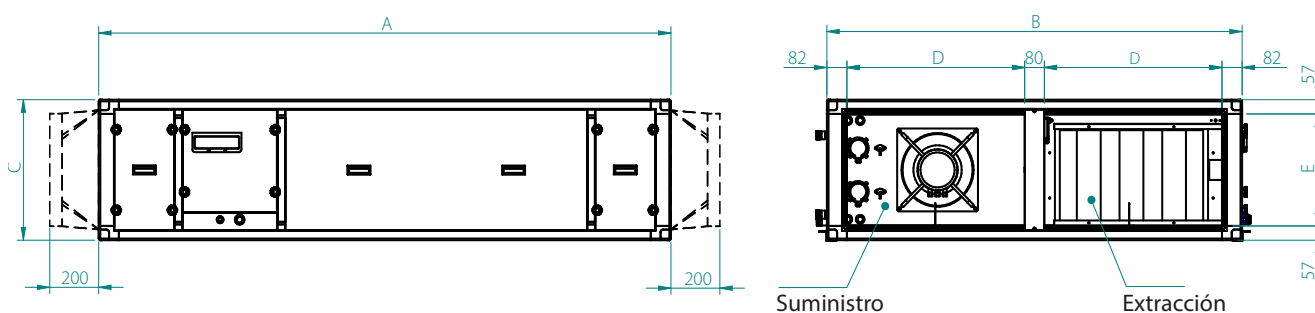
Datos técnicos nominales

Modelo		008	010	013	020	031	042
Alcance nominal suministro y extracción	m ³ /h	790	1000	1300	2000	3100	4250
Capacidad aire mínima suministro y extracción	m ³ /h	200	200	400	1000	1000	1300
Alcance aire máxima suministro y extracción	m ³ /h	980	1260	1530	2350	3700	4600
Presión estática útil nominal suministro y extracción	Pa	200	250	250	250	250	225
Potencia térmica total recuperada ⁽¹⁾	kW	7,2	9,1	11,8	18,1	28,1	38,5
Rendimiento en renovación (EN308) ⁽¹⁾	%	90	90	90	90	90	90
Número total ventiladores		2	2	2	2	2	2
Potencia nominal absorbidas total ventiladores ⁽²⁾	kW	0,31	0,47	0,66	1,16	1,55	2,50
Potencia absorbida máxima total ⁽²⁾	kW	0,60	1,24	1,26	1,66	5,26	5,26
Corriente absorbida máxima total ⁽²⁾	A	4,6	7,5	7,5	9,3	11,1	11,1
Alimentación unidad ⁽²⁾	V-Ph	230-1+N 50Hz	230-1+N 50Hz	230-1+N 50Hz	230-1+N 50Hz	400-3- 50Hz	400-3- 50Hz

1) Condiciones aire: renovación -10°C, 90 %UR y extracción 20°C, 50% UR; 2)

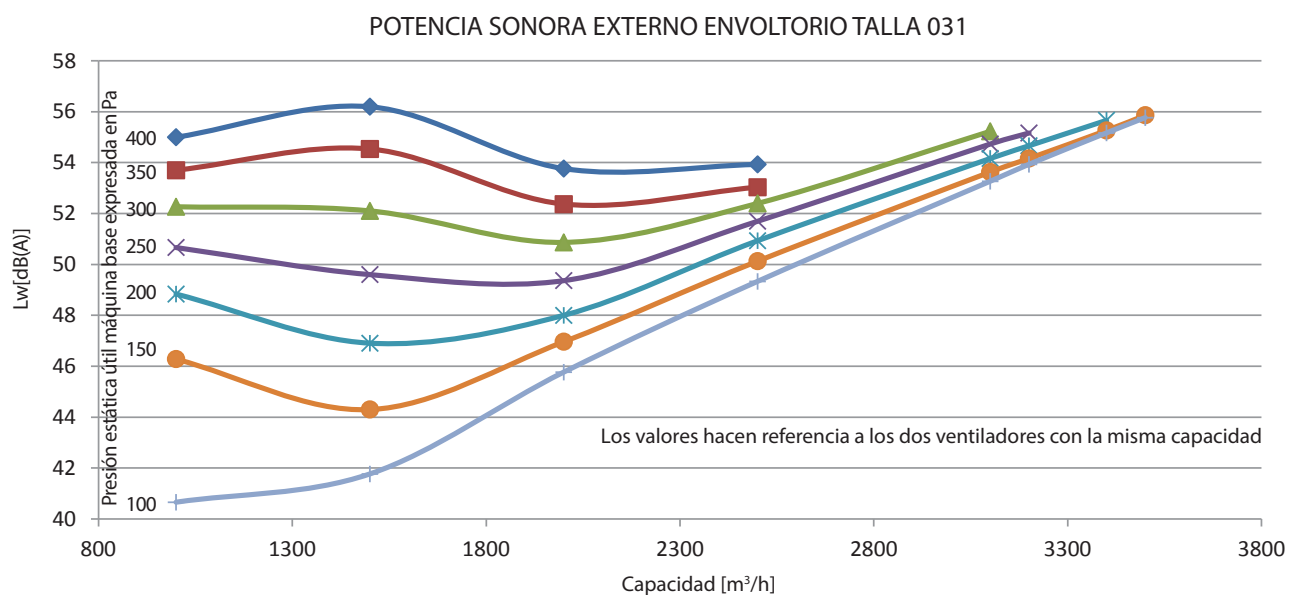
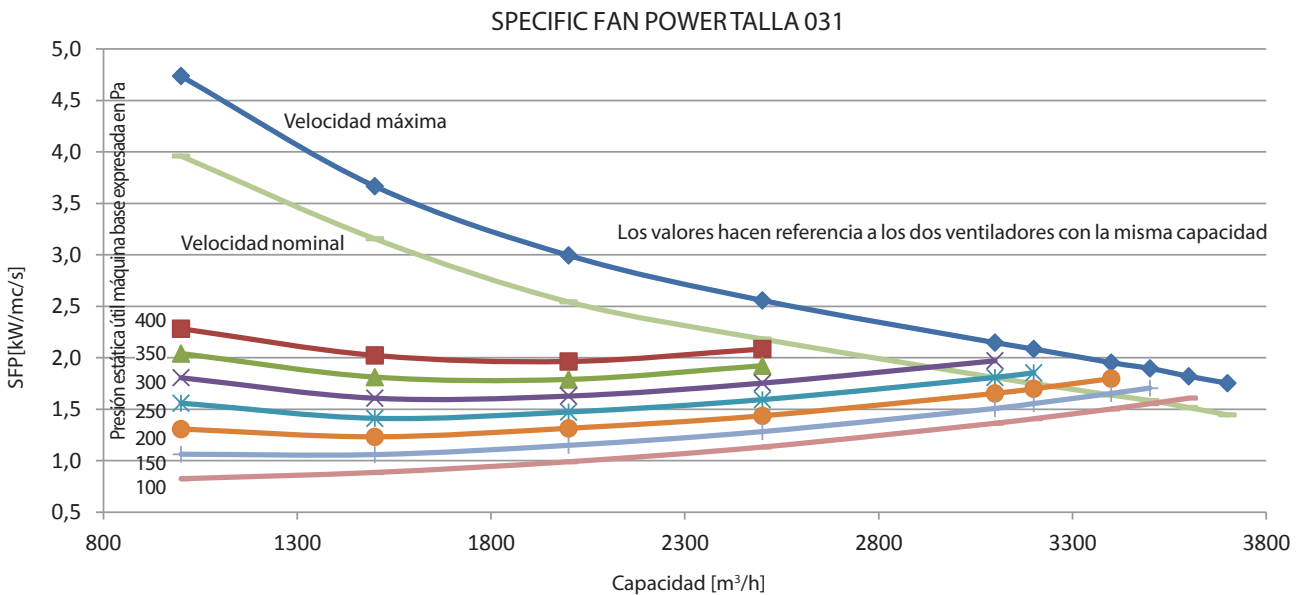
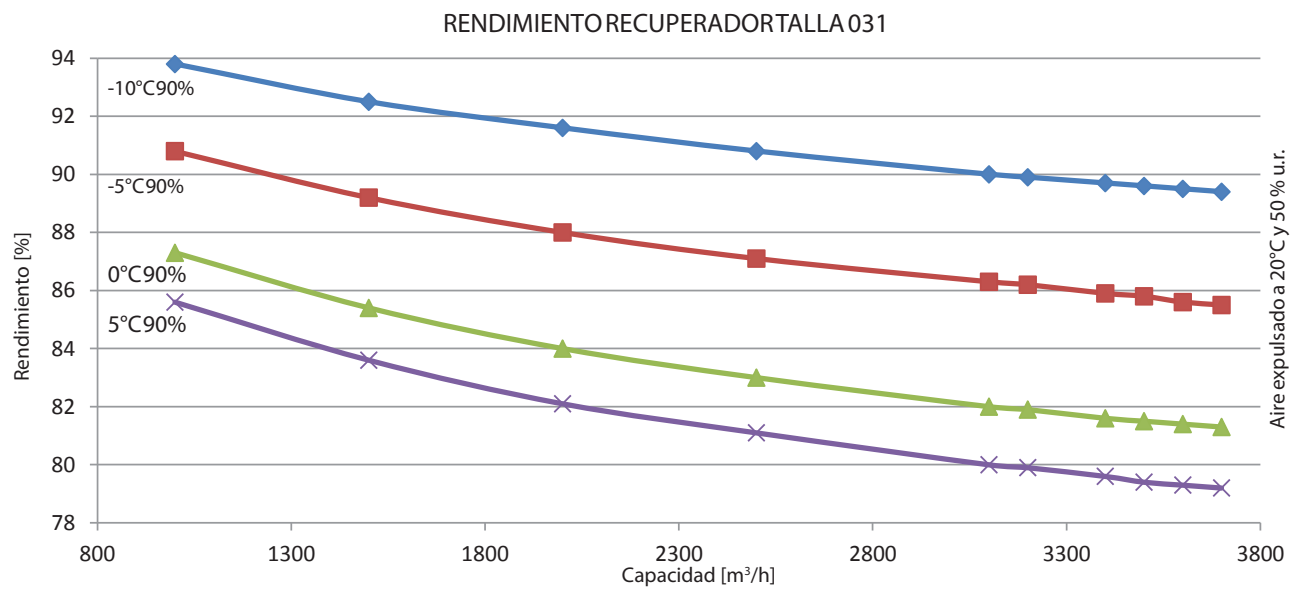
Válvula

Dimensiones de volumen

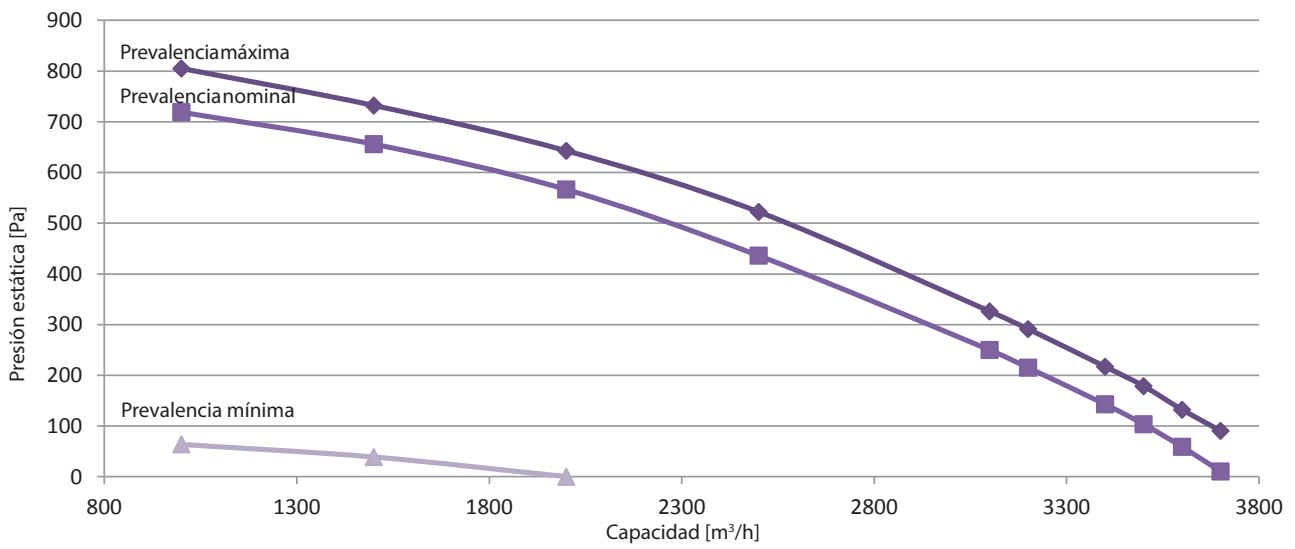


Configuración	Horizontal					Vertical					
	Modelo	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
008		1915	1054	450	405	336	1915	1054	450	430	286
010		1915	1258	450	507	336	1915	1258	450	532	286
013		2174	1374	524	565	410	2174	1374	524	590	360
020		2334	1694	560	725	446	2334	1694	560	750	396
031		2654	1948	700	852	586	2654	1948	700	877	536
042		-	-	-	-	-	2974	1550	1130	678	966

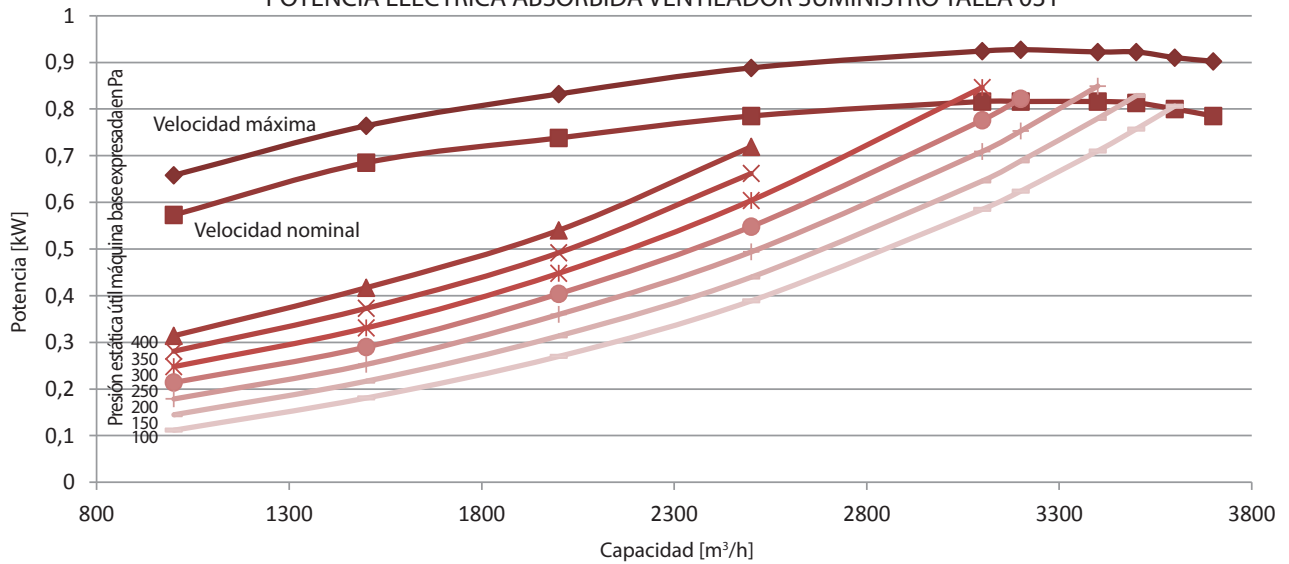
Curvas características talla 031



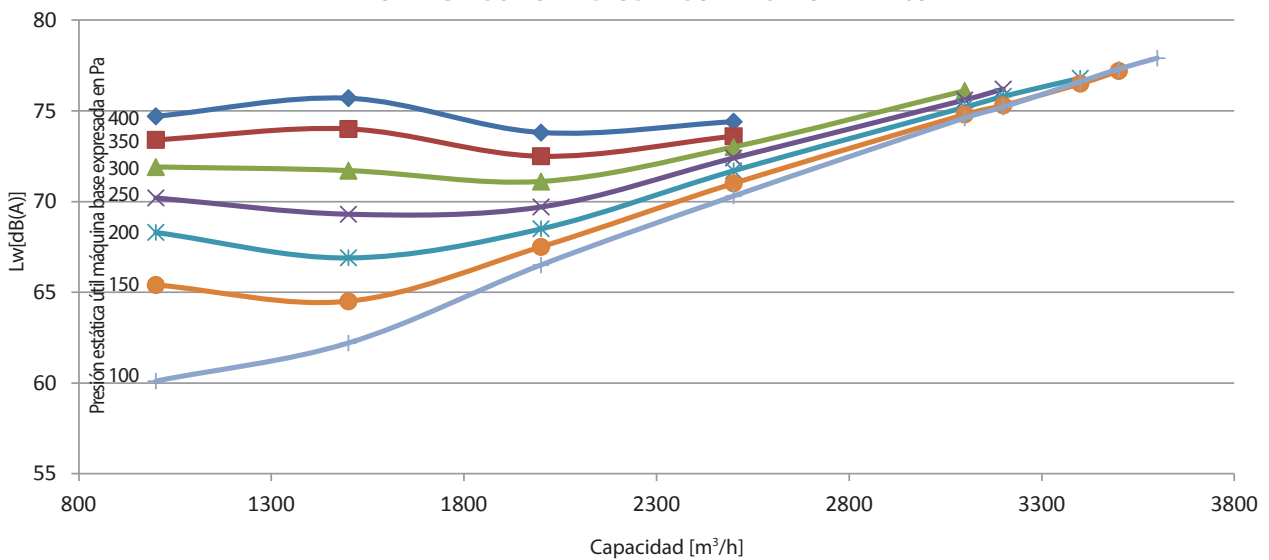
CAPACIDAD PREVALENCIA SUMINISTRO TALLA 031



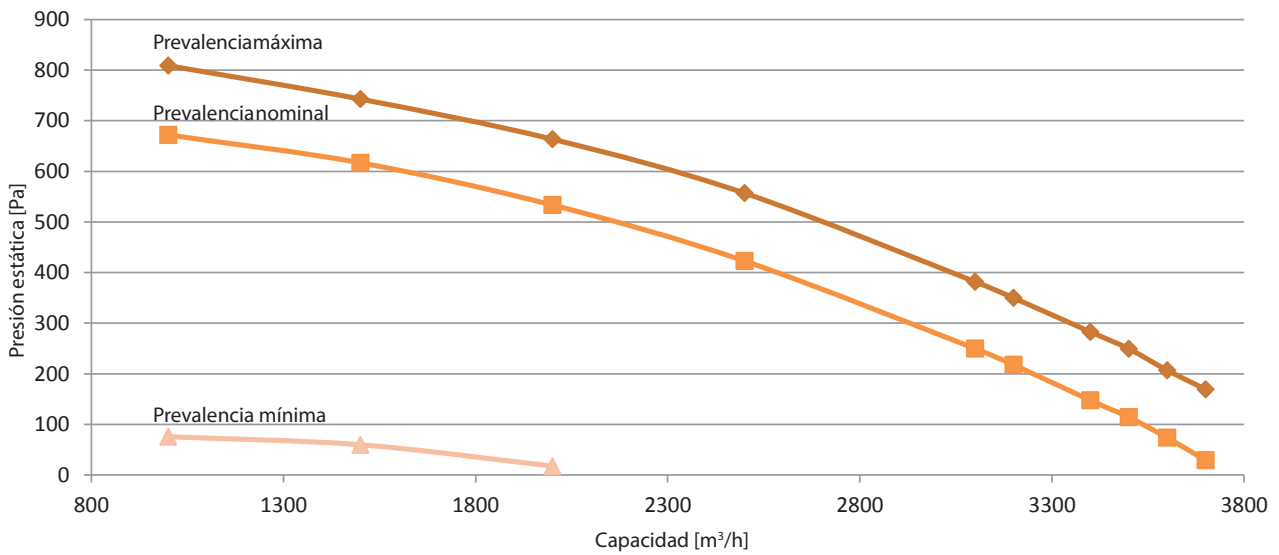
POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA VENTILADOR SUMINISTRO TALLA 031



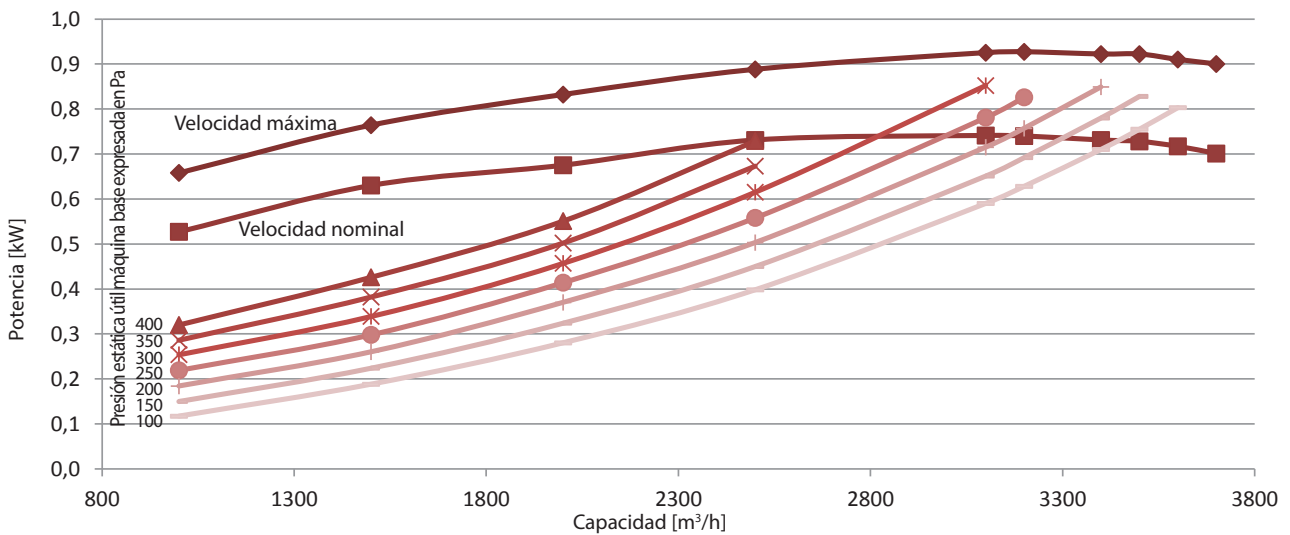
POTENCIA SONORA GLOBAL SUMINISTRO TALLA 031



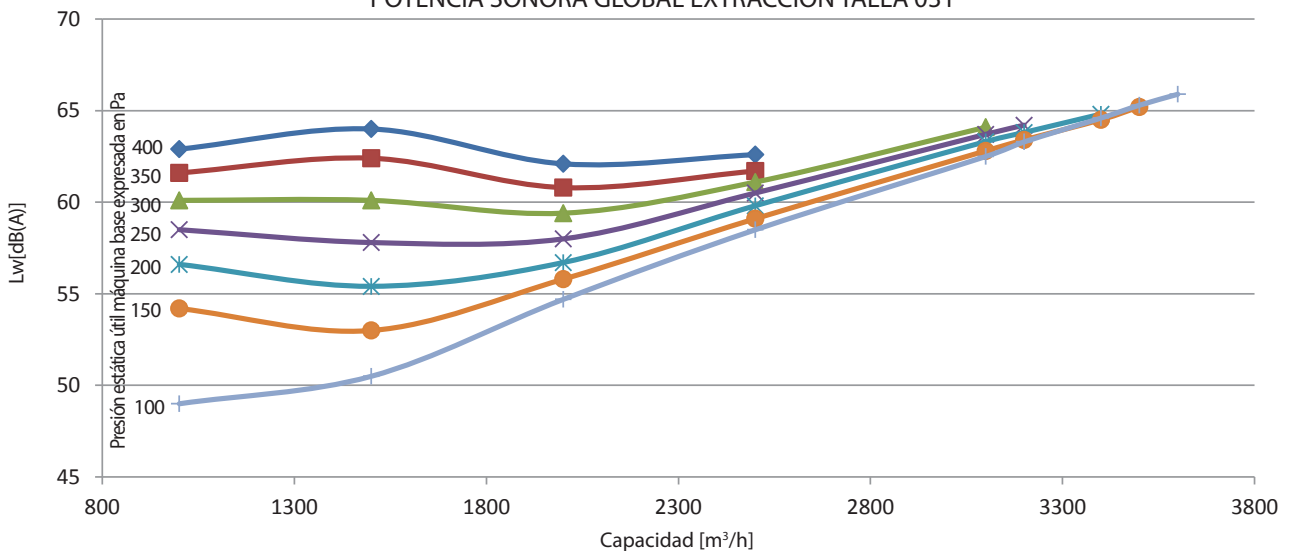
CAPACIDAD PREVALENCIA EXTRACCIÓN TALLA 031



POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA VENTILADOR EXTRACCIÓN TALLA 031



POTENCIA SONORA GLOBAL EXTRACCIÓN TALLA 031





DECOR-100



DECOR-200



DECOR-300



Ventiladores helicoidales **extraplano**s, con compuerta antirretorno incorporada, luz piloto de funcionamiento, motor 230V-50Hz, IP44, Clase II, con protector térmico, para trabajar a temperaturas de hasta 40°C.

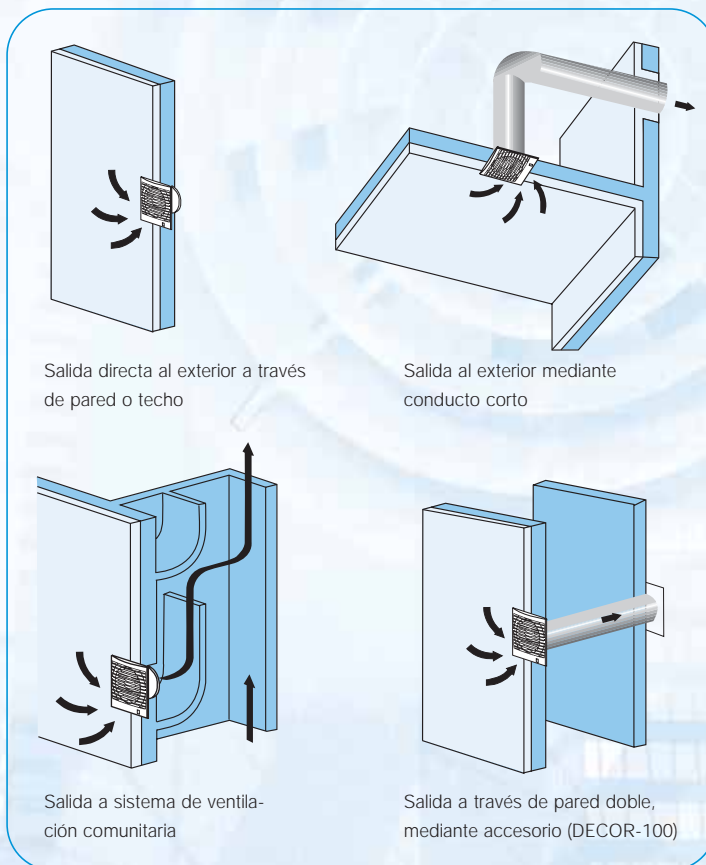
3 tamaños distintos para conductos de 100, 120 y 150 mm. Caudales aproximados de 100, 200 y 300 m³, respectivamente, a descarga libre.

Para cada tamaño se realizan diferentes ejecuciones para elegir el modelo más adecuado a cada instalación. Las ejecuciones se reflejan en las siglas que se incorporan a la referencia del producto:



0 015772 402068

Posibilidades de instalación



Salida directa al exterior a través de pared o techo

Salida al exterior mediante conducto corto

Salida a sistema de ventilación comunitaria

Salida a través de pared doble, mediante accesorio (DECOR-100)

Para instalaciones en el techo se aconseja elegir siempre modelos Z con rodamientos a bolas, que aseguran una larga vida en perfectas condiciones

- S** Modelo básico de la gama.
- C** Modelo con compuerta antirretorno.
- Z** Modelo con rodamientos a bolas, de larga vida (30.000 horas) trabajando en cualquier posición de eje. Especialmente recomendado para condiciones duras de trabajo en instalaciones industriales o comerciales.
- R** Modelo con temporizador regulable que mantiene el extractor en marcha unos minutos después de apagada la luz.
- H** Modelo con higróstato regulable que acciona el aparato en función de la humedad ambiente.
- D** Modelo con detector de presencia por infrarrojos de 4 m de alcance.

DECOR-100



Ventiladores helicoidales **extraplano**, con caudal aproximado de 100 m³/h, compuerta antirretorno incorporada, luz piloto de funcionamiento, motor 230V-50Hz, IP44, Clase II, con protector térmico, para trabajar a temperaturas de hasta 40°C.



Compuerta antirretorno



Evita la entrada de aire del exterior y las fugas de calefacción cuando el extractor no está en funcionamiento. Se abre por la presión del aire

Prestaciones-Modelos

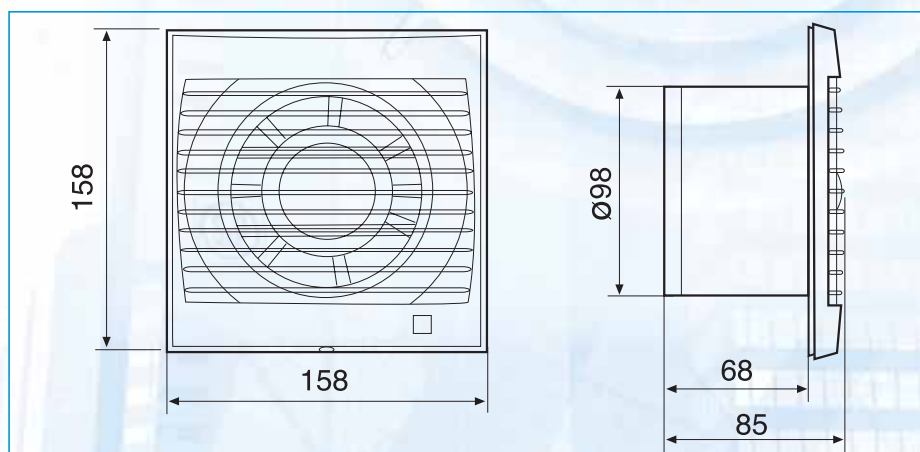
	C	CZ	CR	CRZ	CRZ NIGHT	CH	CHZ VISUAL	CD	CDZ	12V C
Luz piloto	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Compuerta antirretorno	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Temporizador regulable			•	•	•	•	•	•	•	*
Higrostatto regulable						•	•			
Detector de presencia								•	•	
Rodamientos a bolas		•		•	•		•		•	

* Utilizando el transformador CT-12/14R

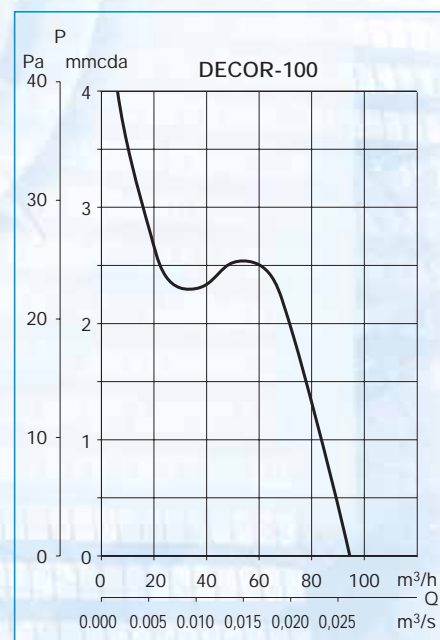
Características técnicas

Modelo	Velocidad (r.p.m.)	Potencia absorbida descarga libre (W)	Tensión (V) 50 Hz	Caudal en descarga libre (m ³ /h)	Nivel presión sonora (dB(A))	Peso (kg)	Aislamiento/ Protección
DECOR-100	2500	13	230	95	40	0,44	□ IP44

Dimensiones (mm)



Curva característica



Accesorios



GSA-100
Tubo flexible de aluminio

GRA-70
Reja de aluminio



GR-100
Reja de plástico

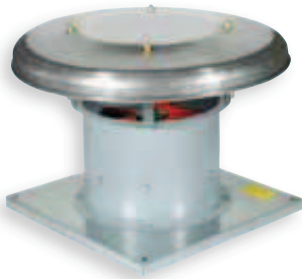
PER-100W
Persiana de sobrepresión



Persiana fija y tubo telescópico (200 a 420 mm)

AXITEJ

Ventilador helicoidal de cubierta



Ideales para instalar en tejados. Amplio surtido merced a las exclusivas hélices multi-caudal M.N.S. (Multiflow Novovent System) que facilitan su selección según preferencias por caudal, consumo, nivel sonoro, tamaño, etc. Disponibles en dos versiones con y sin válvula de sobrepresión (obturador de la salida cuando está en reposo).

La ejecución standard es para que actúen como extractores, bajo demanda pueden servirse para que funcionen como impulsores. Todos los modelos son regulables.

Aplicaciones: Industrias, almacenes, talleres, naves, pabellones.

CARACTERÍSTICAS

- Tubo metálico construido en chapa de acero, acabado en pintura epoxi. Base metálica en chapa galvanizada. Capota de aluminio.
- Hélices de termoplástico de inclinación variable según el exclusivo M.N.S.
- Motores con aislamiento clase F, protección IP 65 hasta 750 W potencias superiores IP 55. Monofásicos hasta 750 W con protector térmico (Klixon).
- Temperatura de trabajo: De -30°C hasta 70°C.
- Sentido del aire: Motor hélice.

OPCIONES:

- Previa consulta pueden servirse para tensiones, frecuencias, regímenes de vueltas distintas y/o motores de doble velocidad.
- Sentido del aire: Hélice motor.
- Bajo demanda en inox.

230V 50Hz (l~) 1.400 r.p.m. (n: min-1) Ø 315 - 630 mm

	Sin válvula	Con válvula	Ø mm	m³/h	A	kW	dB (A)	ACCESORIOS			Precio € sin válvula	Precio € con válvula
								BN	BS	MF		
AXITEJ 4-315M 34	HT4031M34	HT4V31M34	315	1.600	1,10	0,09	54	•	•	•	482,99	676,58
AXITEJ 4-315M 45	HT4031M	HT4V31M	315	2.000	1,10	0,09	57	•	•	•	514,84	695,29
AXITEJ 4-355M 30	HT4035M30	HT4V35M30	355	2.050	1,10	0,09	56	•	•	•	535,45	731,66
AXITEJ 4-355M 40	HT4035M40	HT4V35M40	355	2.700	1,10	0,09	58	•	•	•	565,11	747,30
AXITEJ 4-355M 45	HT4035M	HT4V35M	355	3.150	1,40	0,12	60	•	•	•	569,64	762,46
AXITEJ 4-400M 30	HT4040M30	HT4V40M30	400	2.800	1,10	0,09	60	•	•	•	590,16	787,70
AXITEJ 4-400M 40	HT4040M40	HT4V40M40	400	3.750	1,40	0,12	61	•	•	•	632,92	793,78
AXITEJ 4-400M 45	HT4040M	HT4V40M	400	4.150	1,80	0,18	64	•	•	•	641,96	812,95
AXITEJ 4-450M 30	HT4045M30	HT4V45M30	450	4.400	1,80	0,18	63	•	•	•	702,11	893,70
AXITEJ 4-450M 40	HT4045M40	HT4V45M40	450	5.700	3,10	0,37	65	•	•	•	719,61	915,38
AXITEJ 4-450M 45	HT4045M	HT4V45M	450	6.700	3,10	0,37	67	•	•	•	728,28	918,99
AXITEJ 4-500M 30	HT4050M30	HT4V50M30	500	5.800	1,80	0,18	67	•	•	•	736,95	899,27
AXITEJ 4-500M 34	HT4050M34	HT4V50M34	500	6.500	3,10	0,37	67	•	•	•	745,61	944,29
AXITEJ 4-500M 40	HT4050M	HT4V50M	500	7.800	4,50	0,55	68	•	•	•	776,71	969,24
AXITEJ 4-560M 24	HT4056M24	HT4V56M24	560	7.000	3,10	0,37	70	•	•	•	1.018,37	1.261,91
AXITEJ 4-560M 34	HT4056M34	HT4V56M30	560	8.000	4,50	0,55	71	•	•	•	1.063,89	1.289,66
AXITEJ 4-560M 40	HT4056M	HT4V56M	560	10.500	5,80	0,75	72	•	•	•	1.109,77	1.307,24
AXITEJ 4-560M 45	HT4056M45	HT4V56M45	560	11.300	8,00	1,10	74	•	•	•	1.118,44	1.311,91
AXITEJ 4-630M 24	HT4063M24	HT4V63M24	630	11.300	5,80	0,75	68	•	•	•	1.075,20	1.364,32
AXITEJ 4-630M 34	HT4063M34	HT4V63M34	630	14.000	8,00	1,10	72	•	•	•	1.186,13	1.441,45
AXITEJ 4-630M 40	HT4063M40	HT4V63M40	630	15.000	10,30	1,50	75	•	•	•	1.233,85	1.478,64
AXITEJ 4-630M 45	HT4063M45	HT4V63M45	630	17.000	13,20	2,20	78	•	•	•	1.260,83	1.553,88

ACCESORIOS

Regulación

Accesorios equipos



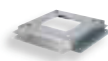
(de pg. 180 a 183)



BN (pg. 188)



BS (pg. 188)



MF (pg. 189)

E.T.S. de Ingeniería Industrial,
Informática y de Telecomunicación

Adecuación de una nave industrial para el
establecimiento de una bodega de vino.
Diseño y cálculo de las instalaciones
mecánicas



Grado en Ingeniería
en Tecnologías Industriales

Planos

Álvaro Ros Hueda

José Vicente Valdenebro García

Pamplona, 31 de mayo de 2018

INDICE PLANOS

1. SITUACIÓN (ESC. 1:5000)
2. EMPLAZAMIENTO (ESC. 1:500)
3. DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA (ESC. 1:200)
4. DISTRIBUCIÓN PLANTA PRIMERA (ESC. 1:200)
5. DISTRIBUCIÓN PLANTA SEGUNDA (ESC. 1:200)
6. CUBIERTA (ESC. 1:200)
7. COTAS PLANTA BAJA (ESC. 1:100)
8. COTAS PLANTA PRIMERA (ESC. 1:100)
9. COTAS PLANTA SEGUNDA (ESC. 1:100)
10. ALZADOS 1 (ESC. 1:100)
11. ALZADOS 2 (ESC. 1:100)
12. SECCIONES (ESC. 1:100)
13. SANEAMIENTO PLANTA BAJA (ESC. 1:100)
14. SANEAMIENTO PLANTA PRIMERA (ESC. 1:100)
15. SANEAMIENTO PLANTA SEGUNDA (ESC. 1:100)
16. SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES (ESC. 1:200)
17. ABASTECIMIENTO PLANTA BAJA (ESC. 1:100)
18. ABASTECIMIENTO PLANTA PRIMERA (ESC. 1:100)
19. ABASTECIMIENTO PLANTA SEGUNDA (ESC. 1:100)
20. CLIMATIZACIÓN PLANTA BAJA (ESC. 1:100)
21. CLIMATIZACIÓN PLANTA PRIMERA (ESC. 1:100)
22. CLIMATIZACIÓN PLANTA SEGUNDA (ESC. 1:100)
23. CLIMATIZACIÓN AEROTERMOS (ESC. 1:100)
24. CLIMATIZACIÓN CUBIERTA (ESC. 1:100)
25. ESQUEMA ACS Y CALEFACCIÓN NAVE (S/E)
26. VENTILACIÓN PLANTA BAJA (ESC. 1:100)
27. VENTILACIÓN PLANTA PRIMERA (ESC. 1:100)
28. VENTILACIÓN PLANTA SEGUNDA (ESC. 1:100)
29. VENTILACIÓN CUBIERTA (ESC. 1:100)
30. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PLANTA BAJA (ESC. 1:100)
31. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PLANTA PRIMERA (ESC. 1:100)
32. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PLANTA SEGUNDA (ESC. 1:100)
33. PLANTA GENERAL INSTALACIÓN DE GAS (ESC. 1:100)
34. ESQUEMA INSTALACIÓN DE GAS (S/E)



ESPARZA DE GALAR

 PROYECTO

PARCELA 926, POLÍGONO 10
PG. INDUSTRIAL COMARCA II-A n°53
ESPARZA DE GALAR



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
INGENIERO
INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO:
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E
INGENIERÍA RURAL

PROYECTO:
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL
PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

REALIZADO:
ROS HUEDA, ÁLVARO

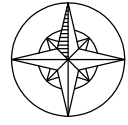
FIRMA:

PLANO:
SITUACIÓN

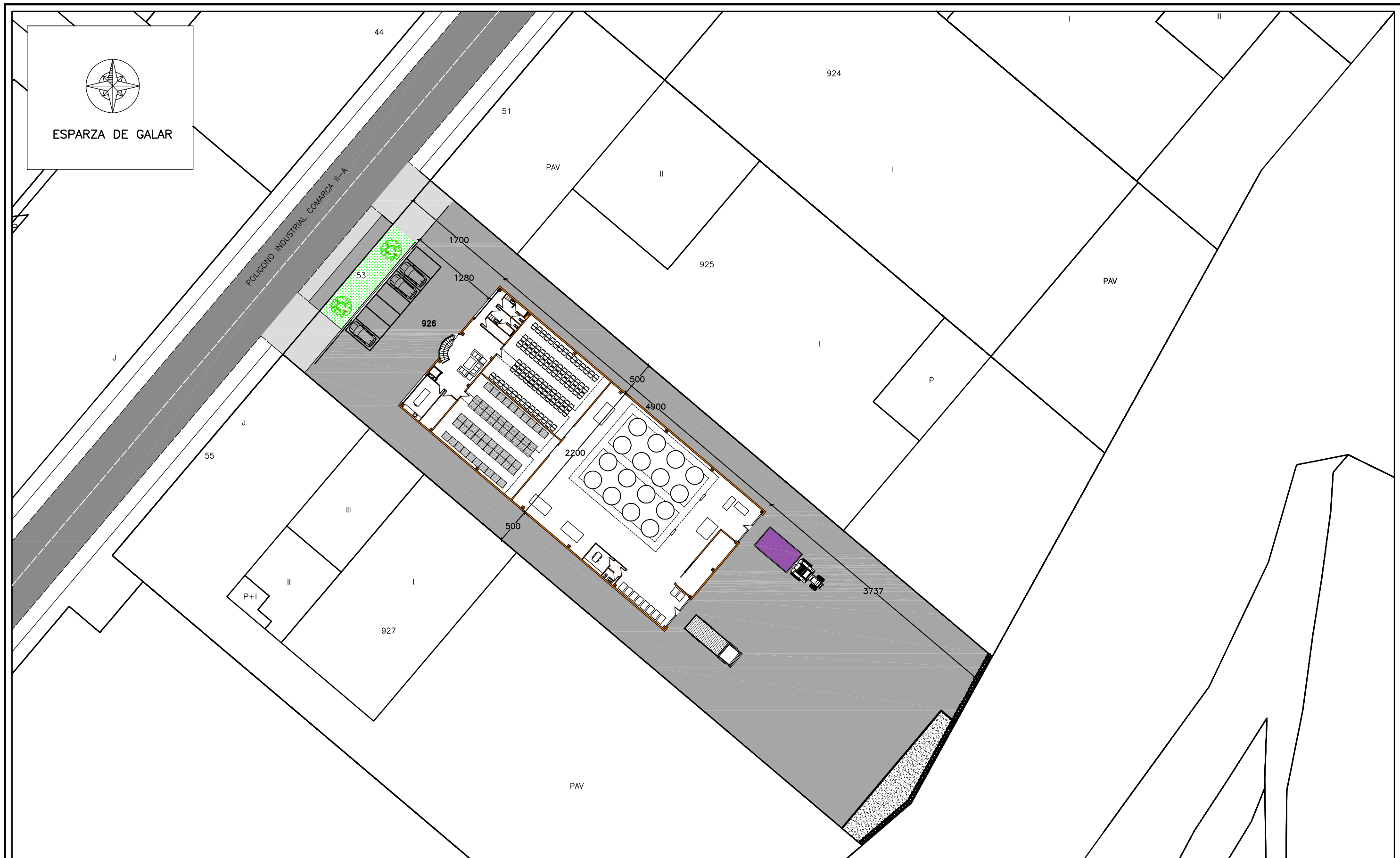
FECHA:
31/05/2018

ESCALA:
1:5000

NºPLANO:
1



ESPARZA DE GALAR



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
INGENIERO INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO:
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

REALIZADO:
ROS HUEDA, ÁLVARO

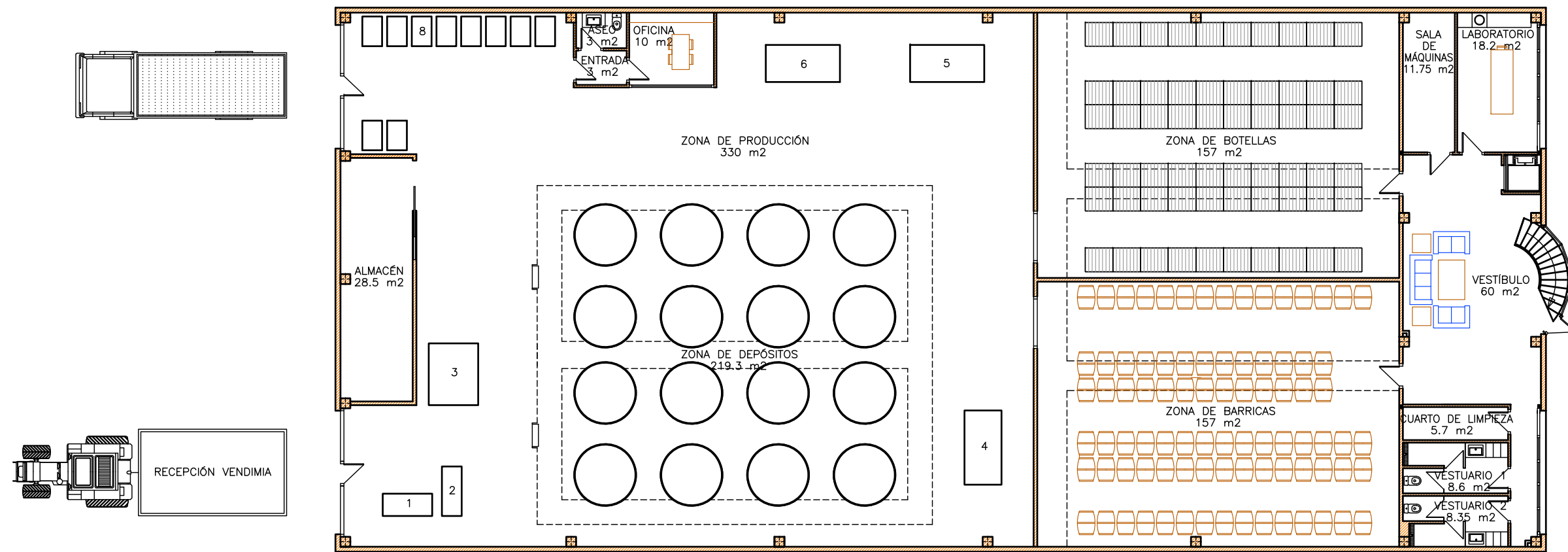
FIRMA:

PLANO:
EMPLAZAMIENTO

FECHA:
31/05/2018

ESCALA:
1:500

NºPLANO:
2




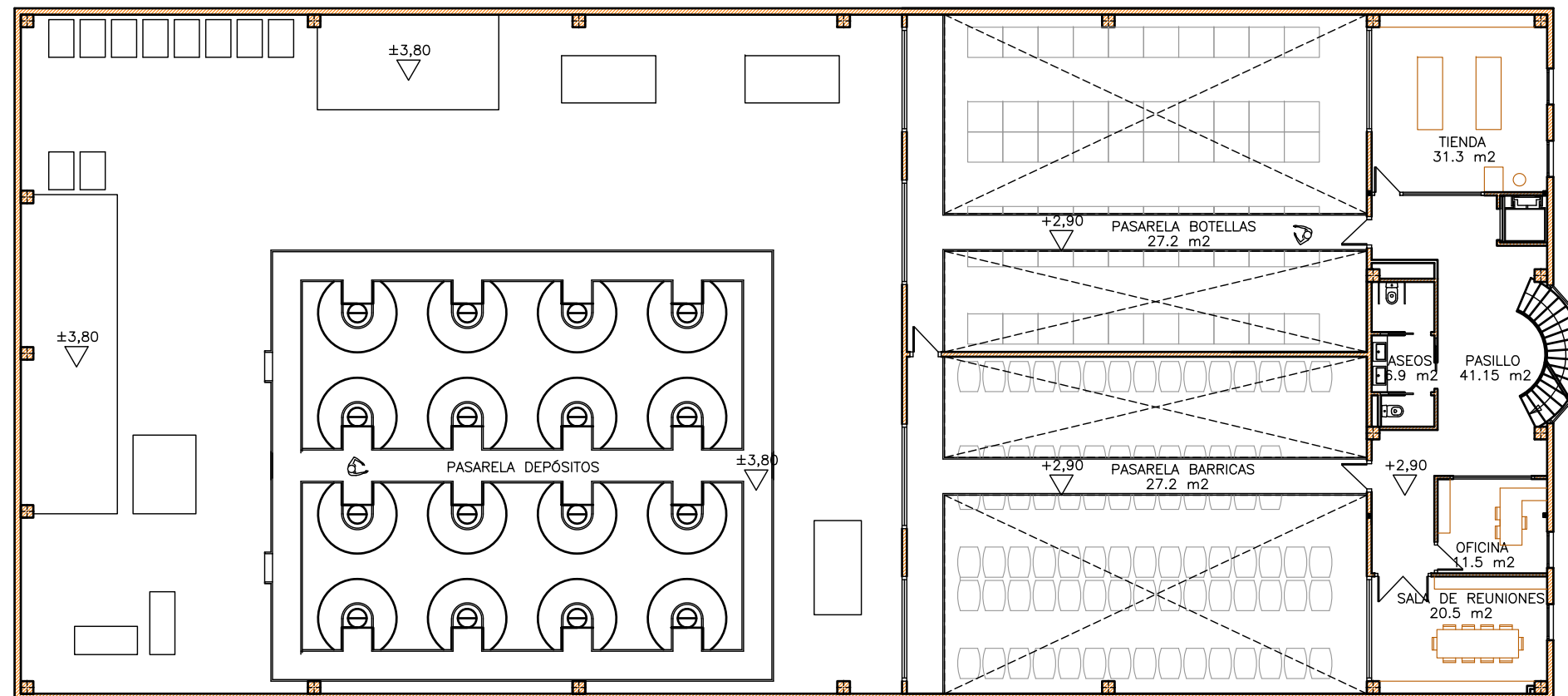
LEYENDA

MAQUINARIA – ESPACIOS


- 1- CINTA DE SELECCIÓN
- 2- DESPALILLADORA-ESTRUJADORA
- 3- PRENSA
- 4- LIMPIADORA DE BARRICAS
- 5- EMBOTELLADORA
- 6- ETIQUETADORA
- 7- ASCENSOR
- 8- PALETS CON PRODUCTO ACABADO

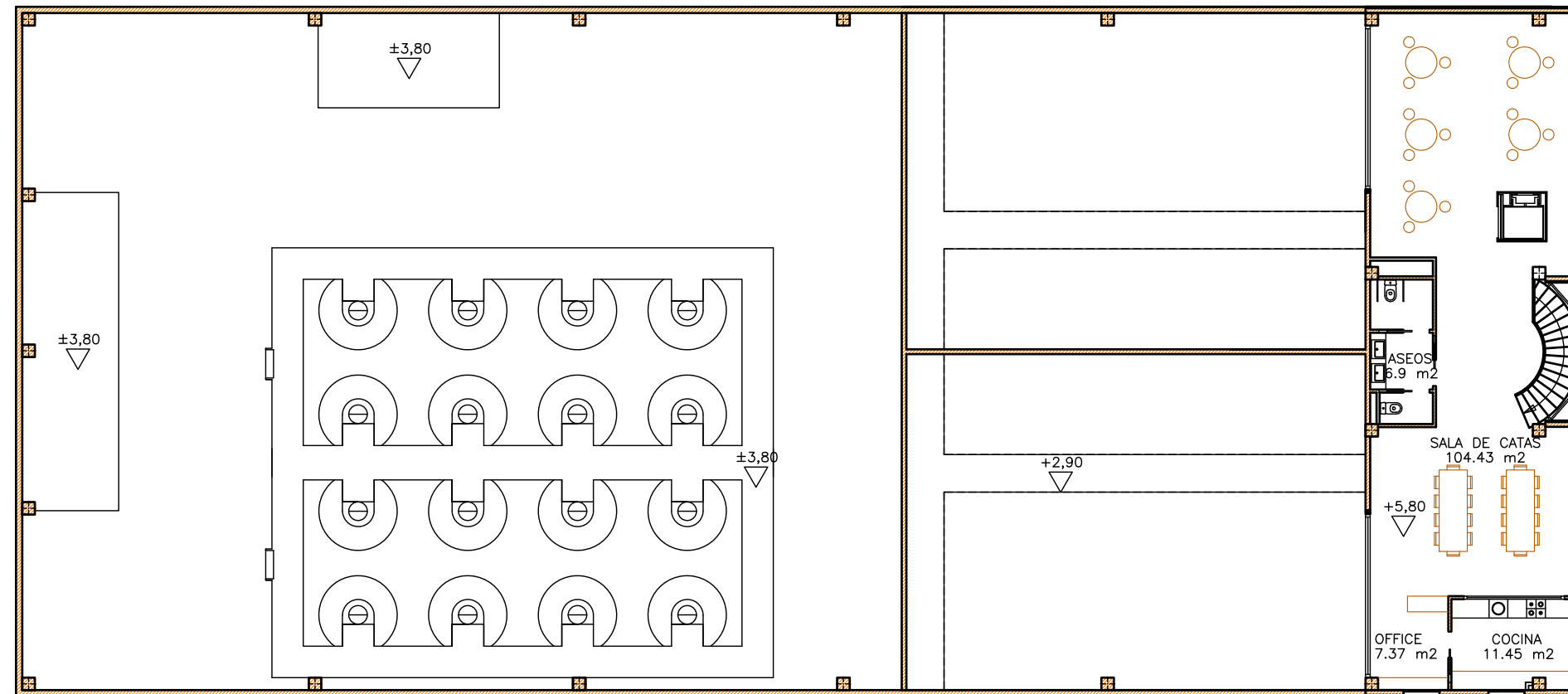
PLANTA BAJA

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO	FIRMA:	
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:200	NºPLANO: 3
PLANO: DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA				




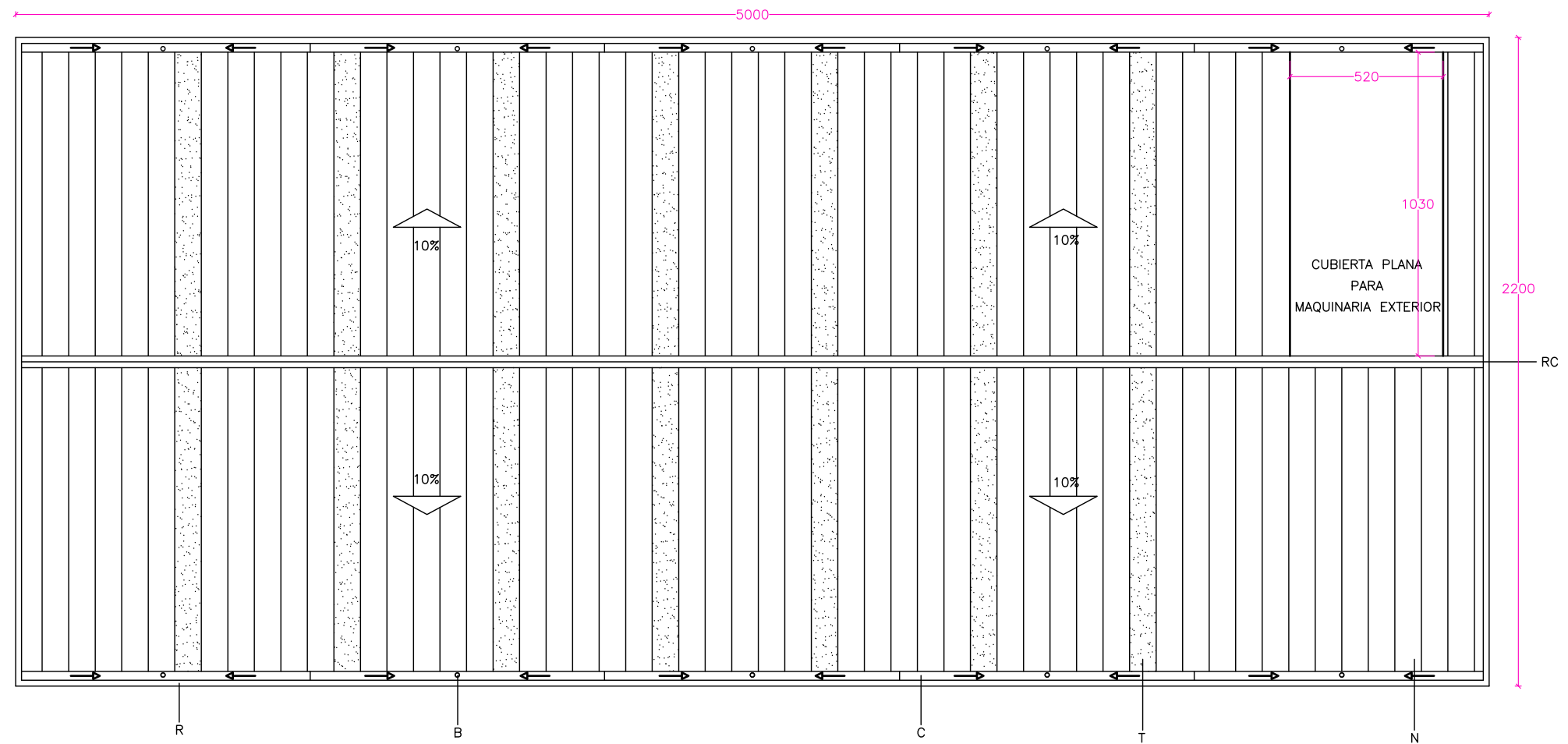
PLANTA PRIMERA [+290,00]

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO	FIRMA:	
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:200	NºPLANO: 4
PLANO: DISTRIBUCIÓN PLANTA PRIMERA				



PLANTA SEGUNDA [+580,00]


 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
	INGENIERO INDUSTRIAL	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO	FIRMA:	
PLANO: DISTRIBUCIÓN PLANTA SEGUNDA		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:200	NºPLANO: 5

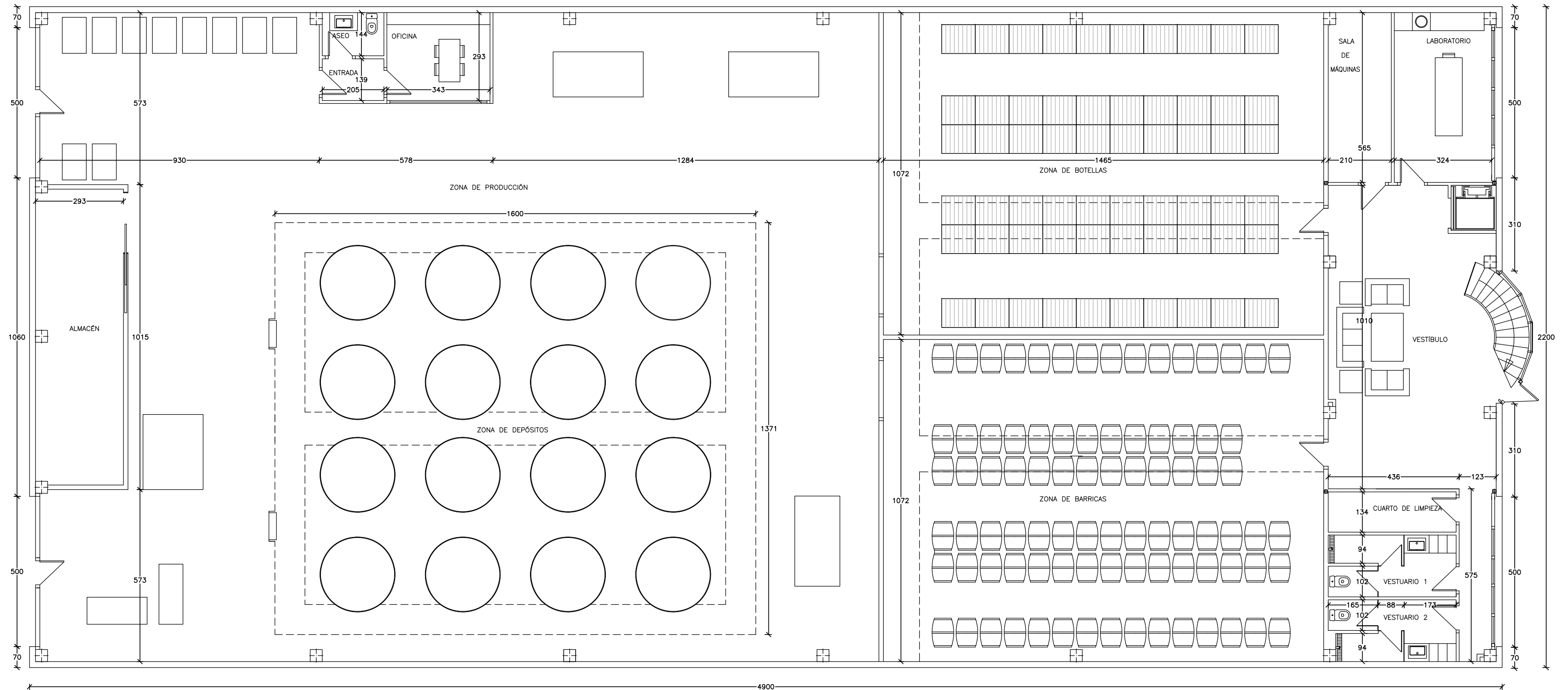


LEYENDA


- N PANEL NERVADO
ACABADO PINTADO EN OXIRÓN GRIS ACERO.
- T POLICARBONATO TRANSLUCIDO CAMPALON
- C CANALON DE DOBLE CHAPA CON AISLAMIENTO DE 10 X 10 CM. SOBRE PORTACANALON DE HORMIGÓN
PENDIENTE DE CANALON 1 ‰
- B BAJANTE DE PVC DE DIAMETRO 110 MM
- R REMATE CHAPA PRELACADA
- RC REMATE CUMBRERA CHAPA PRELACADA

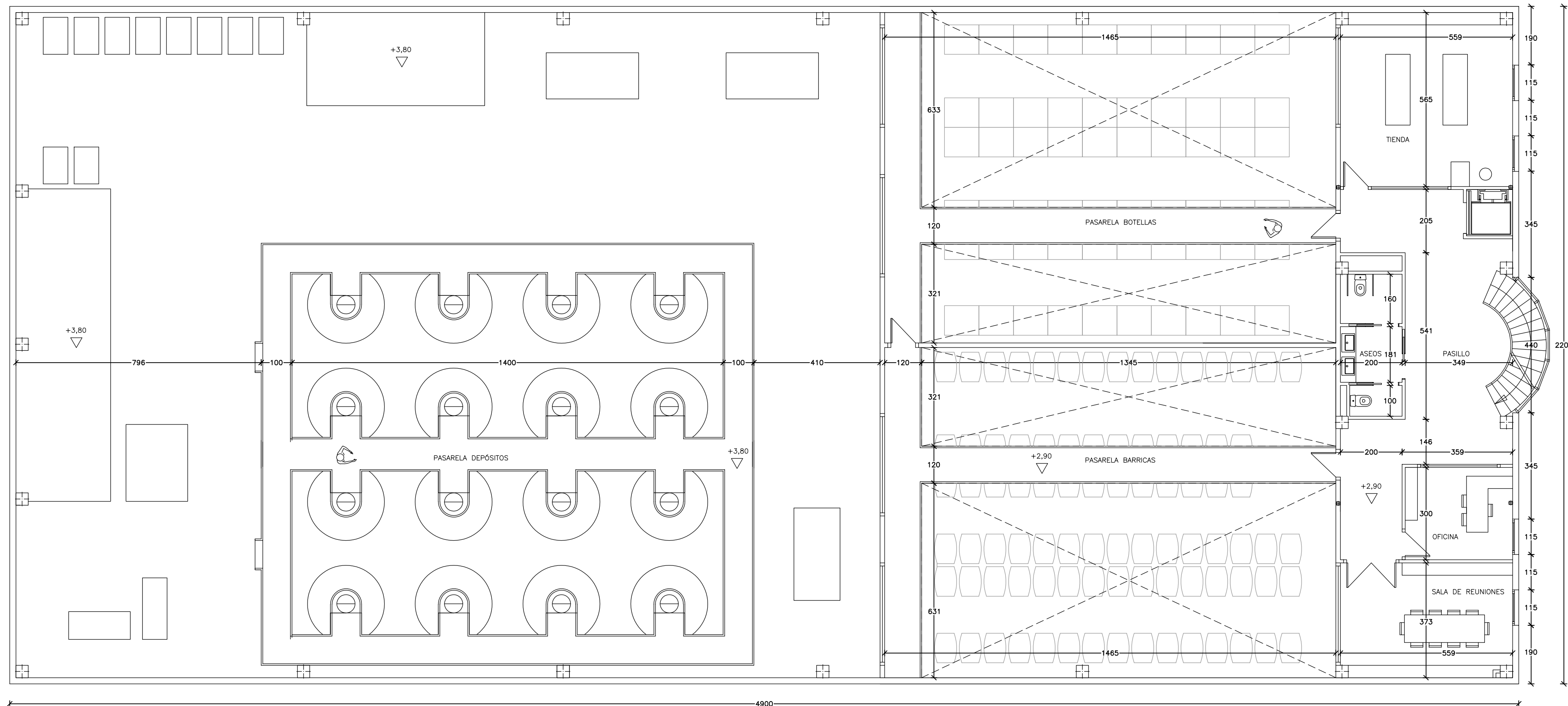
PLANTA CUBIERTA

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO		FIRMA:
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:200	NºPLANO: 6
PLANO: PLANTA CUBIERTA				




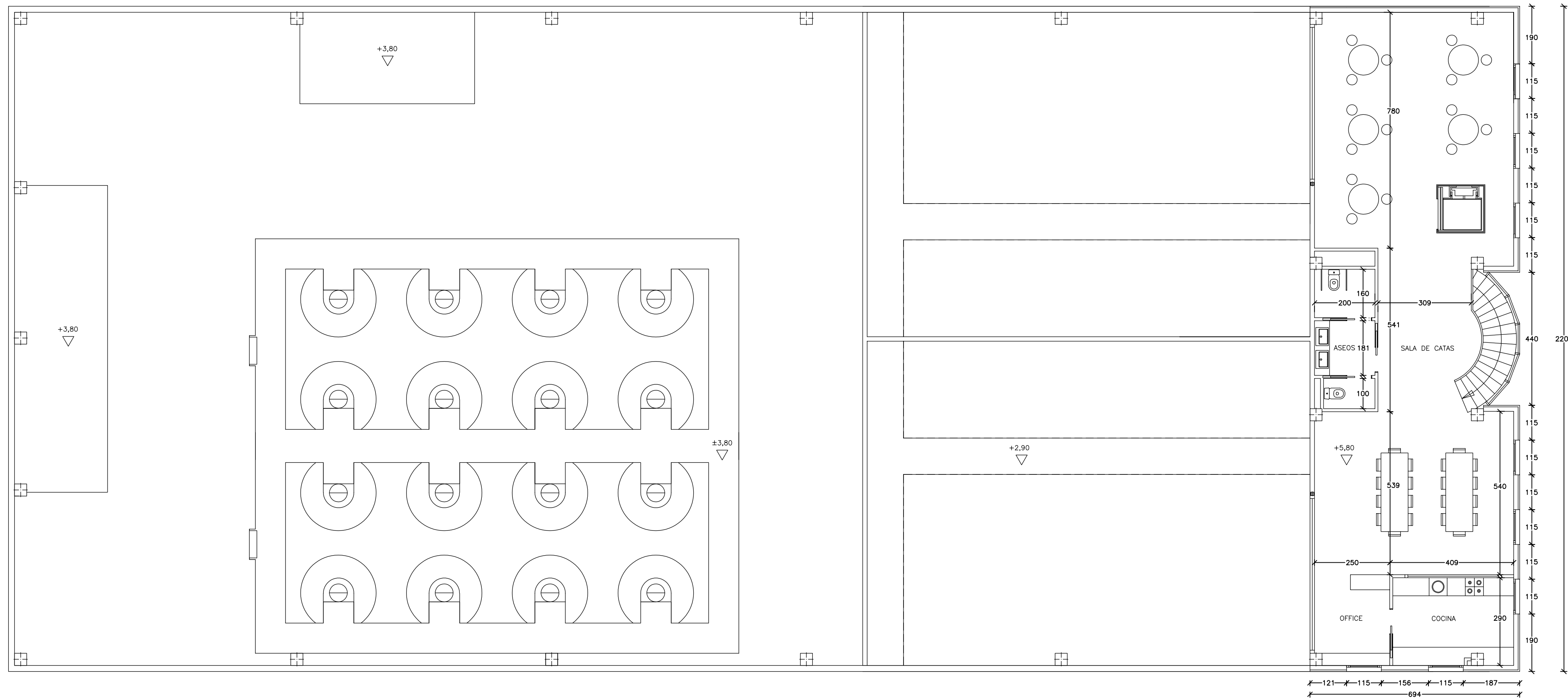
PLANTA BAJA

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T. INGENIERO INDUSTRIAL	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO	FIRMA:
PLANO: COTAS PLANTA BAJA	FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	NºPLANO: 7	




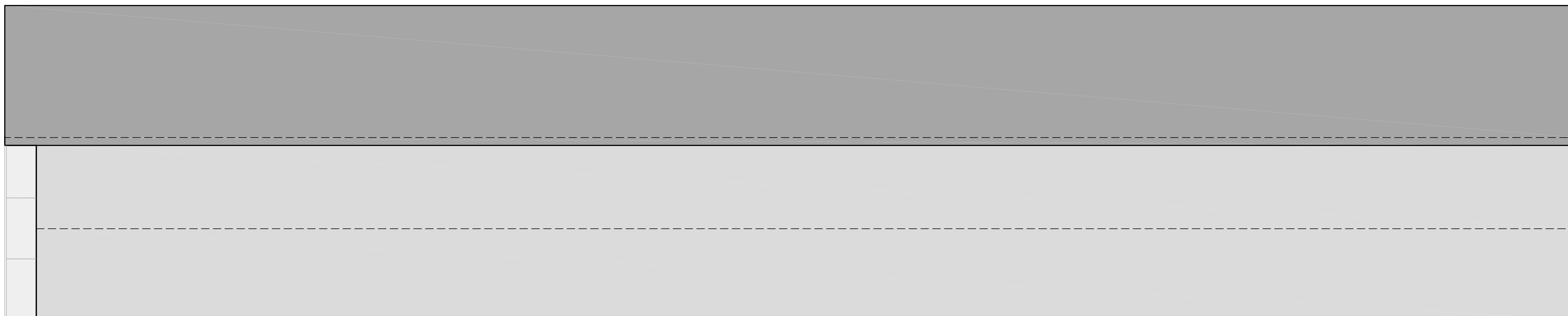
PLANTA PRIMERA [+290,00]

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T. INGENIERO INDUSTRIAL	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL			
	PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO	FIRMA:	
PLANO: COTAS PLANTA PRIMERA		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	N°PLANO: 8	

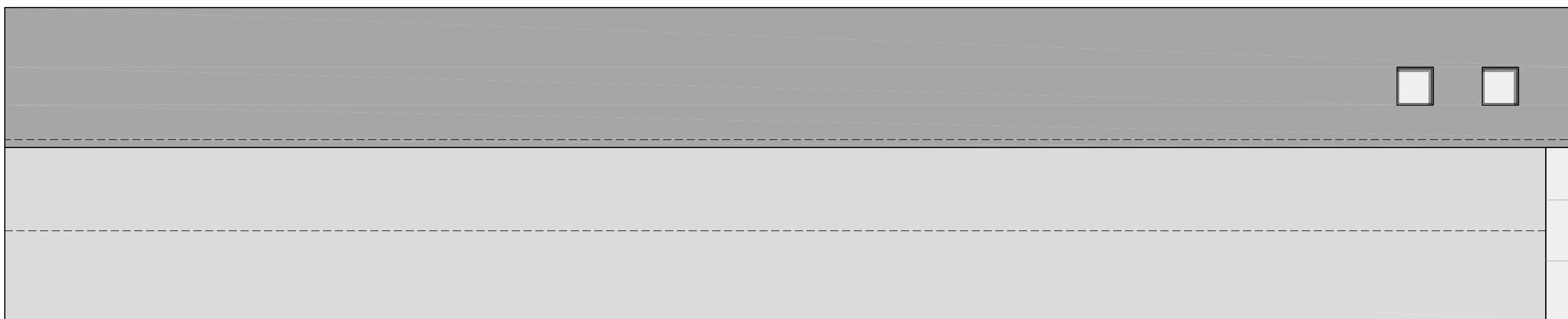


PLANTA SEGUNDA [+580,00]


 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO INDUSTRIAL	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO	FIRMA:
PLANO: COTAS PLANTA SEGUNDA		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	Nº PLANO: 9

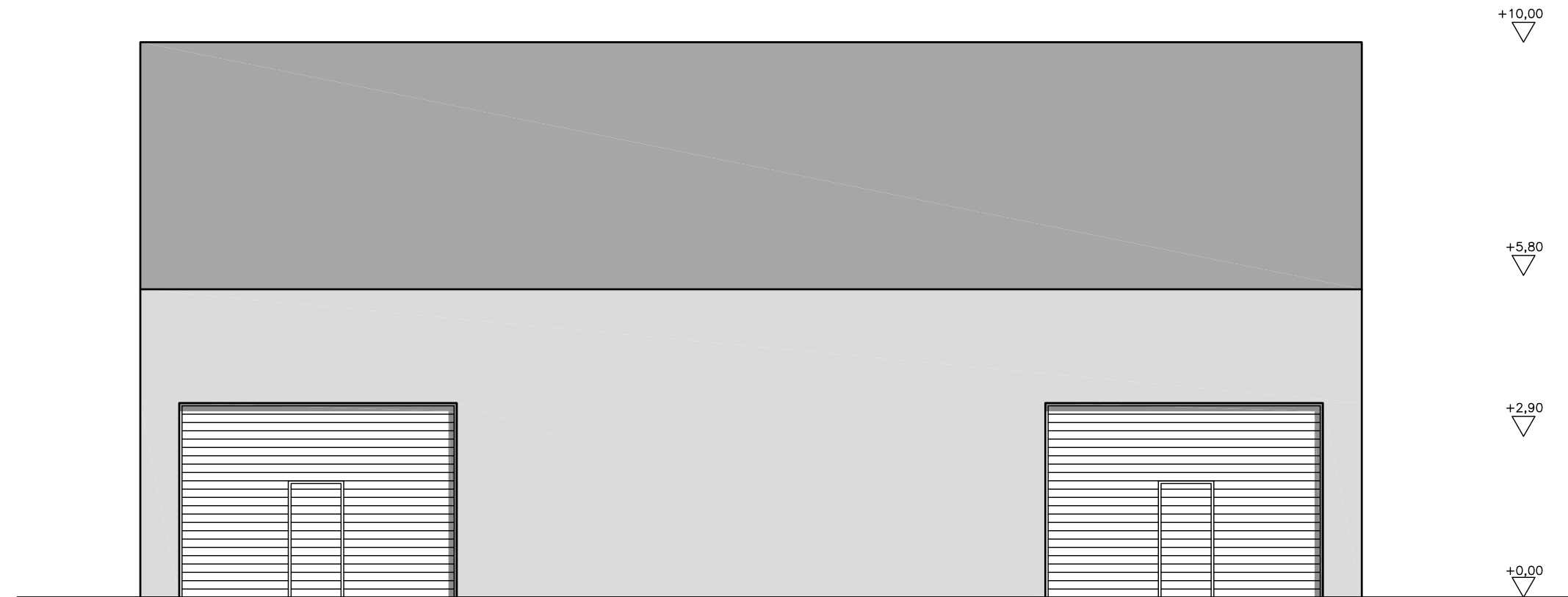


ALZADO SUROESTE

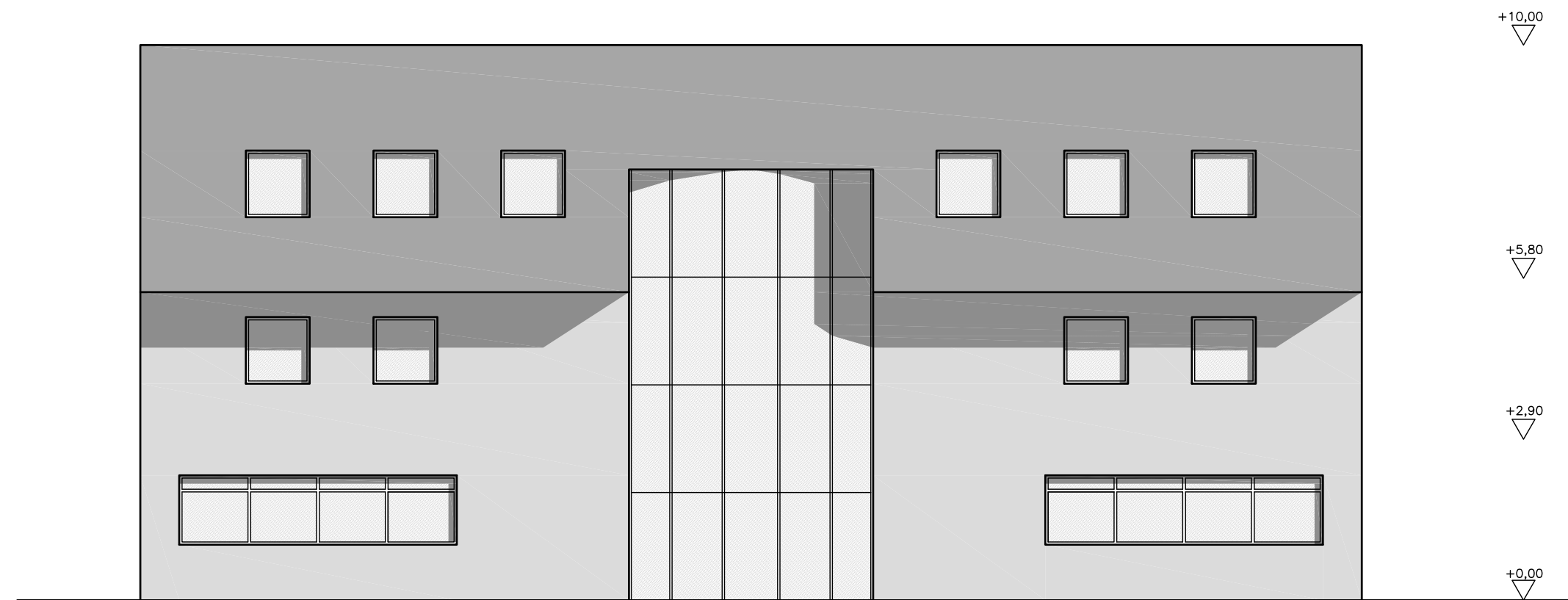


ALZADO NORESTE


 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO	FIRMA:	
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	NºPLANO: 10
PLANO: ALZADOS 1				

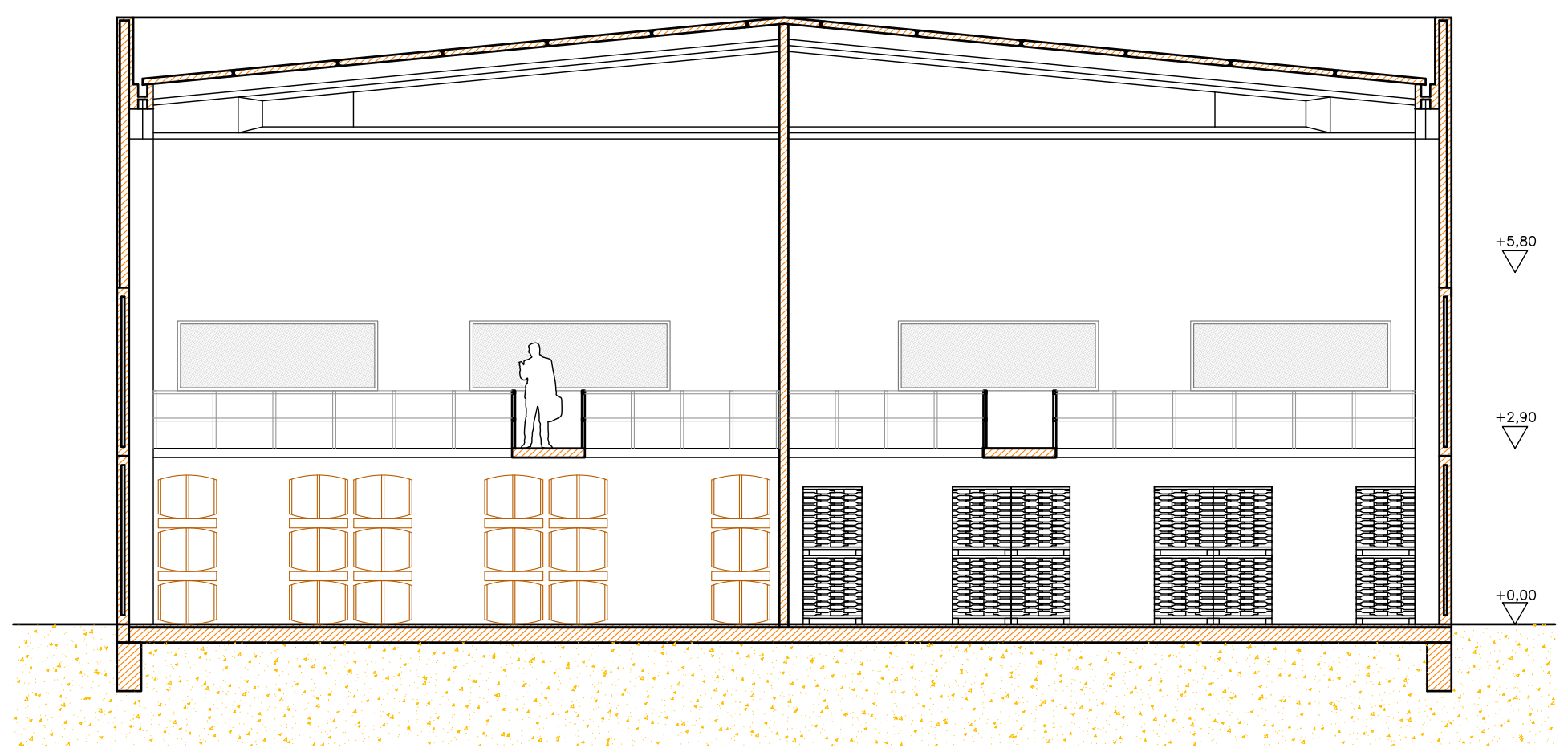
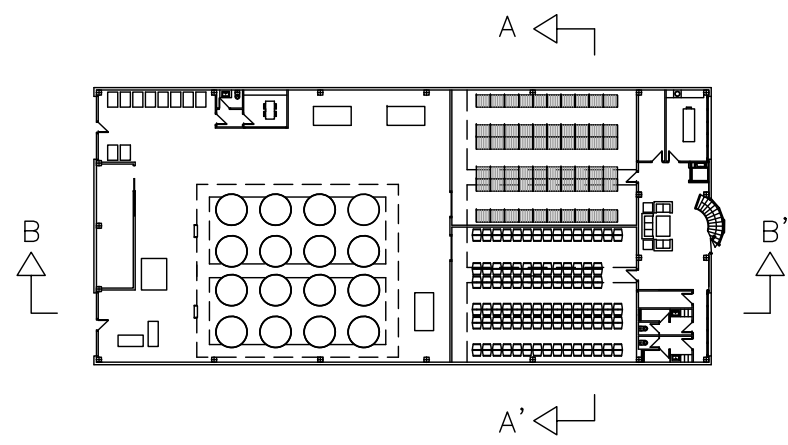


ALZADO SURESTE

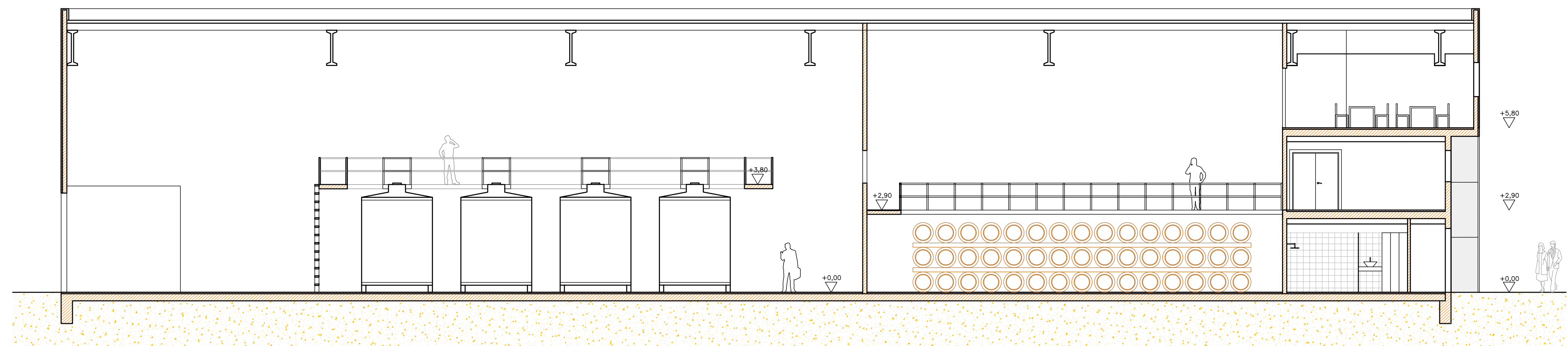


ALZADO NOROESTE


 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO	FIRMA:	
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	NºPLANO: 11
PLANO: ALZADOS 2				

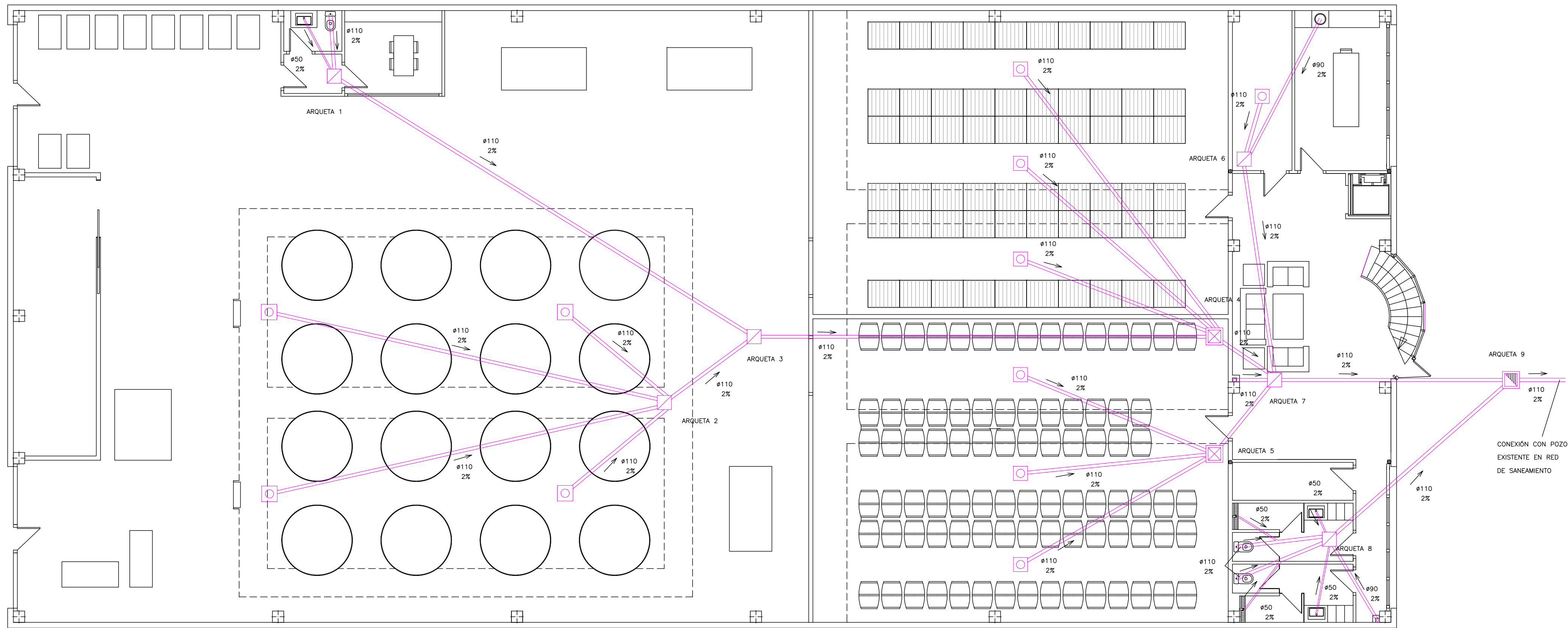


SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO INDUSTRIAL	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO	FIRMA:
PLANO: SECCIONES	FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	Nº PLANO: 12	



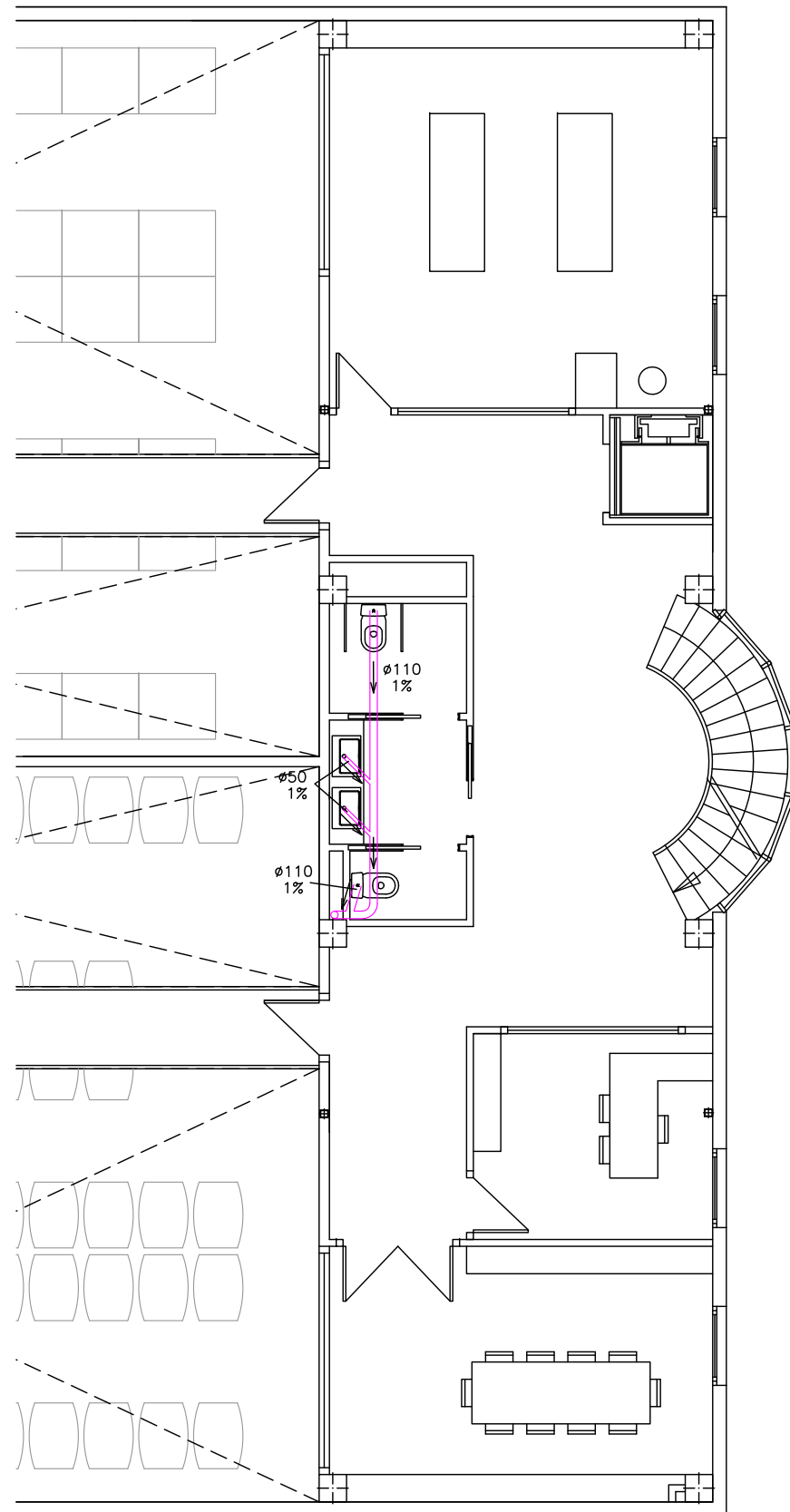
PLANTA BAJA

LEYENDA

- ARQUETA DE SANEAMIENTO 60 x 60 cm
- CANALIZACION SANEAMIENTO
- CANALIZACION SANEAMIENTO
- ARQUETA TOMA MUESTRAS 60 x 60 cm
- ARQUETA DECANTADORA 60 x 60 cm
- SUMIDERO SIFÓNICO

NOTA: LOS APARATOS DE CALEFACCIÓN Y AEROTERMOS
ESTARÁN CONECTADOS A LA RED DE SANEAMIENTO

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL			
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO	FIRMA:	
PLANO: SANEAMIENTO PLANTA BAJA		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	NºPLANO: 13




PLANTA PRIMERA

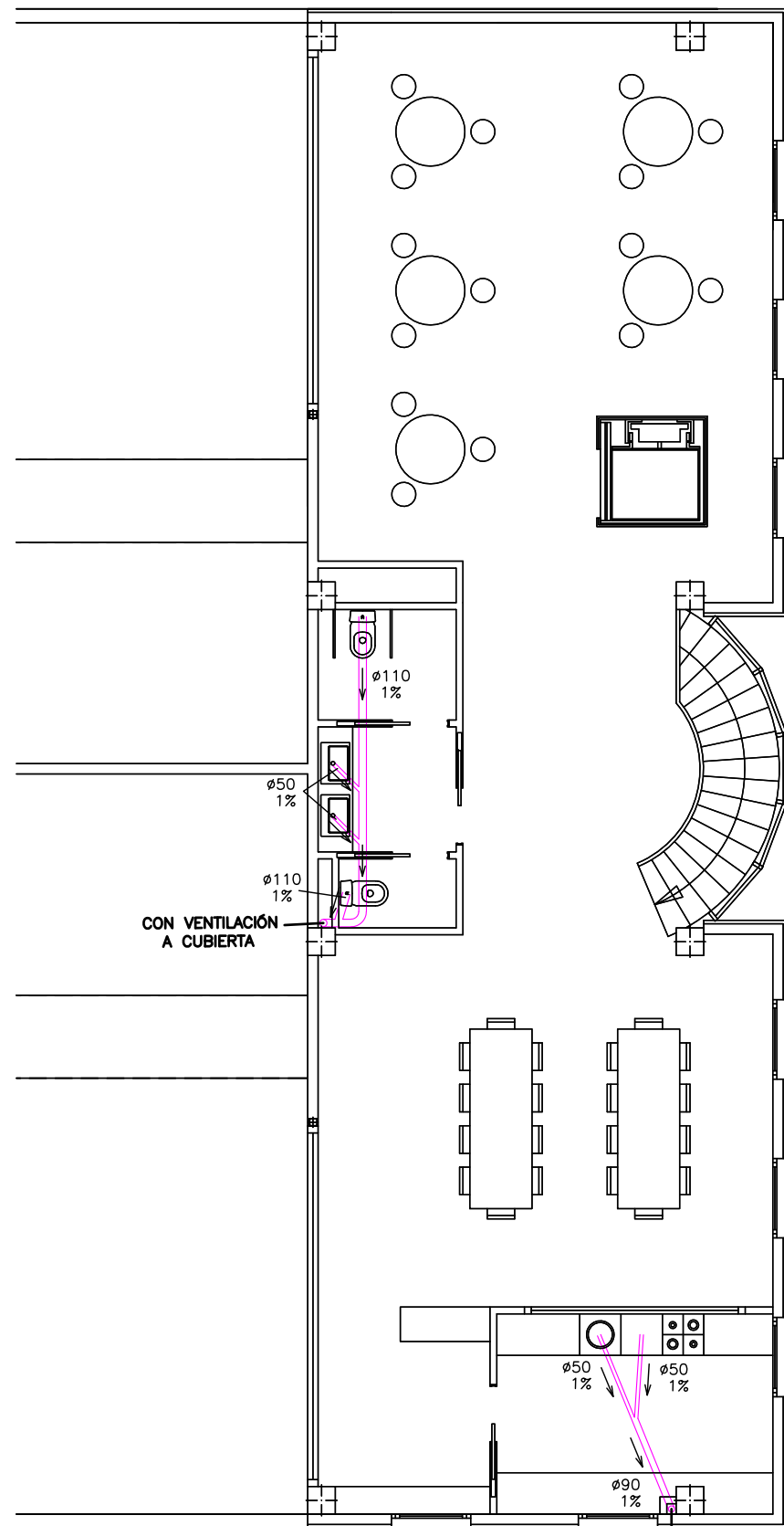
LEYENDA

 CANALIZACION SANEAMIENTO

 BAJANTE

NOTA: LOS APARATOS DE CALEFACCIÓN Y AEROTERMOS
ESTARÁN CONECTADOS A LA RED DE SANEAMIENTO

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
	INGENIERO INDUSTRIAL	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO	FIRMA:	
PLANO: SANEAMIENTO PLANTA PRIMERA		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	NºPLANO: 14




PLANTA SEGUNDA

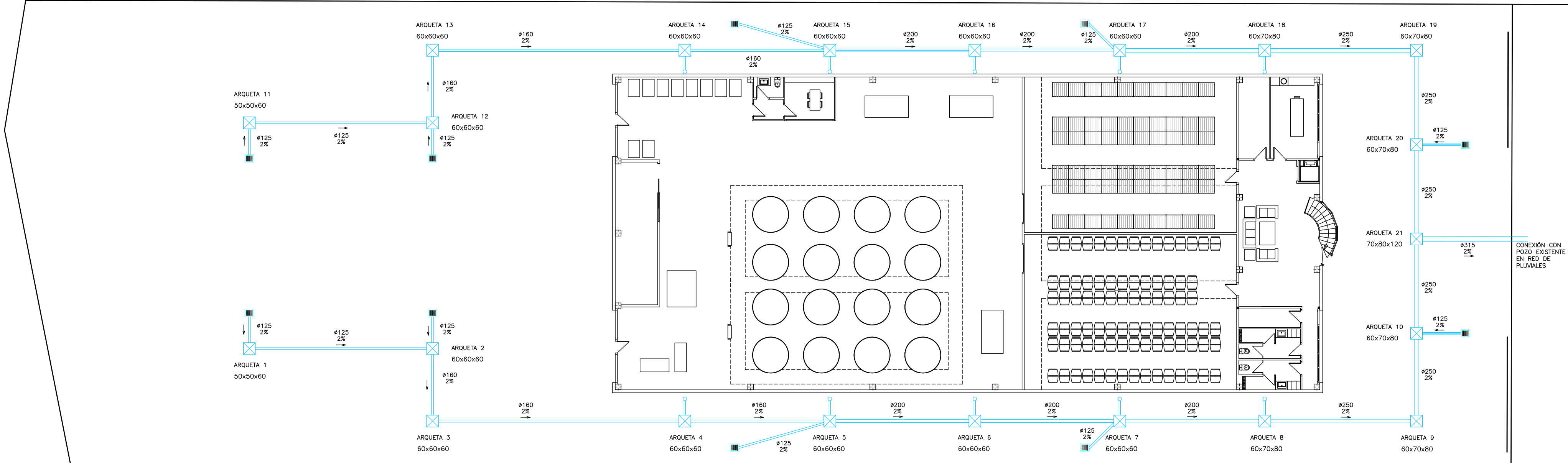
LEYENDA

 CANALIZACIÓN SANEAMIENTO

 BAJANTE





NOTA: LOS APARATOS DE CALEFACCIÓN Y AEROTERMOS
ESTARÁN CONECTADOS A LA RED DE SANEAMIENTO


 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO	FIRMA:	
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA PLANO: SANEAMIENTO PLANTA SEGUNDA	FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	NºPLANO: 15	

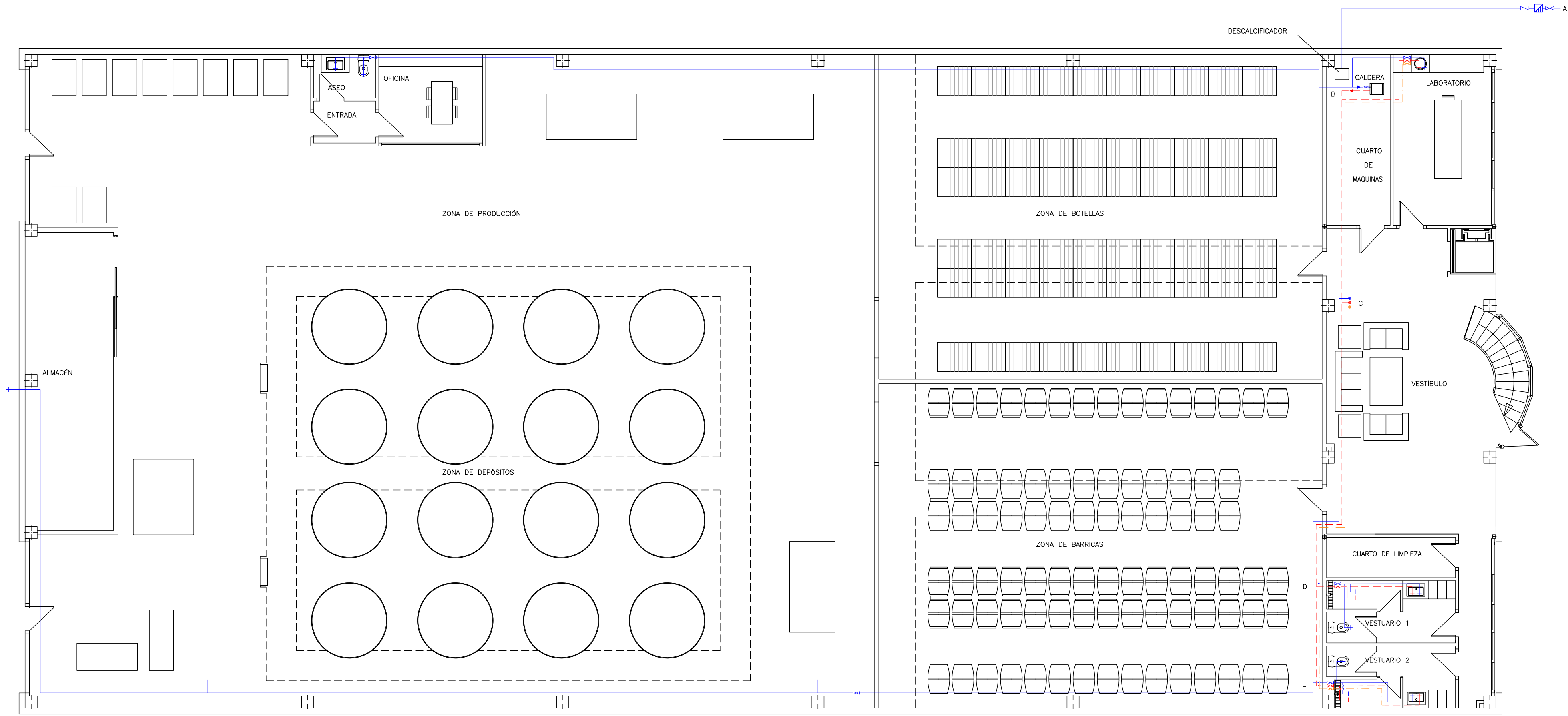


CONEXIÓN CON POZO EXISTENTE EN RED DE PLUVIALES

LEYENDA

-  ARQUETA DE PLUVIALES
-  CANALIZACIÓN PLUVIALES
-  SUMIDERO
-  BAJANTE DE PVC DN 110 MM

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL	
	INGENIERO INDUSTRIAL		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO	FIRMA:
PLANO: SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:200
		NºPLANO: 16	



PLANTA BAJA

LEYENDA

- CONDUCTO DE AGUA FRIA
- - - CONDUCTO DE AGUA CALIENTE
- CONDUCTO DE RECIRCULACION DE AGUA CALIENTE
- LLAVE DE CORTE

TODOS LOS APARATOS LLEVARAN SU LLAVE DE PASO CORRESPONDIENTE, A LA ENTRADA DE CADA LOCAL HUMEDO SE COLOCARA SU LLAVE DE PASO CORRESPONDIENTE CON REGISTRO EN TECHO PARA ACCESO A LAS MISMAS

NOTA: LA INSTALACION PRINCIPAL SE REALIZARA CON TUBERIA MULTICAPA Y EN INTERIOR DE LOCALES HUMEDOS CON POLIETILENO RETICULADO

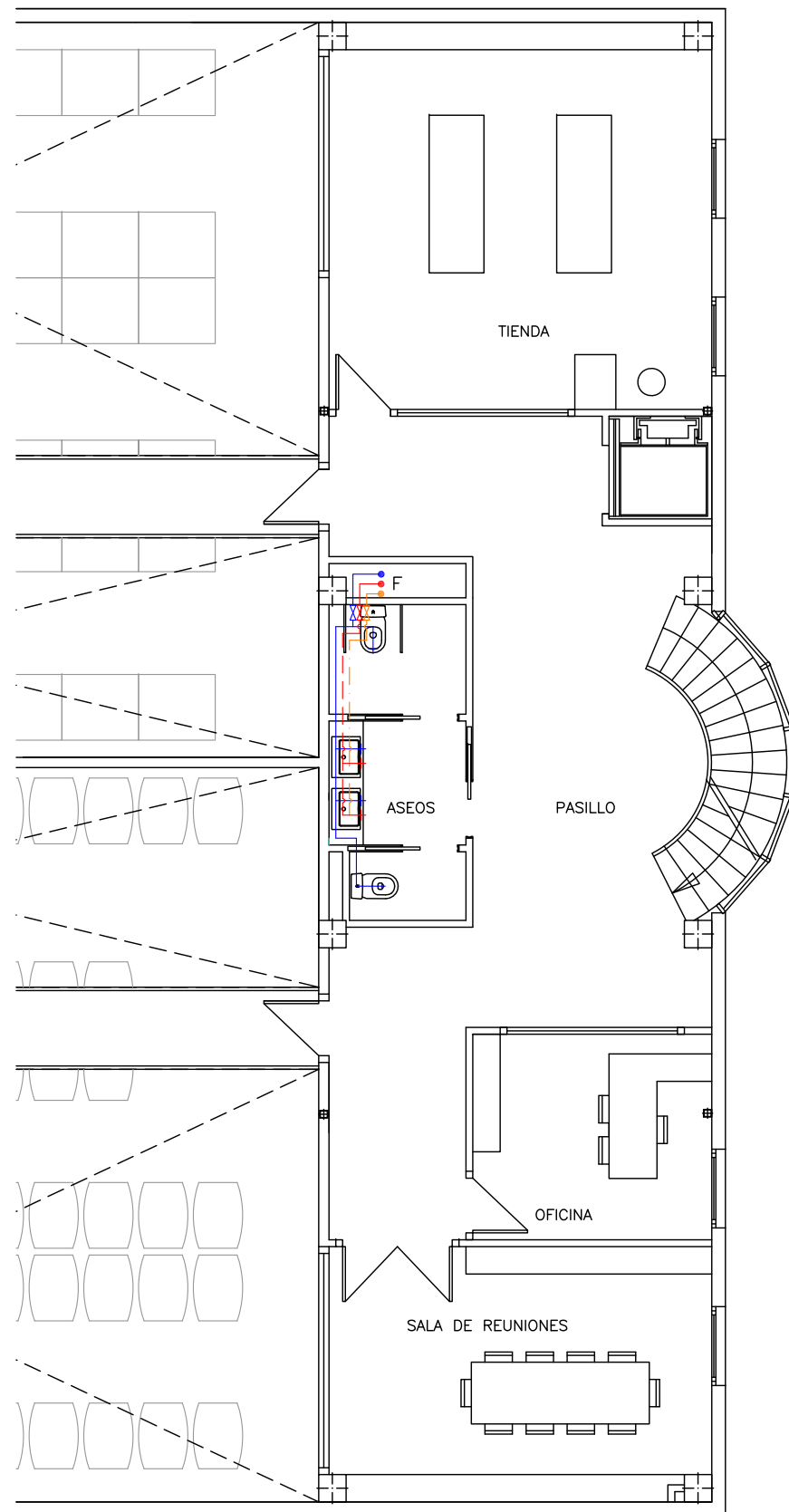
ALIMENTACION EDIFICIO			
TRAMO	ØAFS	ØACS	ØRACS
A-B	MLCP-40	-	-
B-C	MLCP-32	MLCP-25	MLCP-16
C-D	MLCP-32	MLCP-20	MLCP-16
D-E	MLCP-25	MLCP-20	MLCP-16
C-F	MLCP-32	MLCP-20	MLCP-16

ALIMENTACION CUARTOS			
CUARTO	ØAFS	ØACS	ØRACS
ASEO	MLCP-20	-	-
LABORATORIO	MLCP-16	MLCP-16	MLCP-16
VESTUARIO 1	MLCP-25	MLCP-20	MLCP-16
VESTUARIO 2	MLCP-25	MLCP-20	MLCP-16
GRIFOS NAVE	MLCP-25	-	-

DERIVACIONES INDIVIDUALES (tabla 4.2 DB-HS4 Salubridad)

LAVABO	Ø 12 mm
INODORO	Ø 12 mm
DUCHA	Ø 12 mm

Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO	FIRMA:	
PROYECTO: ADECUACION DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	NºPLANO: 17
PLANO: ABASTECIMIENTO PLANTA BAJA				



PLANTA PRIMERA

LEYENDA

- CONDUCTO DE AGUA FRIA
- - - CONDUCTO DE AGUA CALIENTE
- · - · - CONDUCTO DE RECIRCULACION DE AGUA CALIENTE
- LLAVE DE CORTE

TODOS LOS APARATOS LLEVARAN SU LLAVE DE PASO CORRESPONDIENTE, A LA ENTRADA DE CADA LOCAL HUMEDO SE COLOCARA SU LLAVE DE PASO CORRESPONDIENTE CON REGISTRO EN TECHO PARA ACCESO A LAS MISMAS

NOTA: LA INSTALACIÓN PRINCIPAL SE REALIZARÁ CON TUBERÍA MULTICAPA Y EN INTERIOR DE LOCALES HÚMEDOS CON RETICULADO

ALIMENTACIÓN EDIFICIO

TRAMO	ØAFS	ØACS	ØRACS
C-F	MLCP-32	MLCP-20	MLCP-16
F-G	MLCP-25	MLCP-20	MLCP-16

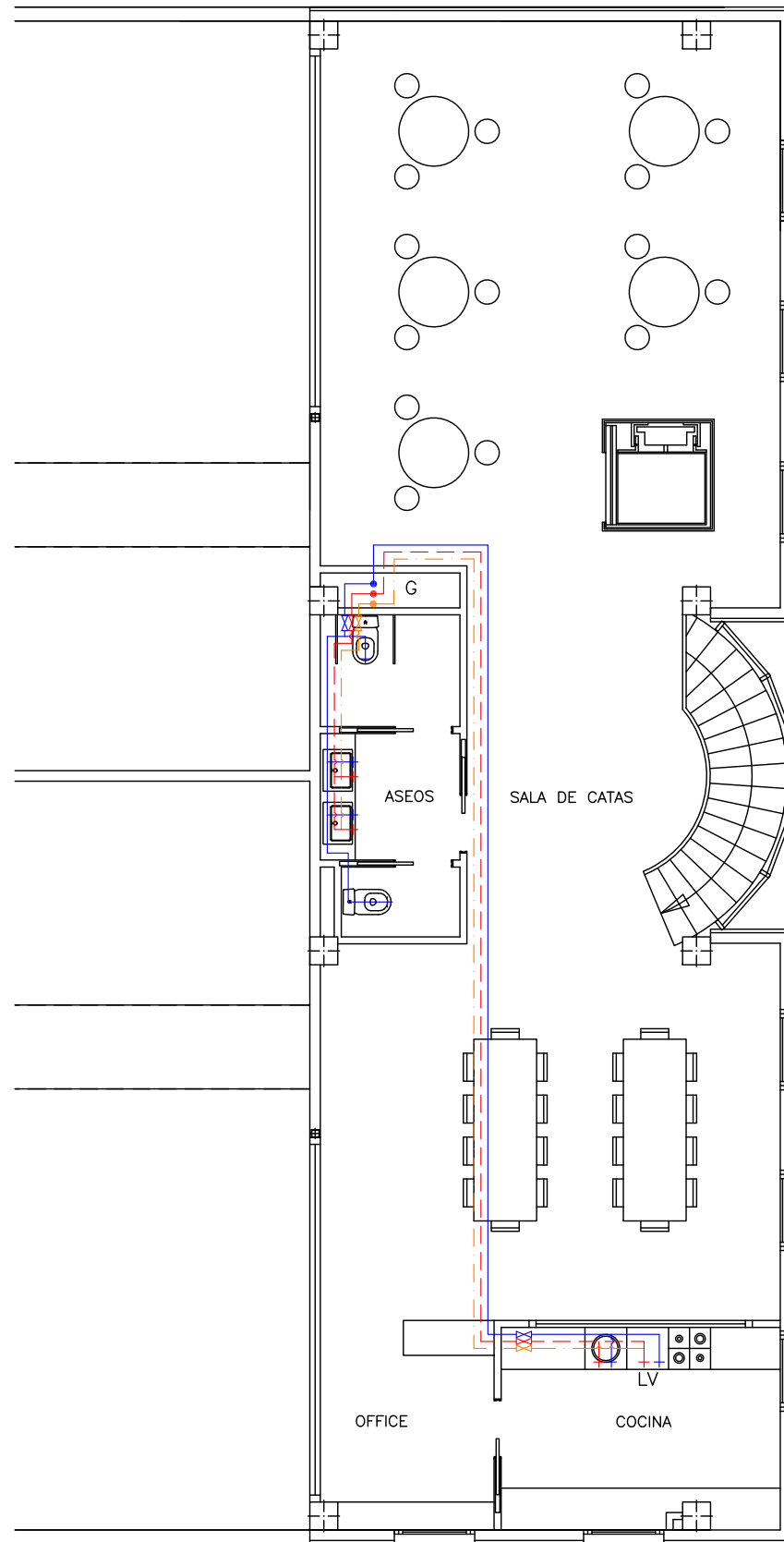
ALIMENTACIÓN CUARTOS

CUARTO	ØAFS	ØACS	ØRACS
ASEOS	MLCP-25	MLCP-16	MLCP-16

DERIVACIONES INDIVIDUALES (tabla 4.2 DB-HS Salubridad)

LAVABO	Ø 12 mm
INODORO	Ø 12 mm

Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
	INGENIERO INDUSTRIAL	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		REALIZADO:		FIRMA:
		ROS HUEDA, ÁLVARO		
PLANO: ABASTECIMIENTO PLANTA PRIMERA		FECHA:	ESCALA:	NºPLANO:
		18/05/2018	1:100	18



PLANTA SEGUNDA

LEYENDA

- CONDUCTO DE AGUA FRIA
- - - CONDUCTO DE AGUA CALIENTE
- · - · - CONDUCTO DE RECIRCULACION DE AGUA CALIENTE
- LLAVE DE CORTE

TODOS LOS APARATOS LLEVARAN SU LLAVE DE PASO CORRESPONDIENTE, A LA ENTRADA DE CADA LOCAL HUMEDO SE COLOCARA SU LLAVE DE PASO CORRESPONDIENTE CON REGISTRO EN TECHO PARA ACCESO A LAS MISMAS

NOTA: LA INSTALACIÓN PRINCIPAL SE REALIZARÁ CON TUBERÍA MULTICAPA Y EN INTERIOR DE LOCALES HÚMEDOS CON RETICULADO

ALIMENTACIÓN EDIFICIO

TRAMO	∅AFS	∅ACS	∅RACS
F-G	MLCP-25	MLCP-20	MLCP-16

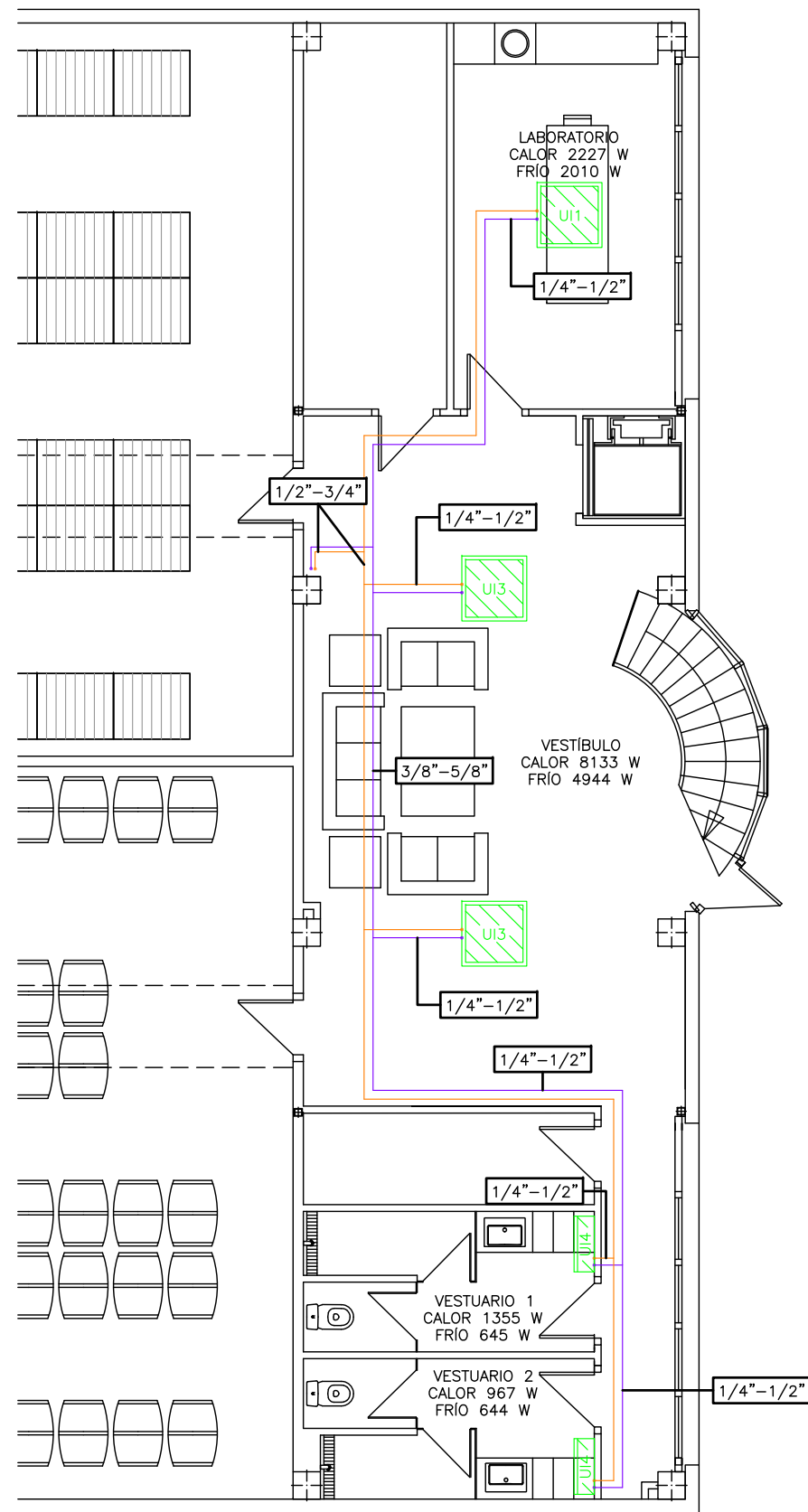
ALIMENTACIÓN CUARTOS

CUARTO	∅AFS	∅ACS	∅RACS
ASEOS	MLCP-25	MLCP-16	MLCP-16
COCINA	MLCP-32	MLCP-25	MLCP-16

DERIVACIONES INDIVIDUALES (tabla 4.2 DB-HS Salubridad)

LAVABO	∅ 12 mm
INODORO	∅ 12 mm
FREGADERO INDUSTRIAL	∅ 20 mm
LAVAVAJILLAS INDUSTRIAL	∅ 20 mm

Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:	
	INGENIERO INDUSTRIAL	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL	
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA PLANO: ABASTECIMIENTO PLANTA SEGUNDA		REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO	FIRMA:
		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100




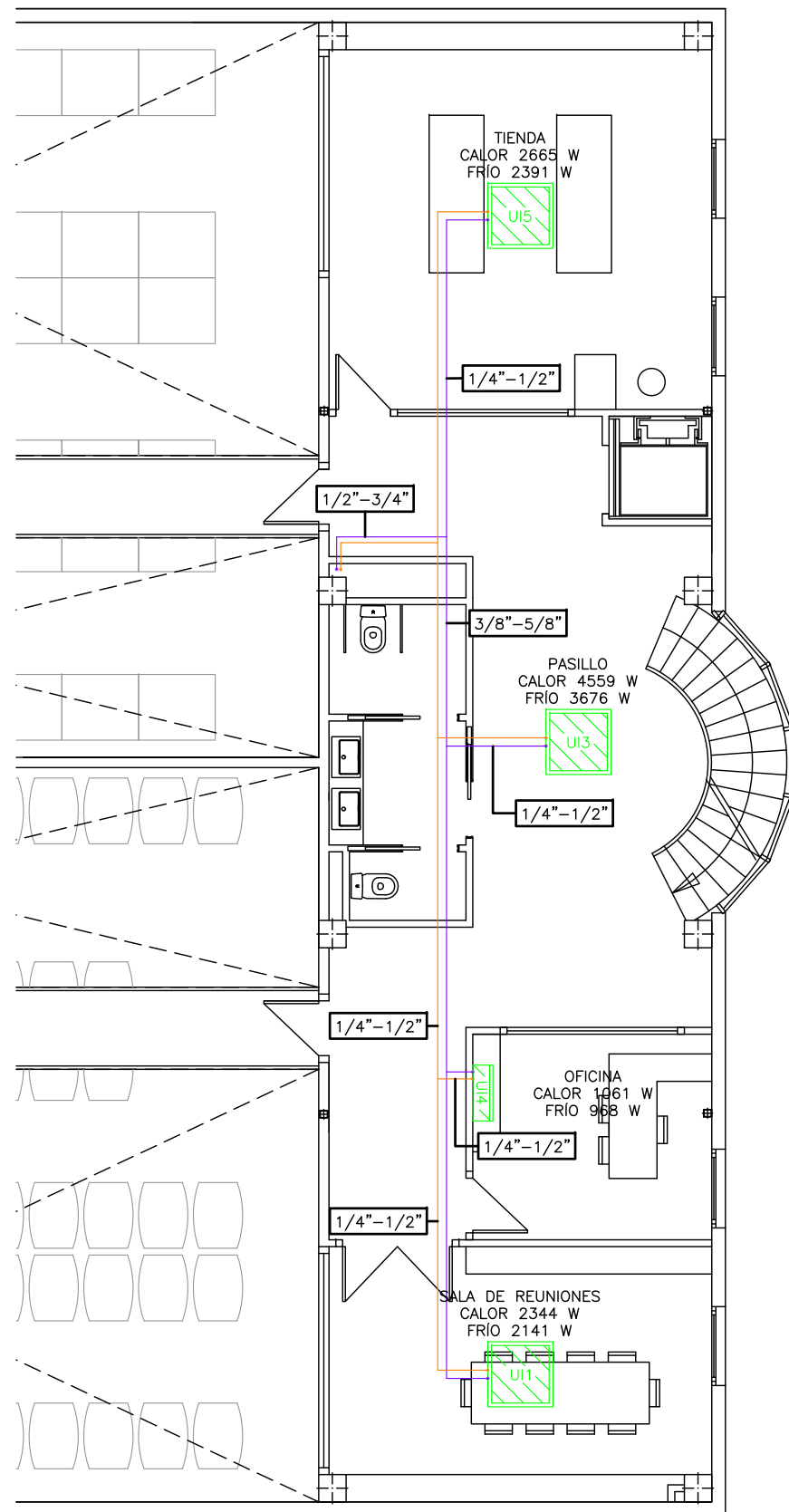
PLANTA BAJA

LEYENDA

- TUBERÍA LÍQUIDO
- TUBERÍA GAS

MODELO	DIMENSIONES ALTOXANCHOXFONDO	POT. NOM. (kW)		CAUDAL AIRE M ³ /H	Peso Kg	Alimentación refrigerante mm	
		CALOR	FRÍO				
UI1	PLFY-P20VEM-E	258X840X840	2,5	2,2	720/780/840/900	24	6,35/12,7
UI2	PLFY-P25VEM-E	258X840X840	3,2	2,8	720/780/840/900	24	6,35/12,7
UI3	PLFY-P40VEM-E	258X840X840	5,0	4,5	780/840/900/1020	24	6,35/12,7
UI4	PKFY-P15VBM-E	295X815X225	1,9	1,7	294/300/312/318	10	6,35/12,7
UI5	PKFY-P20VBM-E	295X815X225	2,5	2,2	294/312/336/354	10	6,35/12,7

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
	INGENIERO INDUSTRIAL	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO		FIRMA:
PLANO: CLIMATIZACIÓN PLANTA BAJA		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	NºPLANO: 20



PLANTA PRIMERA

LEYENDA

- TUBERÍA LÍQUIDO
- TUBERÍA GAS

	MODELO	DIMENSIONES ALTOXANCHOXFONDO	POT. NOM. (KW) CALOR FRIO	CAUDAL AIRE M3/H	Peso Kg	Alimentación refrigerante mm
UI1	PLFY-P20VEM-E	258X840X840	2,5 2,2	720/780/840/900	24	6,35/12,7
UI2	PLFY-P25VEM-E	258X840X840	3,2 2,8	720/780/840/900	24	6,35/12,7
UI3	PLFY-P40VEM-E	258X840X840	5,0 4,5	780/840/900/1020	24	6,35/12,7
UI4	PKFY-P15VBM-E	295X815X225	1,9 1,7	294/300/312/318	10	6,35/12,7
UI5	PKFY-P20VBM-E	295X815X225	2,5 2,2	294/312/336/354	10	6,35/12,7



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
**INGENIERO
INDUSTRIAL**

DEPARTAMENTO:
DEPARTAMENTO DE
PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL
PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

REALIZADO:
ROS HUEDA, ÁLVARO

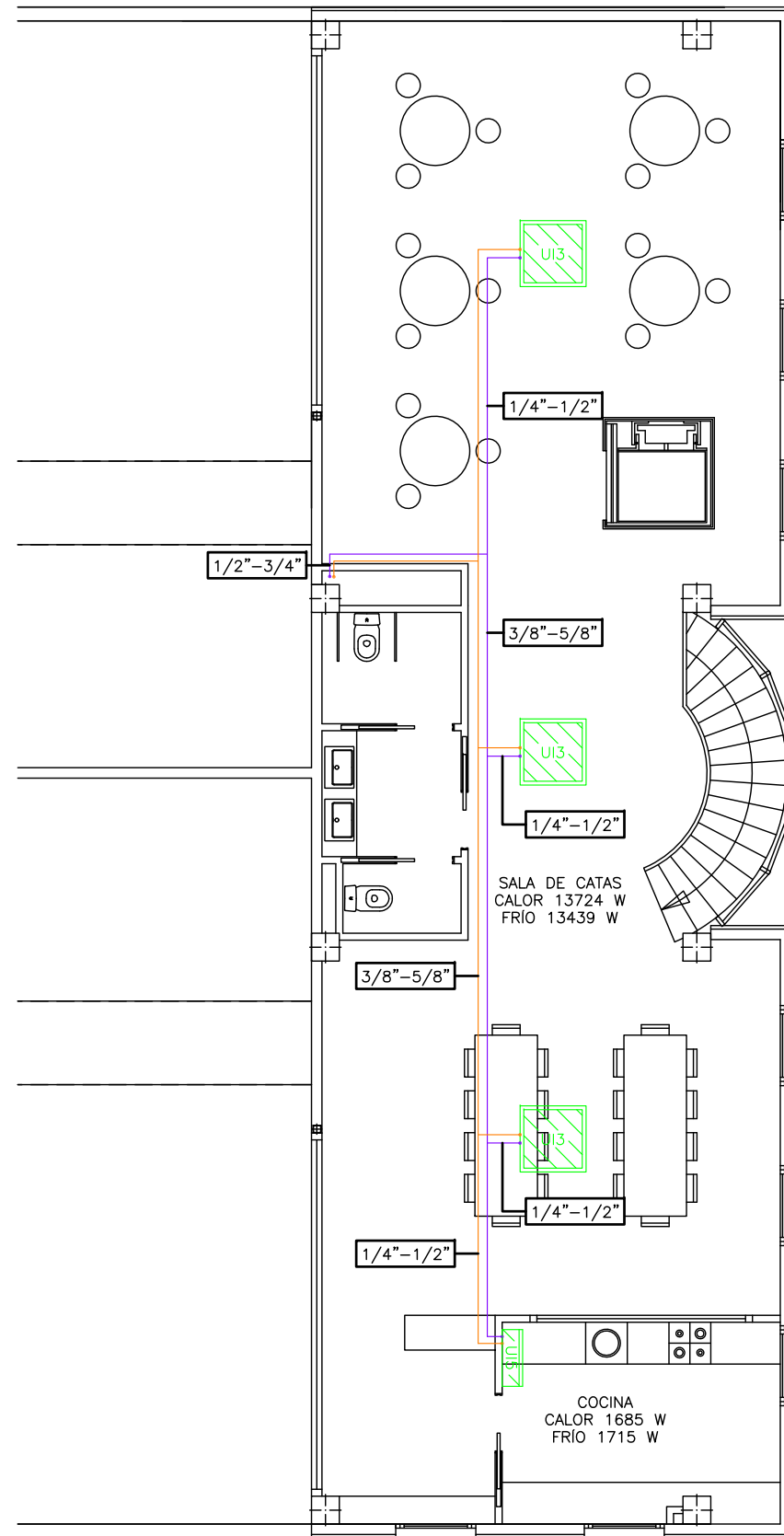
FIRMA:

PLANO:
CLIMATIZACIÓN PLANTA PRIMERA

FECHA:
31/05/2018

ESCALA:
1:100

NºPLANO:
21




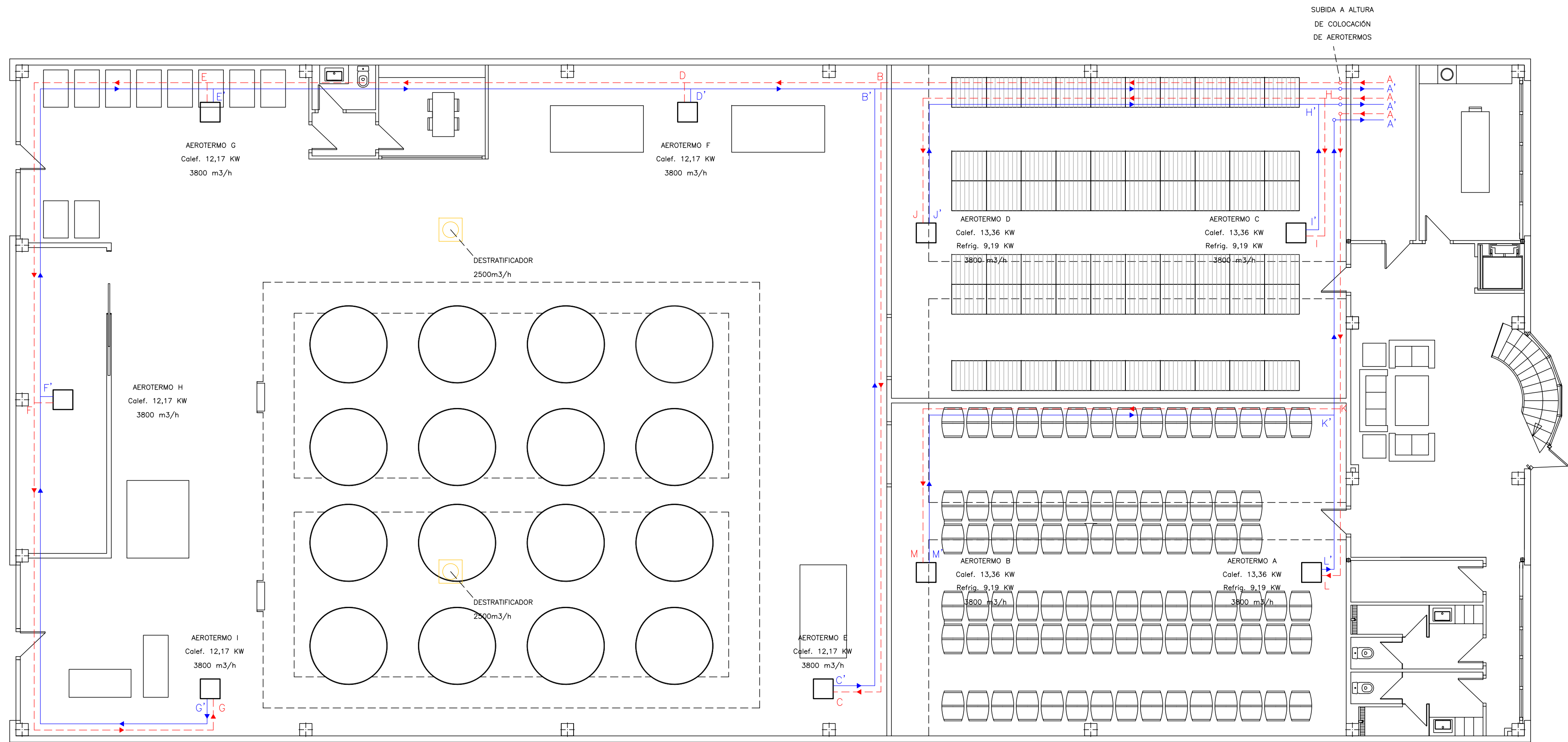
PLANTA SEGUNDA

LEYENDA

- TUBERÍA LÍQUIDO
- TUBERÍA GAS

	MODELO	DIMENSIONES ALTOXANCHOXFONDO	POT. NOM. (KW)		CAUDAL AIRE M ³ /H	Peso Kg	Alimentación refrigerante mm
			CALOR	FRÍO			
UI1	PLFY-P20VEM-E	258X840X840	2,5	2,2	720/780/840/900	24	6,35/12,7
UI2	PLFY-P25VEM-E	258X840X840	3,2	2,8	720/780/840/900	24	6,35/12,7
UI3	PLFY-P40VEM-E	258X840X840	5,0	4,5	780/840/900/1020	24	6,35/12,7
UI4	PKFY-P15VBM-E	295X815X225	1,9	1,7	294/300/312/318	10	6,35/12,7
UI5	PKFY-P20VBM-E	295X815X225	2,5	2,2	294/312/336/354	10	6,35/12,7

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
	INGENIERO INDUSTRIAL	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO		FIRMA:
PLANO: CLIMATIZACIÓN PLANTA SEGUNDA		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	NºPLANO: 22

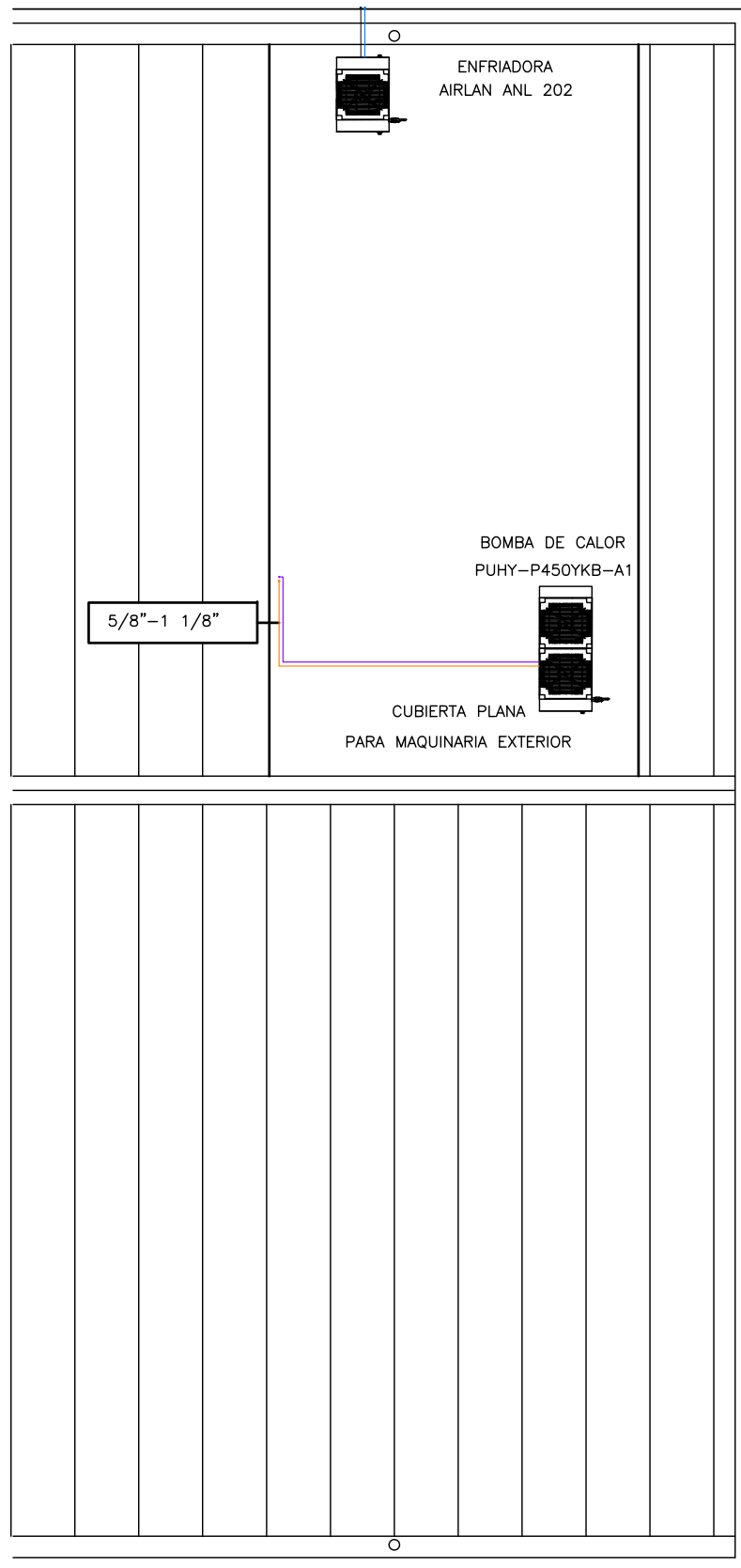


PLANTA BAJA

LEYENDA

- - - TUBERÍA ACERO (IDA) CALORIFUGADO
- TUBERÍA ACERO (RETORNO) CALORIFUGADO


 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL			
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO	FIRMA:	
PLANO: CLIMATIZACIÓN ZONA DE PRODUCCIÓN		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	NºPLANO: 23

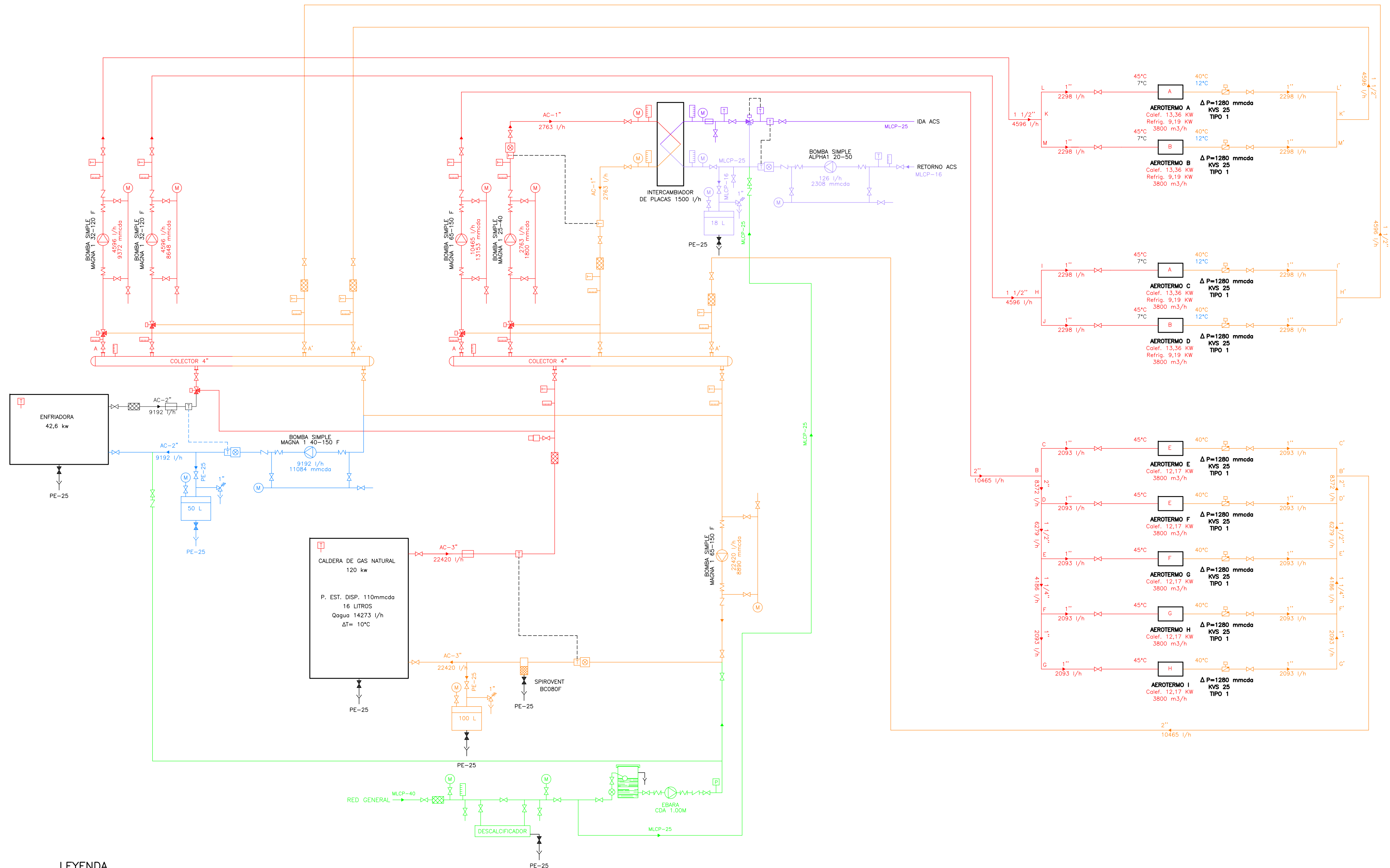


PLANTA DE CUBIERTA

LEYENDA


- TUBERÍA LÍQUIDO
- TUBERÍA GAS
- TUBERÍA IDA ENFRIADORA
- TUBERÍA RETORNO ENFRIADORA

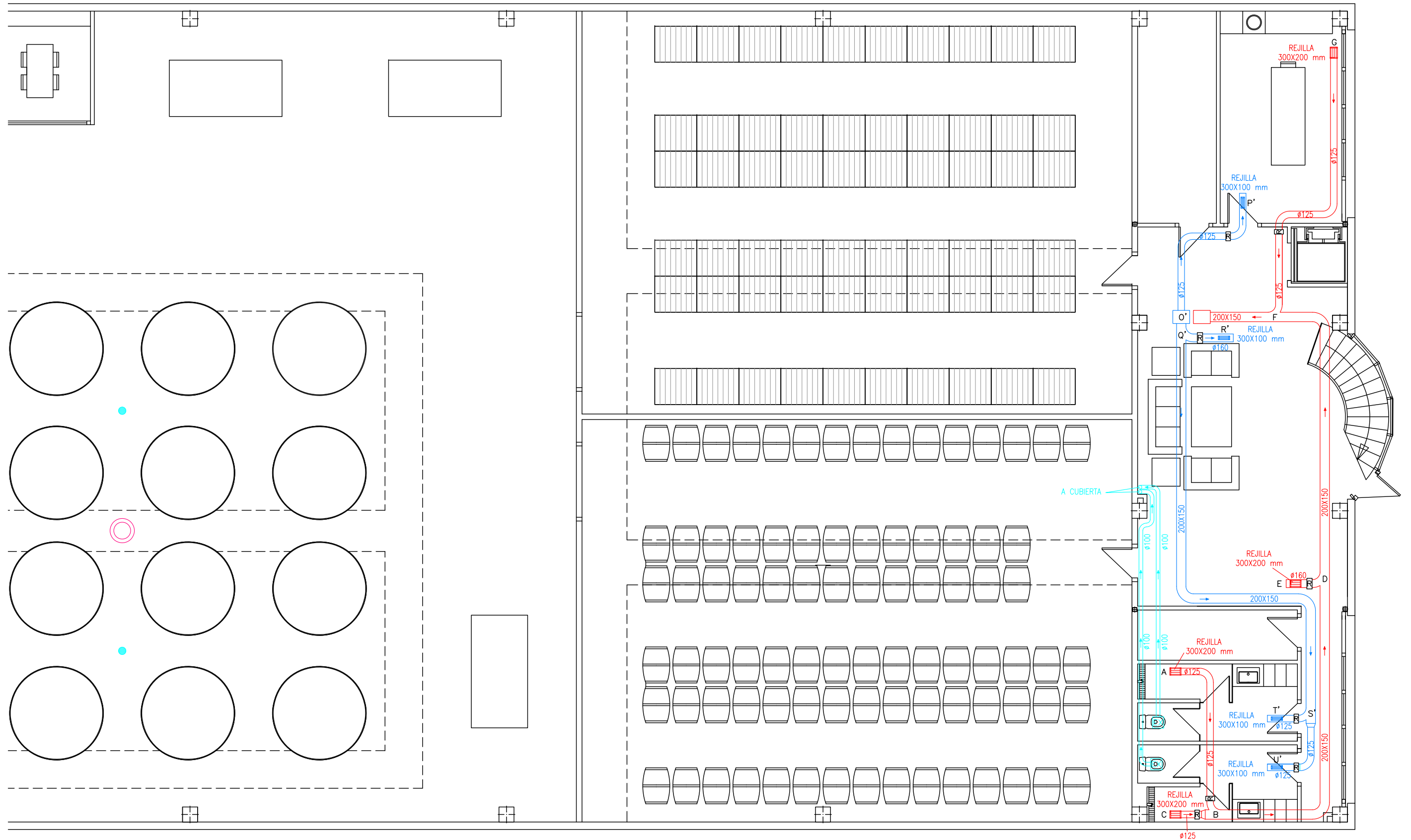
 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO		FIRMA:
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	NºPLANO: 24
PLANO: CLIMATIZACIÓN CUBIERTA				



LEYENDA

- | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| — CONDUCCION DE IDA CALDERA | ⊗ VALVULA DE ESFERA SECCIONADORA | ⊕ PURGADOR AUTOMATICO | ⊕ MANOMETRO | ⊕ ANTIVIBRADOR |
| — CONDUCCION DE RETORNO CALDERA | ⊕ VALVULA MEZCLADORA | ⊕ DESAIREADOR Y SEPARADOR DE LODOS | ⊕ TERMOMETRO | ⊕ FILTRO |
| — CONDUCCION DE AGUA DE ALIMENTACION | ⊕ VALVULA DE RETENCION | ⊕ BOMBA CIRCULADORA | ⊕ TERMOSTATO DE INMERSION | ⊕ PRESOSTATO |
| — CONDUCCION DE IDA ACS | — CONDUCCION DE IDA ENFRIADORA | ⊕ VALVULA DE SEGURIDAD | ⊕ VASO DE EXPANSION CERRADO | ⊕ CONTADOR |
| — CONDUCCION RETORNO ACS | — CONDUCCION RETORNO ENFRIADORA | ⊕ VALVULA DE VACIADO | ⊕ INTERRUPTOR DE FLUJO | ⊕ VALVULA DE CAUDAL CONSTANTE |

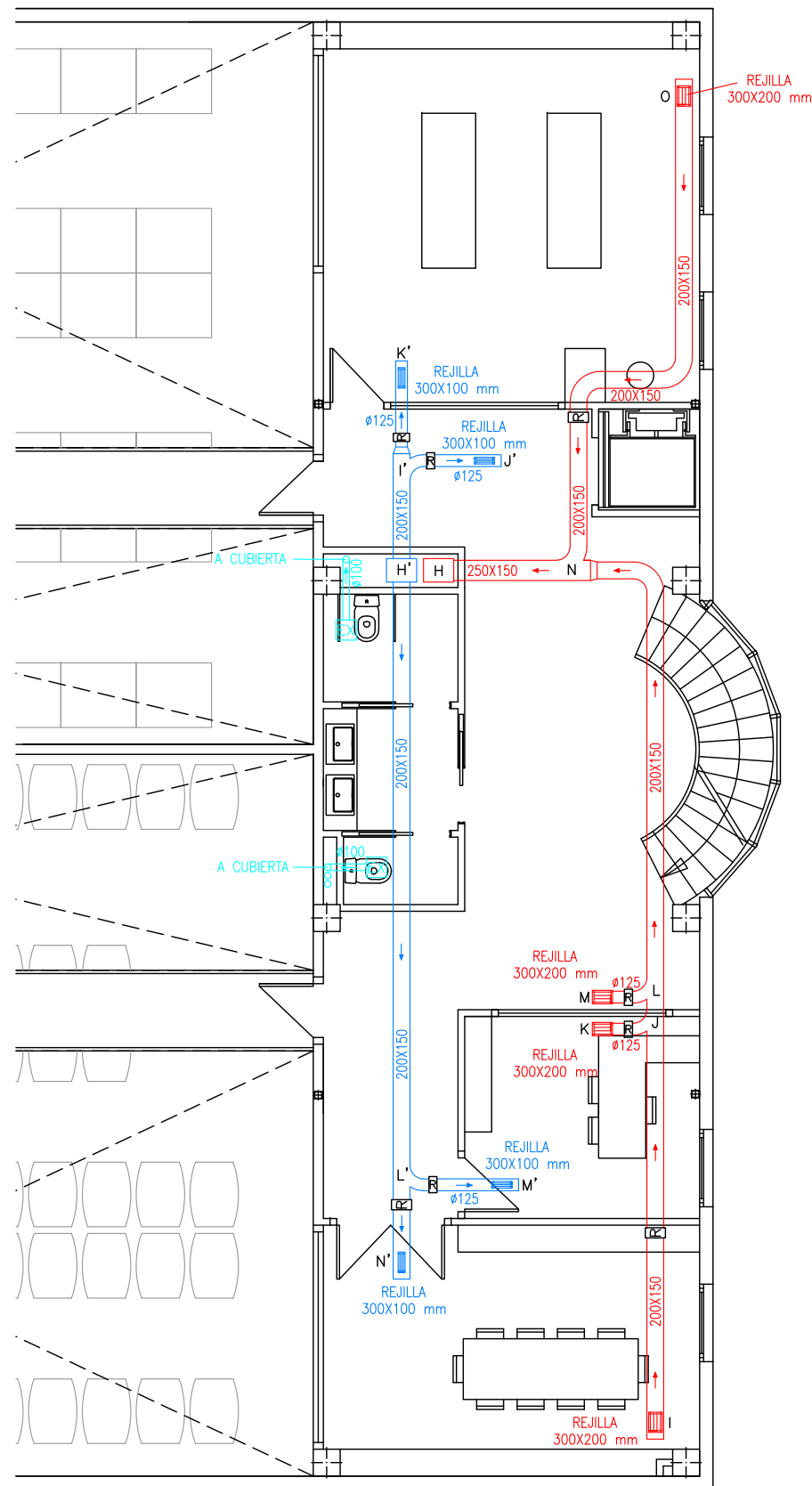
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO INDUSTRIAL	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA	REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO
PLANO: ESQUEMA ACS Y CALEFACCIÓN NAVE	FECHA: 31/05/2018	ESCALA: S/E
		NºPLANO: 25



LEYENDA

- TUBERÍA ENTRADA AIRE RECUPERADORES CALOR
- TUBERÍA SALIDA AIRE RECUPERADOR DE CALOR
- TUBERÍA VENTILACIÓN VESTUARIOS
- R REGULADORES DE CAUDAL CONSTANTE
- EX EXTRACTOR DE BAÑO
- VENTILADOR DE CUBIERTA
- SENSOR SO2


Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
	INGENIERO INDUSTRIAL	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO		FIRMA:
PLANO: VENTILACIÓN PLANTA BAJA		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	NºPLANO: 26

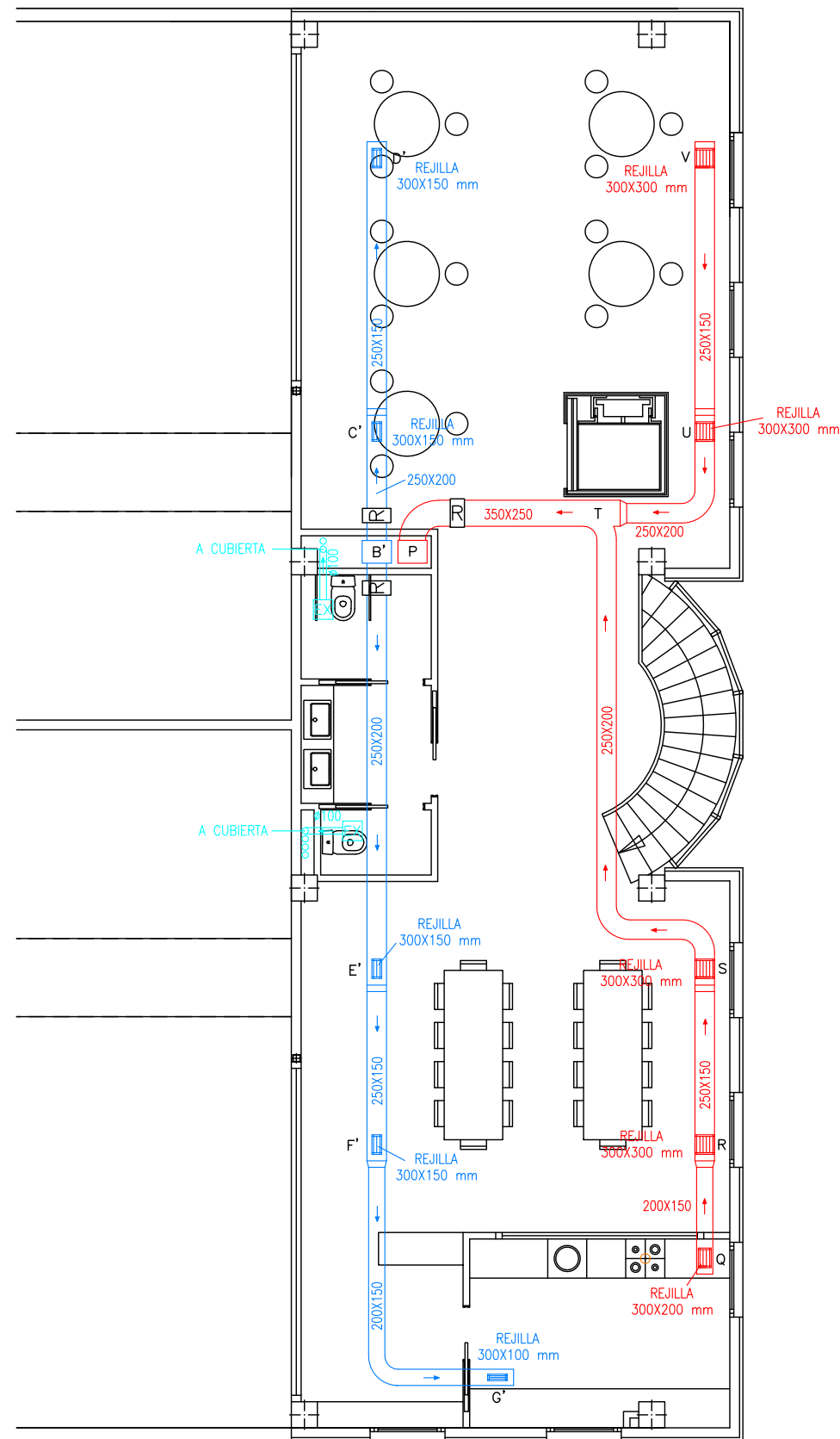


PLANTA PRIMERA

LEYENDA

- TUBERÍA ENTRADA AIRE RECUPERADORES CALOR
- TUBERÍA SALIDA AIRE RECUPERADOR DE CALOR
- TUBERÍA VENTILACIÓN ASEOS Y LOCALES INTERIORES
- R REGULADORES DE CAUDAL CONSTANTE
- EX EXTRACTOR DE BAÑO DECOR 100 CR


 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO		FIRMA:
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		FECHA: 31/05/2018		ESCALA: 1:100
PLANO: VENTILACIÓN PLANTA PRIMERA		NºPLANO: 27		

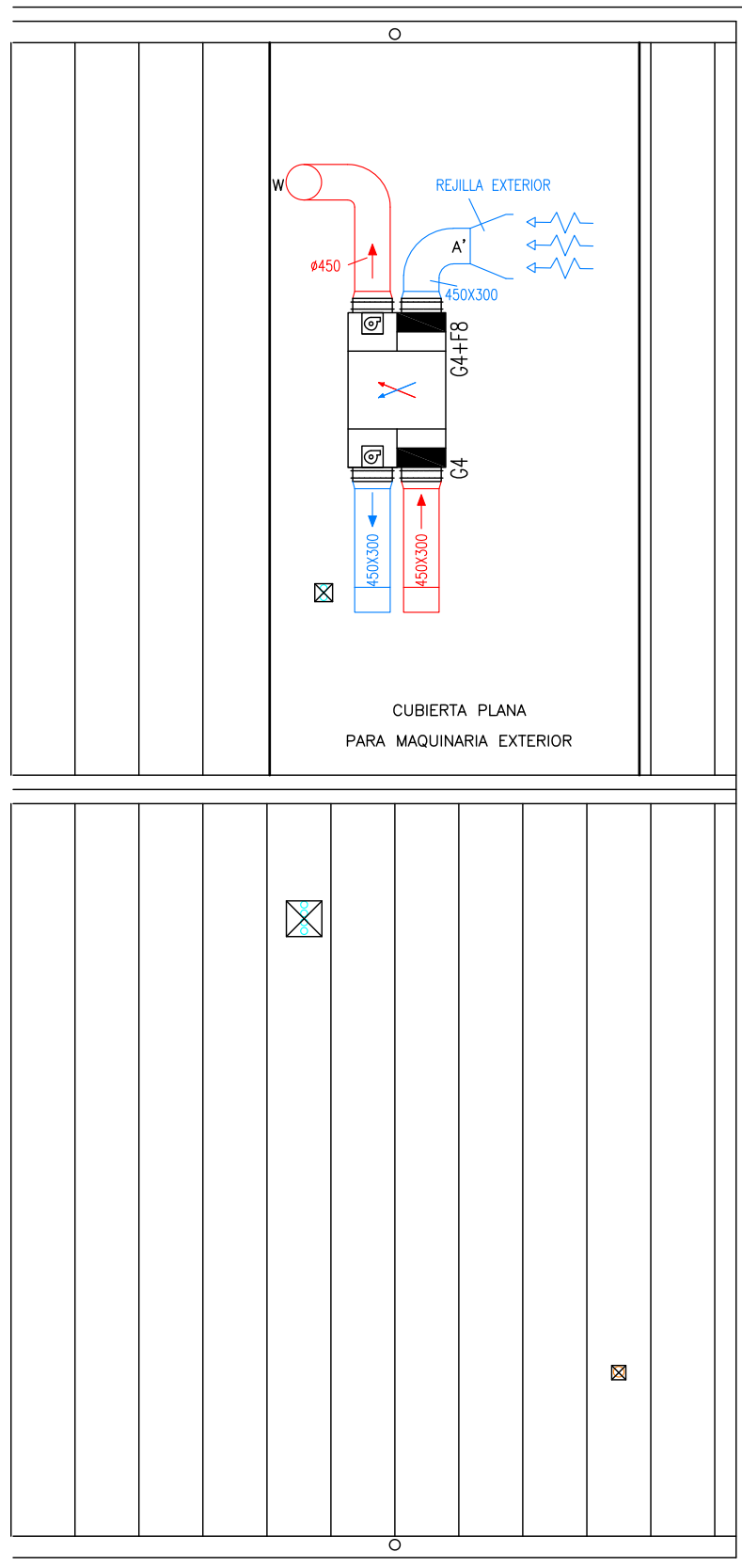


PLANTA SEGUNDA

LEYENDA

- TUBERÍA ENTRADA AIRE RECUPERADORES CALOR
- TUBERÍA SALIDA AIRE RECUPERADOR DE CALOR
- TUBERÍA VENTILACIÓN ASEOS Y LOCALES INTERIORES
- TUBERÍA VENTILACIÓN CAMPANAS
- R REGULADORES DE CAUDAL CONSTANTE
- EX EXTRACTOR DE BAÑO DECOR 100 CR


 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako</i> <i>Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO		FIRMA:
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA				
PLANO: VENTILACIÓN PLANTA SEGUNDA		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	NºPLANO: 28

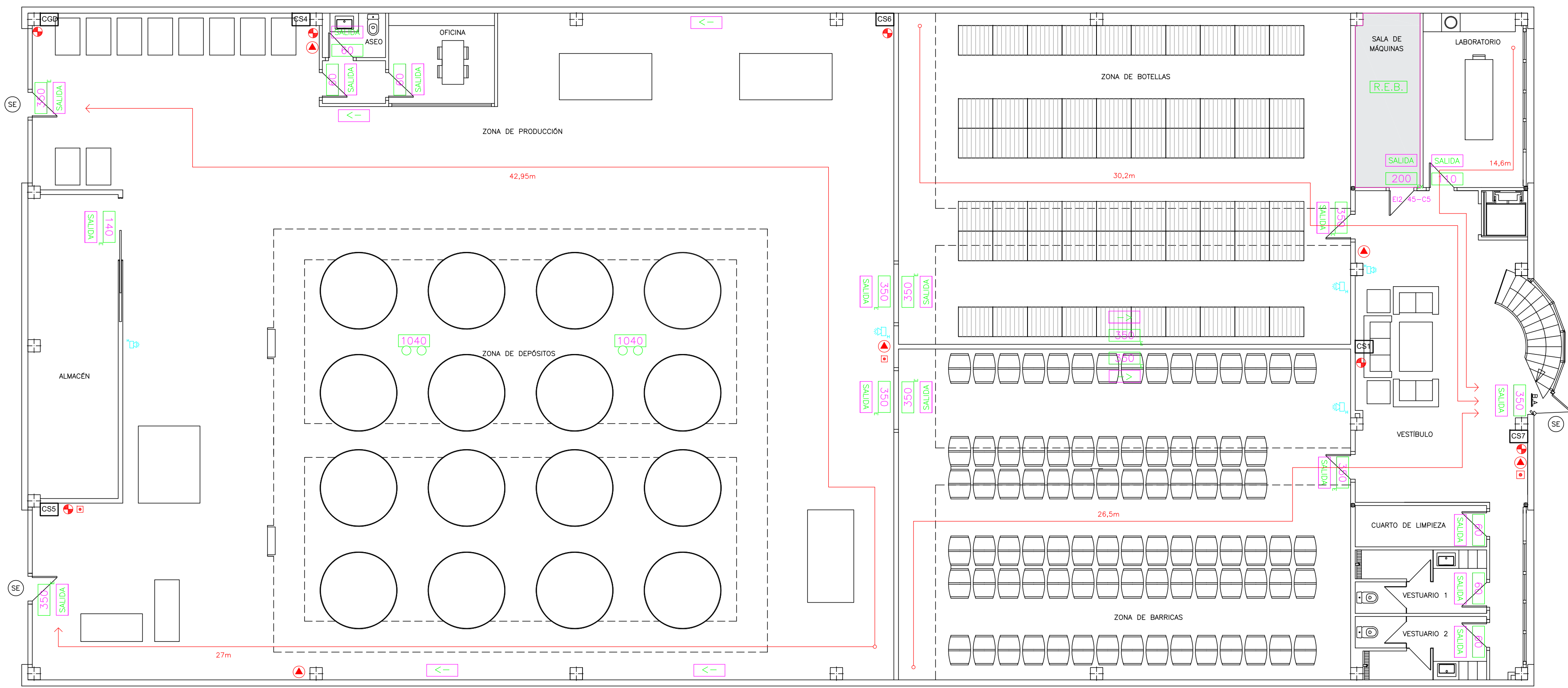


PLANTA DE CUBIERTA

LEYENDA

- TUBERÍA ENTRADA AIRE RECUPERADORES CALOR
- TUBERÍA SALIDA AIRE RECUPERADOR DE CALOR
- TUBERÍA VENTILACIÓN ASEOS Y LOCALES INTERIORES
- TUBERÍA VENTILACIÓN CAMPANAS

 Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO		FIRMA:
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA				
PLANO: VENTILACIÓN CUBIERTA		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	NºPLANO: 29

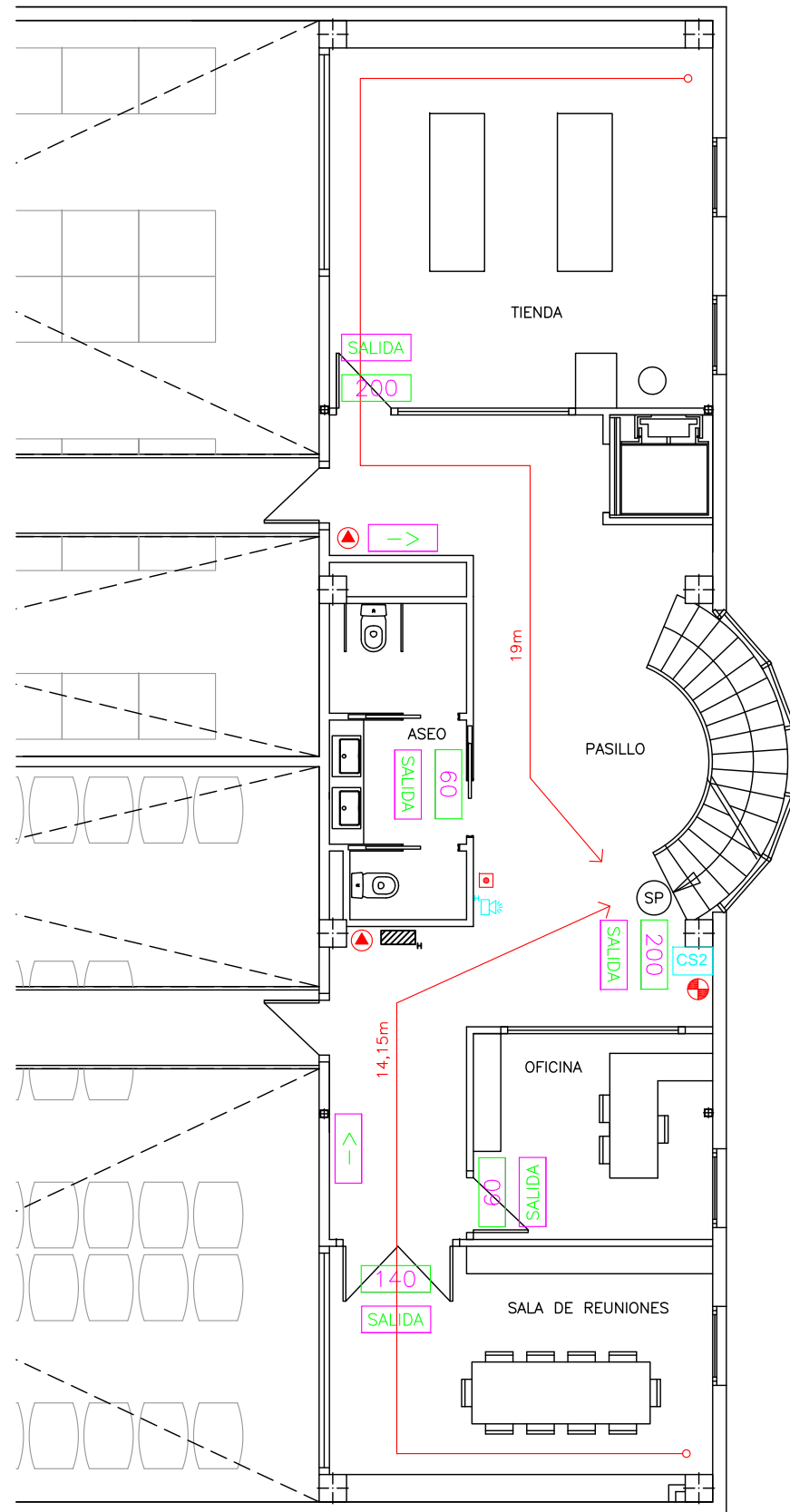


PLANTA BAJA

LEYENDA

- XXX LUMINARIA ESTANCA DE EMERGENCIA XXX LUMENES
- XXX_{Ex} LUMINARIA ANTIDIFLAGRANTE DE EMERGENCIA XXX LUMENES
- XXX LUMINARIA DE EMERGENCIA XXX LUMENES
- XXX LUMINARIA ORIENTABLE DE EMERGENCIA XXX LUMENES
- SE SEÑALIZACION EVACUACION
- CUADRO ELÉCTRICO
- ▲ EXTINTOR DE POLVO 6 KG ABC DE CARACTERÍSTICAS 21A-113B
- ⊕ EXTINTOR DE CO2 2,5 KG 34B
- PULSADOR DE ALARMA MANUAL
- SE SALIDA DE EDIFICIO
- E12 45-C5 PUERTA RESISTENTE AL FUEGO 45 MINUTOS
- EI 90
- R.E.B. LOCAL RIESGO ESPECIAL BAJO
- B.A. BARRA ANTIPANICO EN PUERTA
- ⊞ EMISOR OPTICO-ACUSTICO PARA ALARMA DE INCENDIOS

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL	
	INGENIERO INDUSTRIAL		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO	FIRMA:
PLANO: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PLANTA BAJA		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100
		N°PLANO: 30	

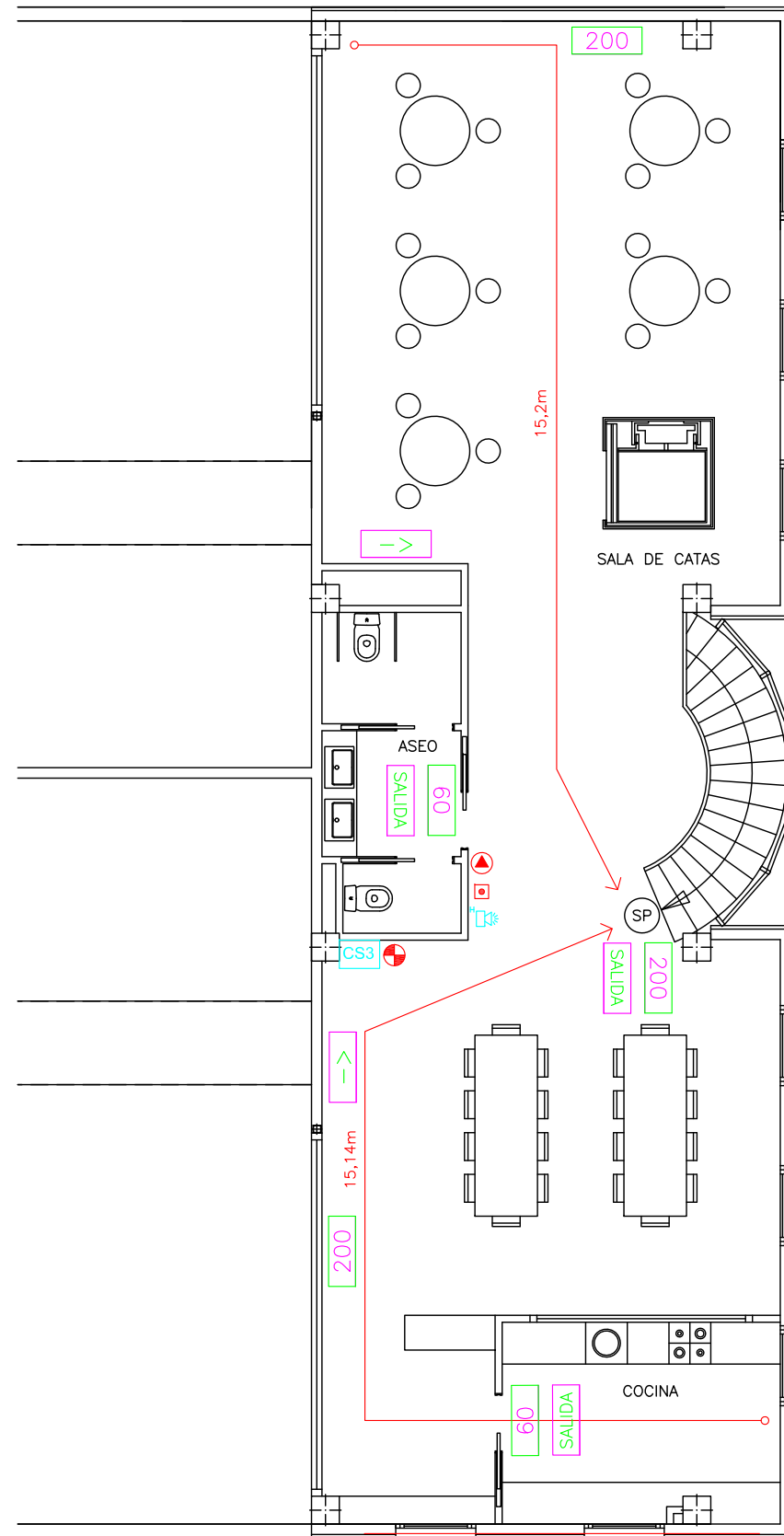


PLANTA PRIMERA

LEYENDA

- XXX LUMINARIA DE EMERGENCIA XXX LUMENES
- SALIDA SEÑALIZACION EVACUACION
- CUADRO CUADRO ELÉCTRICO
- ▲ EXTINTOR DE POLVO 6 KG ABC DE CARACTERÍSTICAS 21A-113B
- ⊕ EXTINTOR DE CO2 2,5 KG 34B
- PULSADOR DE ALARMA MANUAL
- SP SALIDA DE PLANTA
- CENTRAL DE DETECCION DE INCENDIOS
- ☼ EMISOR OPTICO-ACUSTICO PARA ALARMA DE INCENDIOS


Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO		FIRMA:
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA				
PLANO: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PLANTA PRIMERA		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	NºPLANO: 31

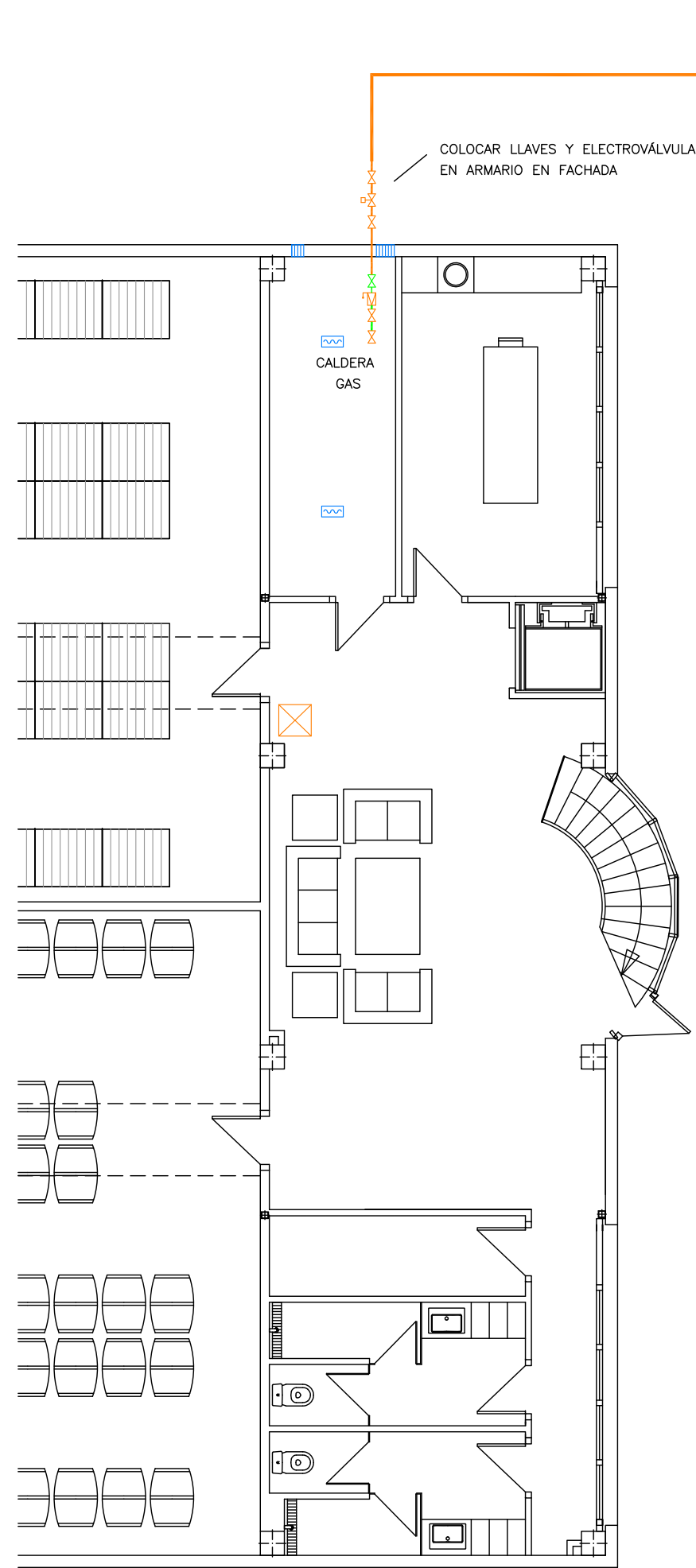


PLANTA SEGUNDA

LEYENDA

- XXX LUMINARIA DE EMERGENCIA XXX LUMENES
- SEÑALIZACION EVACUACION
- CUADRO ELÉCTRICO
- ▲ EXTINTOR DE POLVO 6 KG ABC DE CARACTERÍSTICAS 21A-113B
- ⊕ EXTINTOR DE CO2 2,5 KG 34B
- PULSADOR DE ALARMA MANUAL
- SP SALIDA DE PLANTA
- CENTRAL DE DETECCION DE INCENDIOS
- ☼ EMISOR OPTICO-ACUSTICO PARA ALARMA DE INCENDIOS

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO INDUSTRIAL	REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO	FIRMA:	
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA PLANO: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PLANTA SEGUNDA	FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	NºPLANO: 32	



COLOCAR LLAVES Y ELECTROVÁLVULA EN ARMARIO EN FACHADA

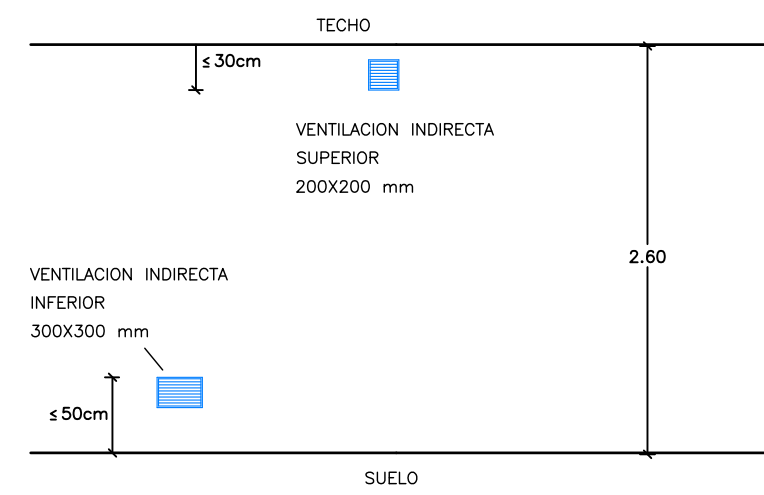
CALDERA GAS

PLANTA BAJA




LEYENDA

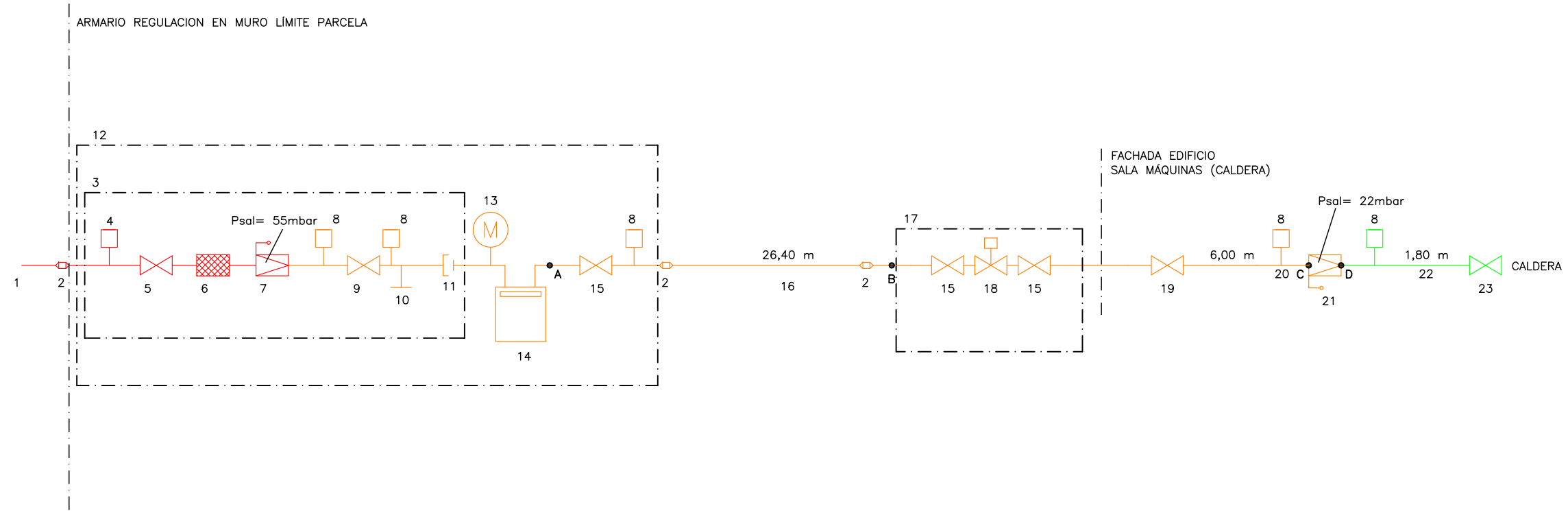
-  ARMARIO DE REGULACION A-25 (25m³/h) MOP (ENTRE 0,4-4 BAR) A MOP (ENTRE 0,05-0,4 BAR)
-  RED GENERAL DE GAS
-  ACOMETIDA POLIETILENO DN-32
-  RED ENTERRADA POLIETILENO DN-32 MOP (ENTRE 0,05-0,4 BAR)
-  LLAVE DE ACOMETIDA
-  RED ENTERRADA POLIETILENO DN-32 MOP (ENTRE 0,05-0,4 BAR)
-  TUBERIA DE COBRE Ø 26 MOP (ENTRE 0,05-0,4 BAR)
-  TUBERIA DE COBRE Ø 26 MOP (INFERIOR A 0,05 BAR)
-  LLAVE DE 1"
-  ELECTROVÁLVULA 1"
-  REGULADOR DE GAS MOP (ENTRE 0,05-0,4 BAR) A MOP (INFERIOR A 0,05 BAR)
-  DETECTOR GAS
-  CENTRALITA GAS



DETALLE SITUACION DE LAS VENTILACIONES


ESCALA 1:50

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T. INGENIERO INDUSTRIAL	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO	FIRMA:
PLANO: PLANTA GENERAL INSTALACIÓN DE GAS		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: 1:100	NºPLANO: 33



LEYENDA

- 1.- ACOMETIDA EN MOP (ENTRE 0.4 Y 4 BAR) MEDIANTE TUBO DE POLIETILENO DN-32
- 2.- TALLO DE POLIETILENO-COBRE
- 3.- ARMARIO DE REGULACION A-25
- 4.- TOMA DE PRESION EN LA ZONA MOP (ENTRE 0.4 Y 4 BAR)
- 5.- LLAVE DE ENTRADA DE OBTURADOR ESFERICO CON ENLACE PARA TUBO DE POLIETILENO, COBRE O ACERO
- 6.- FILTRO
- 7.- REGULADOR MOP (ENTRE 0.4-4 BAR) A MOP (ENTRE 0.05 - 0.4 BAR) DE 25 m³/h CON VALVULA DE SEGURIDAD POR MAXIMA PRESION (VIS) Y VALVULA DE ALIVIO DE SEGURIDAD (VAS)
- 8.- TOMA DE PRESION EN LA ZONA MOP (INFERIOR A 0.4 BAR)
- 9.- LLAVE DE SALIDA DE OBTURADOR ESFERICO
- 10.- RECOGEDOR DE RESIDUOS
- 11.- CONEXION DE SALIDA, RACOR DOS PIEZAS O TUBO DE Cu
- 12.- ARMARIO DE REGULACION Y MEDIDA
- 13.- MANOMETRO
- 14.- CONTADOR DE GAS DE MEMBRANA G-16
- 15.- LLAVE DE PASO 1"
- 16.- CONDUCTO DE POLIETILENO ENTERRADO EN MOP (ENTRE 0.05 Y 0.4 BAR) DN-32
- 17.- ARMARIO METÁLICO EN FACHADA PARA COLOCACIÓN ELECTROVÁLVULA SALA MÁQUINAS (CALDERA)
- 18.- ELECTROVALVULA DE GAS 1"
- 19.- LLAVE DE LOCAL 1"
- 20.- CONDUCTO DE COBRE EN MOP (ENTRE 0.05 Y 0.4 BAR) ϕ 26 mm
- 21.- REGULADOR MOP (ENTRE 0.05-4 BAR) A MOP (INFERIOR A 0.05 BAR) DE 12 m³/h, CON VALVULA DE SEGURIDAD POR MINIMA PRESION
- 22.- CONDUCTO DE COBRE EN MOP (INFERIOR A 0.05 BAR) ϕ 26 mm
- 23.- LLAVE DE APARATO 1"

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO:		
	INGENIERO INDUSTRIAL	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA		REALIZADO: ROS HUEDA, ÁLVARO	FIRMA:	
PLANO: ESQUEMA INSTALACIÓN DE GAS		FECHA: 31/05/2018	ESCALA: S/E	NºPLANO: 34

E.T.S. de Ingeniería Industrial,
Informática y de Telecomunicación

Adecuación de una nave industrial para el
establecimiento de una bodega de vino.
Diseño y cálculo de las instalaciones
mecánicas



Grado en Ingeniería
en Tecnologías Industriales

Pliego de condiciones

Álvaro Ros Hueda

José Vicente Valdenebro García

Pamplona, 31 de mayo de 2018

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO: ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA DE VINO.
DISEÑO Y CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES MECÁNICAS

SITUACIÓN: CALLE A, 53. 31191 ESPARZA DE GALAR (NAVARRA)

PROMOTOR: FERMÍN MORENO

INGENIERO INDUSTRIAL: ÁLVARO ROS HUEDA

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

INDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. CONDICIONES GENERALES.....	1
1.1 Condiciones generales de índole facultativa.....	2
1.2 Condiciones generales de índole económica.....	4
1.3 Condiciones generales de índole legal.....	6
2. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.....	7
2.1 Acondicionamiento y cimentación.....	7
2.1.1 Movimiento de tierras.....	7
2.1.1.1 Rellenos del terreno.....	7
2.1.1.2 Transportes de tierras y escombros.....	9
2.1.1.3 Zanjas y pozos.....	9
2.2 Carpinterías.....	12
2.3 Acristalamientos.....	15
2.4 Defensas.....	18
2.4.1 Barandillas.....	18
2.5 Particiones.....	19
2.5.1 Particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón.....	19
2.6 Instalaciones.....	21
2.6.1 Acondicionamiento de recintos- Confort.....	21
2.6.1.1 Aire acondicionado.....	21
2.6.1.2 Instalación de ventilación.....	24
2.6.2 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios.....	26
2.6.2.1 Fontanería.....	26
2.6.2.2 Aparatos sanitarios.....	30
2.6.3 Instalación de gas natural.....	32
2.6.4 Instalación de alumbrado de emergencia.....	36
2.6.5 Instalación de protección contra incendios.....	39
2.6.6 Instalación de transporte.....	42
2.6.6.1 Ascensores.....	42
2.7 Revestimientos.....	44
2.7.1 Revestimiento de paramentos.....	44
2.7.1.1 Alicatados.....	44
2.7.1.2 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos.....	47
2.7.1.3 Pinturas.....	52
2.7.2 Revestimientos de suelos y escaleras.....	54
2.8 Falsos techos.....	57

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

1. CONDICIONES GENERALES

El presente Pliego de Condiciones forma parte de la documentación del Proyecto que se cita y regirá en la adjudicación y en las obras para la realización del mismo.

Además del presente "Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares", regirá totalmente en todos los aspectos que el mismo abarca (ejecución de obra, medición, valoración, régimen administrativo, etc.) el "Pliego de Condiciones Generales de la Edificación, Facultativas y Económicas" compuesto por el Centro de Estudios de la Edificación, aprobado por el Pleno del Consejo Superior de los Colegios de Ingenieros con fecha 13 y 14 de Julio de 1989 y 22 y 23 de Febrero de 1990.

El "Pliego de Condiciones Generales de la Edificación, Facultativas y Económicas" obra en el estudio de la Dirección Facultativa de la obra y en las sedes colegiales, a disposición de las partes interesadas.

El promotor o propietario, incluirá el presente Pliego de Condiciones como documento a firmar por la contrata al hacerse la adjudicación de la obra.

Los trabajos a realizar se ejecutarán de acuerdo con el proyecto y demás documentos redactados por la Dirección Facultativa autora del mismo.

La descripción del Proyecto y los planos de que consta figuran en la Memoria.

Cualquier variación que se pretendiere ejecutar sobre la obra proyectada deberá ser puesta, previamente, en conocimiento de la Dirección Facultativa, sin cuyo conocimiento no será ejecutada.

En caso contrario, la Contrata, ejecutante de dicha unidad de obra, responderá de las consecuencias que ello originase. No será justificante ni eximente a estos efectos, el hecho de que la indicación de variación proviniera del Promotor o Propietario.

Serán Normas de obligado cumplimiento, en los aspectos que conciernan al presente Proyecto, las expresadas en el adjunto "Anexo a Normativa de Obligado Cumplimiento", así como los anexos referentes a condiciones específicas de los materiales.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa de la obra. Se entiende por Dirección de la obra, el Ingeniero Superior y el Aparejador o Ingeniero Técnico encargados de la Dirección, y los Técnicos encargados del Control de Calidad y del seguimiento de la Seguridad, aún cuando más de una de estas funciones pueden recaer sobre el mismo. Del mismo modo, se considerarán Dirección los Técnicos responsables de parte o toda la obra, que tengan la titulación adecuada a la función que desempeñen, con responsabilidad avalada por el correspondiente contrato.

Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la Contrata y los gremios o subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

Igualmente serán dilucidadas por la Dirección de la obra cualquier posible contradicción que pudiera existir entre los diversos documentos del Proyecto.

Por el mero hecho de intervenir en las obras, se supone que la Contrata General, la contrata particular y los Gremios conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

El presente Pliego de Condiciones se dará a conocer a la Contrata por la Dirección Facultativa si la adjudicación de las obras fuese hecha por el mismo. Si lo realizase directamente la Propiedad, correrá a su cargo el darlo a conocer en su debida forma a la Contrata.

Caso de realizarse la obra por el sistema de Contrato General, correrá a cargo de dicha Contrata el informar a todos los Gremios de los aspectos que les conciernen del presente Pliego de Condiciones.

Cualquier oferta económica para la contratación de trabajos correspondientes a este Proyecto, llevará implícita la consideración del cumplimiento del presente Pliego de Condiciones.

Las obras se efectuarán de acuerdo con el Proyecto completado con los detalles que a su debido tiempo irán suministrándose y que deberán ser pedidos por la Contrata con la suficiente antelación para que no se produzcan retrasos en la Obra.

Cualquier variación que se pretendiese ejecutar sobre la obra proyectada, deberá ser puesta previamente en conocimiento de la Dirección Facultativa sin cuyo consentimiento no será ejecutada. En caso contrario la Contrata ejecutante de dicha unidad de obra, responderá de las consecuencias que ello originase. No será justificante ni eximente a estos efectos, el hecho de que la indicación de la variación proveniente de la Propiedad.

El Ingeniero no será responsable ante la Propiedad de la demora de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto, ni de la tardanza de su aprobación. La gestión de la tramitación se considera ajena al encargo profesional hecho al Ingeniero.

La Orden de comienzo de la obra será indicada por la Propiedad, quien responderá de sus consecuencias si no dispone de los permisos correspondientes.

El presente Pliego forma parte de la documentación del Proyecto, que cita y regirá en las obras para la realización del mismo.

Asimismo, la Contrata nombrará un Encargado General, si así fuere la Contrata, o uno por cada gremio si las Contratas fueran parciales, el cual deberá estar constantemente en obra, mientras en ella trabajen obreros de su gremio. La misión del Encargado será la de interpretar la documentación del Proyecto, atender y entender las órdenes de la Dirección Facultativa; conocerá el presente "Pliego de Condiciones" exhibido por la Contrata y velará para que el trabajo se ejecute en las mejores condiciones y según las buenas artes de la construcción.

Se dispondrá de un "Libro de Ordenes y Asistencias" del que se hará cargo el Encargado que señale la Dirección. La Dirección escribirá en el mismo aquellos datos, órdenes o circunstancias que estime convenientes. El Encargado podrá también hacer uso del mismo, para hacer constar a su vez, los datos que estime convenientes.

El citado "Libro de Ordenes y Asistencias" se regirá según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

1.1 CONDICIONES GENERALES DE INDOLE FACULTATIVA

Desde que se de principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado, deberá residir en un punto próximo, al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él, sin previo conocimiento de la Dirección Facultativa y notificándose expresamente la persona que durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados y operarios de cualquier ramo, que como dependientes de la Contrata intervengan en las obras, y en ausencia de todos ellos, las depositadas en la residencia designada como oficial de la contrata o en los documentos del Proyecto o del Contrato, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

El Contratista deberá presentarse en la obra siempre que le convoque la Dirección Facultativa de la misma.

El Contratista, a su costa, establecerá en la obra una caseta de oficina, en la que exista material adecuado para evacuación de las necesarias consultas.

En la caseta de la obra tendrá y conservará el Contratista, un "Libro Oficial de Ordenes" en el que se estampen las que el Ingeniero necesite darle, sin perjuicio de ponerlas por oficio cuando lo crea necesario, órdenes que firmará el Contratista como enterado, expresando incluso a la hora en que lo verifique. El cumplimiento de estas órdenes es tan obligatorio para la Contrata, como las condiciones constitutivas del presente Pliego.

El Encargado nombrado por el Contratista, se considerará a las órdenes de la Dirección Facultativa siempre que ésta, o la persona que la sustituya, se lo requiera para mejor cumplimiento de su misión.

Queda obligado el Contratista a hacer, en general, todo cuanto sea necesario para la buena construcción de las obras, aún cuando no se halle taxativamente expresado en el Pliego de Condiciones, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación, sea ordenada por los Directores Facultativos.

La interpretación técnica del Proyecto corresponde a la Dirección Facultativa, al que el Contratista debe obedecer en todo momento.

Toda obra que a juicio del Ingeniero resulte defectuosa, será demolida por cuenta del Contratista y ejecutada nuevamente en las debidas condiciones. Si surgiera alguna diferencia en la interpretación de este Pliego, el Contratista deberá someterse a las decisiones de la Dirección Facultativa.

Por la Dirección Facultativa se suministrará al Contratista los dibujos y cuantos detalles sean necesarios para la mejor ejecución de las obras, no pudiendo el Contratista separarse de las instrucciones que se le den, y si lo hiciera, procederá a deshacer lo ejecutado por su cuenta, si la Dirección Facultativa lo juzgase necesario.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas a través del mismo, ante la Propiedad, si ellas son de orden económico, y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo de la Dirección Facultativa, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuna, mediante exposición razonada dirigida a la Dirección Facultativa, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

El Contratista no podrá recusar el Ingeniero, Aparejador o personal de cualquier índole, dependiente de la Dirección Facultativa o de la Propiedad, encargado de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la Propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la Dirección Facultativa del comienzo de los trabajos, veinticuatro horas antes de su iniciación, una vez recibida por la Contrata la oportuna orden de comienzo de la Propiedad.

Queda entendido de una manera general que las obras se ejecutarán de acuerdo con las normas de la buena construcción, libremente apreciadas por la Dirección Facultativa.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto que haya servido de base a la Contrata, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito, entregue la Dirección Facultativa al Contratista, siempre que éstas encajen dentro de la cifra y el espíritu a que ascienden los presupuestos aprobados.

El Contratista notificará a la Dirección de las Obras que la antelación precisa, a fin de que puedan proceder al reconocimiento, de la ejecución de las que hayan que quedar ocultas o que a juicio del Contratista requieran dicho reconocimiento. De todas ellas se levantarán planos para su medición y liquidación, que serán suscritos por la Dirección Facultativa de la obra, en caso contrario el Contratista tendrá que abonar por su cuenta, los trabajos auxiliares necesarios para hacer la medición, salvo que se conforme con lo que proponga la Dirección Facultativa.

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el desarrollo técnico del Proyecto en particular en el Pliego de Condiciones del presente Proyecto tanto en sus apartados generales, particulares, como en las referencias efectuadas en este Pliego de Condiciones a Pliegos Generales, Oficiales y Oficiosos. Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es el único responsable de la ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que la Dirección Facultativa o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valoradas en las certificaciones parciales de las obras, las cuales siempre se supone que se extienden y abonan a buen cuenta.

Cuando la contrata haya efectuado cualquier elemento de obra que no se ajuste a este Pliego, al Particular de la misma o a cualquier documento del Proyecto, la Dirección Facultativa de la obra, podrá aceptarlo o rechazarlo; en el primer caso, éste fijará el precio que crea justo con arreglo a las diferencias que hubiera, estando obligado el Contratista a aceptar dicha valoración y caso de no estar conforme con la misma, deshará y reconstruirá a sus expensas toda la parte mal ejecutada, con arreglo a las condiciones que fie la Dirección Facultativa, sin que ello sea motivo de prórroga en el plazo de ejecución.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Si la Dirección Facultativa tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar, en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crean necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario correrán a cargo del Propietario.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, e incluidos en las ofertas económicas, los costos de los andamios, cimbras, máquinas y demás medias auxiliares, que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras, debido a insuficiencia de dichos medios auxiliares, debiendo cumplir dichos medios, todas las condiciones precisas, para ajustarse escrupulosamente a la vigente Legislación de Seguridad en el Trabajo.

Una vez terminadas las obras, tendrá lugar la recepción provisional y al efecto se practicará en ellas un detenido reconocimiento por la Dirección Facultativa y Propietario, en presencia del Contratista, levantando el Acta y empezando a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas.

Será la Contrata la que con una anticipación de una semana solicitará a la Dirección y a la Propiedad el levantamiento del Acta.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar en el Acta y se darán al Contratista las oportunidades para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlas, expirando el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Se considerará la fecha de recepción provisional aceptada por la Dirección, como fecha de terminación de trabajos, cara a la aplicación de las multas o bonificaciones fin de obra del Contrato.

El plazo de garantía será de un año, contando desde la fecha en que la recepción provisional se verifique, quedando durante dicho plazo la conservación de las obras o arreglos de desperfectos ya vengan del asiento de la obra, ya de la mala construcción de aquella a cargo del Contratista.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual forma y con las mismas formalidades que con la provisional, a partir de esta fecha, si bien cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, quedarán subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por defectos ocultos y deficientes de cualquier causa, de acuerdo con la legislación vigente al efecto.

En particular subsistirán responsabilidades derivadas de las impermeabilizaciones efectuadas por casas especializadas a base de sus productos, o de aquellas impermeabilizaciones efectuadas directamente por la Contrata. En ambos casos se deberá conceder una garantía de 15 años a partir de la recepción definitiva de la obra. Se deberá asegurar por dicho plazo, a costa de la contrata, los posibles defectos que pudiera surgir, como compañía aseguradora de reconocida solvencia, presentándose la póliza a la Dirección Facultativa.

Además de todas las facultades particulares que corresponden la Dirección Facultativa, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección de los trabajos que en las obras se realicen, bien por sí o por sus representantes técnicos, y ello con autoridad técnica y legal completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el Pliego de Condiciones de la Edificación, sobre las personas y cosas situadas en la obra y en la realización de los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se llevan a cabo, pudiendo incluso, pero con causas justificadas, recusar al Contratista, si útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

Los plazos de comienzo de la obra después de la firma de Contrato así como la duración del período de garantía, serán los expresados en estas condiciones facultativas salvo que el Contrato de adjudicación de obra especifique diferentes plazos.

Todos los materiales e instalaciones que se introduzcan en la ejecución del Proyecto, cumplirán las órdenes y Normas de la Presidencia del Gobierno, del Ministerio de Vivienda, del Ministerio de Industria y cualquier otra disposición oficial a la construcción y en particular a las Normas Tecnológicas de Edificación.

La Propiedad comunicará a la Dirección Facultativa la concesión de Licencia Municipal que faculte para la ejecución del presente Proyecto, adjuntando fotocopia de la referida Licencia en todos sus aspectos, a fin de que esté informado de las condiciones de la Licencia.

A partir de este trámite, la Dirección Facultativa, recibirá de parte de la propiedad la comunicación de la fecha de comienzo de la obra con suficiente antelación (48 horas como mínimo) a fin de tramitar el correspondiente Libro Oficial de Ordenes, sin cuya presencia en la obra contratada no se efectuarán labores que excedan del replanteo.

Cualquier obra efectuada en el terreno en que se ubique el presente Proyecto, sin cumplir el artículo anterior, será en todos sus aspectos técnicos, Económicos y Legales, de exclusiva responsabilidad de la Contrata o de la Propiedad, reservándose la Dirección el derecho de exigir a posteriori, cuando la situación legal de la obra está normalizada, los trabajos de inspección, reparación, comprobación o cambio que estime oportuno.

Se considera incluida en los trabajos a realizar y en la contraprestación económica a percibir por la Contrata, la ejecución material de replanteo de la obra, conforme a los planos que al efecto proporcione la Dirección.

En todo caso podrá solicitar de la Dirección Facultativa de la obra, el correspondiente asesoramiento para dicha ejecución. El comienzo de los trabajos de cimentación no se llevará a cabo sin el previo aviso y conformidad de los colindantes y técnicos municipales, una vez dado, por la Dirección Facultativa, el visto bueno a dicho replanteo.

Dicho visto bueno será solicitado por la Contrata y por escrito a la Dirección Facultativa, la cual, formalizará su visto bueno en el Libro Oficial de Órdenes.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

El Ingeniero autor del presente Proyecto, no se responsabilizará de la exactitud del plano de parcela, si es proporcionado por la Propiedad, siendo ésta responsable de todos los efectos de cualquier índole que ocasionen sus posibles errores, tanto en planimetría, como definición de límites de propiedad.

1.2 CONDICIONES GENERALES DE INDOLE ECONOMICA

Como base fundamental se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto, condiciones generales y particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

La Dirección Facultativa podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse si éste reúne las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato, dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

EL CONTRATISTA DEBERÁ PRESENTAR RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y UNITARIOS PREVIO AL INICIO DE LOS TRABAJOS Y EN CUALQUIER CASO COMO FECHA LIMITE A LOS 15 DÍAS DE LA ADJUDICACION DEL CONTRATO antes de comenzar la ejecución de todas y cada una de las unidades de obra contratadas, recibida por escrito la conformidad de la Dirección Facultativa a los precios descompuestos de cada una de ellas, que el Contratista deberá presentar, así como también a la lista de precios de jornales, materiales, transportes y los porcentajes que se expresan en este artículo.

A falta de convenio especial, los precios unitarios se compondrán preceptivamente así:

- a) Materiales: Expresando la cantidad que en cada unidad de obra se precise de cada uno de ellos y su unitario respectivo en origen.
- b) Mano de Obra: Por categorías dentro de cada oficio, expresando el número de horas invertidas por cada operario en la ejecución de cada unidad de obra y los jornales horarios correspondientes.
- c) Transporte de materiales: Desde el punto de origen al pie del taje expresando el precio del transporte por la unidad de peso de volumen o de número que la costumbre tenga establecidos en la localidad respectiva.
- d) Tanto por ciento de pruebas y ensayos, medios auxiliares y de seguridad: Sobre la suma de los conceptos anteriores en las unidades de obra que los precisen.
- e) Tanto por ciento de Seguros y Cargos Sociales: Vigentes sobre el importe de la mano de obra, especificando en documento aparte la cuantía de cada concepto del Seguro y de la carga.
- f) Tanto por ciento de Gastos Generales y tanto por ciento de beneficio industrial del Contratista; Aplicado a la suma de los conceptos anteriores.

La suma de todas las cantidades que aporta los conceptos expresados, se entiende que es el precio unitario contratado. Este precio vendrá incrementado con el impuesto sobre el Valor Añadido (IVA).

El Contratista deberá presentar una lista con los precios de jornales, de los materiales de origen, del transporte, los tantos por ciento que importarán cada uno de los Seguros y Cargas Sociales vigentes, y los conceptos y cuantías de las partidas que se incluyen en el concepto de Gastos Generales, todo ello referido a la fecha de la firma del Contrato.

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios, o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas, cuando se hallen en contradicción con las normas establecidas o esos efectos en el Pliego Particular del Proyecto o en su defecto, con las establecidas en el presente Pliego de Condiciones Generales.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, se podrá ordenar ejecutarla a un tercero.

Será por cuenta del Contratista la habilitación de accesos para la ejecución de las obras, considerándose dicha habilitación como incluida en los precios de la Contrata.

El presupuesto se entiende comprensivo de la totalidad de la obra, instalación o suministro y llevará implícito el importe de los trabajos auxiliares (andamiajes, transporte, elevación de materiales, desescombros, limpieza, combustibles, fuerza motriz, agua y otros análogos), el de la imposición fiscal derivada del contrato y de la actividad del contratista en su ejecución, el de los cargos laborales de todo orden, todos los cuales no son objeto de partida específica.

Los precios de unidades de obra, así como los de los materiales o de mano de obra trabajados que no figuran entre los contratados, se fijarán contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista. El Contratista los presentará descompuestos.

La fijación de precios deberá hacerse antes de que se ajusten las obras a que hayan de aplicarse, pero si por cualquier circunstancia, en el momento de hacer las mediciones no estuviese aún determinado de precio de las obras ejecutadas, el Contratista viene obligado a aceptar el que señalen la Dirección Facultativa.

El Contratista deberá percibir el importe de todas aquellas unidades de obra, que haya ejecutado, con arreglo y sujeción a los documentos del Proyecto, a las condiciones del Contrato y a las órdenes e instrucciones que, por escrito, entregue el Ingeniero Director y siempre con los precios unitarios indicados en los presupuestos aprobados.

En ningún caso el número de unidades de obra que se consigne en el Proyecto o en el Presupuesto, podrá servir de fundamento para reclamaciones de ninguna especie, tanto por parte de la Propiedad como de la Contrata.

El Contratista vendrá obligado siempre que se le ordene por la Dirección Facultativa de las Obras, a introducir las mejoras que ésta estime convenientes, en aquella parte de la construcción que la misma indique, al objeto de dar a la totalidad de las obras las condiciones necesarias.

Dichas obras de mejoras se evaluarán en el presupuesto que se acepte.

Cuando a consecuencia de rescisión y otras causas fuera preciso valorar obras incompletas cuyo precio no coincida con ninguno de los que se consignen en el cuadro de precios, la Dirección Facultativa serán los encargados de descomponerlos y compondrán el precio, sin reclamación por parte de Contratista.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Siempre que rescinda la Contrata por causas que sean de la responsabilidad del Contratista, las herramientas y demás útiles que se hayan empleado como medios auxiliares de la construcción, con autorización de la Dirección Facultativa y a los efectos de este artículo, se valorarán por acuerdo entre la Dirección Facultativa y la Contrata, o de no mediar acuerdo, por los amigables componedores que se hace referencia en el "Pliego de Condiciones Legales", o en su defecto, a lo establecido en los "Pliegos de Condiciones Generales o Índice Legal Facultativa".

A los precios de tasación sin aumento alguno, recibirá el Propietario aquellos de dichos medios auxiliares que se señalen en las condiciones de cada contrato o, en su defecto, los que se considere necesarios para terminar las obras no quiera reservar para sí el Contratista, entendiéndose que sólo tendrá lugar el abono por este concepto cuando el importe de los trabajos realizados hasta la rescisión no llegue a los dos tercios del de las obras contratadas.

Las cimbras, andamios, apeos y demás medios auxiliares análogos, quedarán de propiedad de la obra si así los dispone la Dirección Facultativa, siéndole de abonar al Contratista la parte correspondiente en proporción a la cantidad de obra que falte por ejecutar según los cuadros previos.

Si la Dirección Facultativa resuelve no conservarlos, serán retirados por el Contratista.

Se abonarán las obras ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, también los materiales acopiados al pie de la obra si son de recibo y aplicación para terminar esta y en cantidad proporcionada a la obra pendiente de ejecución, siempre que no estorben ni dificulten la buena marcha de los trabajos, aplicándose a estos materiales los precios que figuren en el cuadro de Precios Descompuestos, cuando no estén comprendidos en él se fijarán contradictoriamente.

Cuando fuese preciso valorar obras incompletas, si el incumplimiento de su terminación se refiere al conjunto, pero la unidad de obra lo está en sí, entonces se medirán las unidades ejecutadas y se valorarán a los precios entonces se abonará esta parte con arreglo a lo que le corresponde según la descomposición del precio que figura en el cuadro del Proyecto, o en el cuadro presentado por la Contrata y aprobado por la Dirección, sin que pueda pretender el Contratista que, por ningún motivo, se efectúe la descomposición en otra forma que la que dichos cuadros figure.

Caso de no existir cuadro descompuesto de precios en la documentación del Proyecto o no haber sido presentado por la Contrata y aprobado por la Dirección, se tomará como base la descomposición de precios de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Toda unidad compuesta o mixta no especificada en el Cuadro de Precios, se valorará haciendo la descomposición de la misma y aplicando los precios unitarios de dicho cuadro a cada una de las partes que la integran, quedando en este suma así obtenida, comprendidos todos los medios auxiliares, etc...

A la valoración de las obras y de las unidades de obras incompletas es aplicable también el tanto por ciento de bonificación acordado sobre el precio de ejecución material, así como la baja que se hubiese obtenido en la adjudicación.

Los pagos se efectuarán por los Propietarios en los plazos previamente establecidos en el Contrato de Adjudicación y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra, expendida por la Dirección Facultativa, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Las liquidaciones parciales tienen el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

En ningún caso podrá el Contratista alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo que el que le corresponde, con arreglo al plazo en que deban terminarse.

Terminadas las obras se precederá a hacer la liquidación general, que constará de las mediciones y valoraciones de todas las unidades que constituyen la obra.

El pago de arbitrios e impuesto sobre vallas, alumbrado, etc.. y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista. La Contrata, no obstante, deberá ser reintegrada del importe de todos aquellos conceptos que no sean previsibles en el momento de la oferta, a juicio de la Dirección Facultativa.

Será también por cuenta del Contratista el abono de jornales de vigilancia de las obras, en el caso de que la Dirección Facultativa estime necesario su nombramiento.

La Dirección Facultativa se niega de antemano al arbitraje de precios después de ejecutada la obra, en el supuesto de que los precios base contratados no sean puestos en su conocimiento, previamente a la ejecución de la obra.

Toda oferta económica en presupuesto presentado por la Contrata, se efectuará con estricta sujeción a la redacción, orden y cuantía de las mediciones que figuren para cada partida en el Presupuesto del Proyecto.

Cuando en el Presupuesto del Proyecto no figuren partidas de ayuda a gremios, se sobreentenderá que todas las partidas son unidades de obra completa y lista para su funcionamiento. Se presentarán con dichas ayudas ya incluidas.

Cualquier sugerencia en presentación de Presupuesto que difiera del Proyecto y se estime oportuno efectuar, se comunicará previamente a la Dirección, la cual lo autorizará o no.

Caso de no especificarse lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares o en el Presupuesto, los precios unitarios serán precios completos, incluyendo en sí ejecución material, ayudas a gremios, medios auxiliares, parte proporcional de pruebas y ensayos, beneficio industrial y cualquier otra circunstancia que influya en el precio definitivo. No estará incluida, salvo que se especifique lo contrario, el impuesto sobre el Valor Añadido (IVA).

Las contradicciones entre cualquier aspecto de este Pliego General de Condiciones Económicas y el Contrato, ya se Público o Privado, se resolverán siempre a favor del Contrato.

La aplicación práctica de revisión de los precios licitados, se hará conforme a las fórmulas polinómicas según vienen publicadas en el Boletín Oficial del Estado con fecha 29 de Diciembre de 1.970 (3650/1970).

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

En consecuencia, no se admitirán más aumentos de precios que los oficiales y conforme a las fórmulas anteriormente indicadas, índices oficiales, de mano de obra y de materiales de construcción. Todo ello bien entendido que se ha de cumplimentar las anteriores condiciones de presentación de precios y sin perjuicio de que en Contrato de adjudicación se establezcan otras condiciones que anulen las presentes.

No se aplicarán, bajo ningún concepto, revisión de precios a aquellas partidas cuya alza oficial de índices de costo, sea posterior al plazo que para su ejecución le haya fijado el planing de obra y calendario de inversiones y aceptada por esta o aquello, e incluida como Anejo del Contrato de Adjudicación.

1.3 CONDICIONES GENERALES DE INDOLE LEGAL

El Contrato se formalizará mediante documento privado o público a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes. En el contrato se especificará las particularidades que convengan a ambas parte. El Contratista y el Propietario, antes de firmar el documento, firmarán el pie del Pliego de Condiciones.

El Contratista convocado, tiene derecho a sacar copias, a su costa, de los Planos, Pliegos de Condiciones y demás documentos que los Contratistas e Industriales precisen, para redactar proposiciones de Presupuesto.

Ambas partes se comprometen en sus diferencias al arbitraje de equidad, que se ofrecerá a la Dirección Facultativa y en su defecto al que pueda nombrar el Colegio Oficial de Ingenieros correspondiente.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el desarrollo técnico del Proyecto. Como consecuencia de ello, vendrá obligado a la demolición y reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que la Dirección Facultativa hayan examinado y reconocido la Construcción durante las obras, ni el que le hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos en la Legislación vigente, siendo, en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún motivo pueda quedar afectada la Propiedad o la Dirección Facultativa, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevengan, tanto en la edificación donde se efectúan las obras, como en las propiedades contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que se puedan causar.

Serán de cargo y cuenta del Contratista, el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de las líneas de lindero y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto, será puesta inmediatamente en conocimiento de la Dirección Facultativa.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la policía urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos respectos vigentes en la localidad en que la edificación está emplazada. Asimismo es responsable de las faltas relativas a las condiciones de licencia que le puedan afectar en función de su cometido, debiendo solicitar estas condiciones de la Propiedad.

En caso de muertes o quiebra del Contratista quedará rescindida la Contrata, pudiendo sus herederos llevar a cabo en las mismas condiciones y previa aprobación de la Dirección Facultativa, sin que en caso contrario tengan aquellos derecho a la indemnización alguna.

Quedará rescindida la Contrata por incumplimiento del Contratista de las condiciones estipuladas en este Pliego General, perdiendo en este caso la fianza y quedando sin derecho a reclamación alguna.

Asimismo, son casos de rescisión, la morosidad en la ejecución, la falta de observación en las órdenes recibidas y la insubordinación.

La interpretación de cuantos casos de rescisión pudiera presentarse corresponde la Dirección Facultativa, a cuyas instrucciones deberá someterse el Contratista sin derecho a reclamación alguna.

Siempre que rescinda la Contrata por causas ajenas a tarifa de cumplimiento del Contratista, se abonará a éste las obras ejecutadas con arreglo a las siguientes condiciones:

Los materiales a pie de obra, si son de recibo y en cantidad proporcionada a la obra pendiente de ejecución, asignándose los precios marcados en los cuadros de precios o en su defecto, los que señale la Dirección Facultativa.

Los cimbras, apeos y demás medios auxiliares, siendo de abono al Contratista la parte de su valor correspondiente en proporción a la cantidad de obra que falte por ejecutar y no haya sido abonada en la liquidación: si la Dirección Facultativa deciden no conservarlos se retirarán de la obra.

Cuando se rescinda la Contrata por incumplimiento del Contratista, éste llevará implícita la pérdida de fianza, sin que admita reclamación alguna, ni otro derecho que el abono de la cantidad de obra hecha y el recibo de los materiales acopiados a pie de obra que reúnan las debidas condiciones o sean necesarios para la misma.

Las contradicciones, cualquiera que sea su aspecto entre el presente Pliego General de Condiciones Legales y el Contrato, ya sea público o privado, se resolverán siempre a favor del Contrato.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Las funciones a desarrollar en la ejecución del presente Proyecto se consideran clasificadas:

- a. El Propietario o Promotor de la obras.
- b. El Equipo Técnico-Facultativo del Propietario o Promotor.
- c. El Constructor de la obra.
- d. El Equipo Técnico del Constructor de la obra.
- e. El fabricante de productos, elementos y sistemas homologados.

En caso de que una sola persona intervenga bajo dos o más de las condiciones expresadas, concurrirán en ella la atribuciones, derechos, obligaciones y responsabilidades inherentes a las distintas funciones que en tal caso desempeñen. Dichas funciones se consideran reguladas tanto en su aspecto de atribuciones, como de obligaciones, por las Normas reguladoras de las actividades relacionadas con las obras de arquitectura y urbanismo, aprobadas por el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectura.

Se consideran, así mismo, recogidas en el presente Pliego y obligatorias en el curso de la ejecución del presente proyecto, las anotaciones de campos de actuación que indica la Orden del 27 de Septiembre de 1.974 del Ministerio de Vivienda en la exposición de motivos. Por otra parte, también se recoge con el mismo sentido obligatorio anterior el articulado de la susodicha Orden.

Forma parte de este Pliego de Condiciones el "Pliego de Condiciones Generales de la Edificación, Facultativas y Económicas" compuesto por el Centro de Estudios de la Edificación y aprobado por el Pleno del Consejo Superior de los Colegios de Ingenieros en Julio de 1.989.

Las características técnicas de las instalaciones de telecomunicación con que se dota inicialmente al edificio, en cuanto a calidad de recepción, se ejecutarán conforme al Proyecto y Dirección de la instalación de Ingeniero Superior o Técnico de Telecomunicaciones y que sean ejecutados por una empresa instaladora acreditada que aporte un certificado de terminación de la instalación.

El contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o a los viandantes, no solo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra (huecos de escalera, ascensores, etc..) especialmente lo que dispone el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre 1997 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, la Ley 31/95 de 8 de noviembre 1995 sobre Prevención de Riesgos laborales y el Real Decreto 39/97, modificado por Real Decreto 780/98 que establece el Reglamento de los Servicios de Prevención. Así como a lo establecido en la Ordenanza del Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio, Cerámica, Ordenes 28-8-70 y 21-11-70. En el caso de existir para la obra el Estudio de Seguridad a que se refieren el Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre 1997 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes, en la obra ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones.

2. CONDICIONES DE INDOLE TÉCNICA

2.1 Acondicionamiento y cimentación

2.1.1 Movimiento de tierras

2.1.1.1 Rellenos del terreno

Descripción

Descripción

Obras consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.
- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares e incluso algunos productos resultantes de la actividad industrial tales como ciertas escorias y cenizas pulverizadas. Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos. Los suelos cohesivos podrán ser tolerables con unas condiciones especiales de selección, colocación y compactación.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.1, se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, se tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituración y desgaste; compactabilidad; permeabilidad; plasticidad; resistencia al subsuelo; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad; inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación.

En caso de duda deberá ensayarse el material de préstamo. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, normalmente no se utilizarán los suelos expansivos o solubles. Tampoco los susceptibles a la helada o que contengan, en alguna proporción, hielo, nieve o turba si van a emplearse como relleno estructural.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

Cuando el relleno tenga que asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

Proceso de ejecución

Ejecución

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.3, antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

Tolerancias admisibles

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedecen a lo especificado.

Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proyector. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.

Conservación y mantenimiento

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

2.1.1.2 Transportes de tierras y escombros

Descripción

Descripción

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cúbico de tierras o escombros sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, pudiéndose incluir o no el tiempo de carga y/o la carga, tanto manual como con medios mecánicos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

Desvío de la línea.

Corte de la corriente eléctrica.

Protección de la zona mediante apantallados.

Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

Proceso de ejecución

Ejecución

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

2.1.1.3 Zanjas y pozos

Descripción

Descripción

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:
 - Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.
- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.
- Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:
- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higrscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo. Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Proceso de ejecución

Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonera.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):
 - En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.
- Pozos y zanjas:
 - Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado. Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:
 - reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
 - realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
 - dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
 - separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno. Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

- Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

Tolerancias admisibles

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ± 5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Condiciones de terminación

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- Puntos de observación:
 - Replanteo:
 - Cotas entre ejes.
 - Dimensiones en planta.
 - Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm.
- Durante la excavación del terreno:
 - Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.
 - Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
 - Comprobación de la cota del fondo.
 - Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
 - Nivel freático en relación con lo previsto.
 - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
 - Agresividad del terreno y/o del agua freática.
 - Pozos. Entibación en su caso.
- Entibación de zanja:
 - Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.
 - Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.
- Entibación de pozo:
 - Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

2.2 Carpinterías

Descripción

Descripción

Puertas: compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera, de plástico (PVC) o de vidrio templado.

Ventanas: compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera o de material plástico (PVC).

En general: irán recibidas con cerco sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de los productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Puertas y ventanas en general:
 - Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.1).
 - Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1.2).
 - Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.1).
 - Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.2).
 - Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.3).
 - Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.4).
 - Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.6).
 - Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3.7).
- Según el CTE DB HE 1, apartado 4.1, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:
 - Parte semitransparente: transmitancia térmica U (W/m^2K). Factor solar, g_L (adimensional).
 - Marcos: transmitancia térmica $U_{H,m}$ (W/m^2K). Absortividad α en función de su color.
- Según el CTE DB HE 1, apartado 2.3, las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas), se caracterizan por su permeabilidad al aire (capacidad de paso del aire, expresada en m^3/h , en función de la diferencia de presiones), medida con una sobrepresión de 100 Pa. Según el apartado 3.1.1. tendrá unos valores inferiores a los siguientes:
 - Para las zonas climáticas A y B: $50 m^3/h m^2$;
 - Para las zonas climáticas C, D y E: $27 m^3/h m^2$.
- Precerco, podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.
 - Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios (de material inoxidable). Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.
- Puertas y ventanas de madera:
 - Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1).
 - Juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).
 - Junquillos.
 - Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2). Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a $450 kg/m^3$ y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.
- Puertas y ventanas de acero:
 - Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2, 19.5.2, 19.5.3): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.
 - Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles ó 0,8 mm, inercia de los perfiles.
 - Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos ó 0,5 mm.
 - Herrajes ajustados al sistema de perfiles.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

- Puertas y ventanas de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1)
Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cámara o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desagüe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5 mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.
Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.
Junquillos: espesor mínimo 1 mm.
Juntas perimetrales.
Cepillos en caso de correderas.
Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.
Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.
Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las juntas perimetrales.
- Puertas y ventanas de materiales plásticos:
Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40 gr/cm³ Modulo de elasticidad. Coeficiente redilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.
Burletes perimetrales.
Junquillos. Espesor 1 mm.
Herrajes especiales para este material.
Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.
- Puertas de vidrio:
Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).
Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.9).
Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.10).
El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Según el CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad. Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Proceso de ejecución

Ejecución

En general:

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se reparará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.

Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 °C, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.6. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón enlagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel...etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4 Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

Condiciones de terminación

En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.

Según el CTE DB SE M, apartado 3.2, las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- Carpintería exterior.
Puntos de observación:
Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.
Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.
Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%.
Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.
Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadros producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.
Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.
Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro. En ventanas de aluminio: evitar el contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de protección (bituminosa). En ventanas de material plástico: fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra a 5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida).
Según CTE DB SU 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.
Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de > 50 personas, cumplen lo especificado.
Según CTE DB HE 1. Está garantizada la estanquidad a la permeabilidad al aire.
Comprobación final: según CTE DB SU 2. Las superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas, y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20 cm. Según el CTE DB SI 3. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas. Las puertas giratorias, excepto cuando sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el de fallo de suministro eléctrico.
- Carpintería interior:
Puntos de observación:
Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.
Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.
Comprobación proyecto: según el CTE DB SU 1. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre.
Replanteo: según el CTE DB SU 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.
En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SU 2: superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.
Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SU 3.
En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.
Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.
Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernios o bisagras.
Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).
Acabados: lacado, barnizado, pintado.

Ensayos y pruebas

- Carpintería exterior:
Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.
Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanquidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño mas desfavorable.
- Carpintería interior:
Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

Conservación y mantenimiento

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

2.3 Acristalamientos

Descripción

Descripción

Según el CTE DB HE 1, apartado Terminología, los huecos son cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio, comprendiendo las puertas y ventanas acristaladas. Estos acristalamientos podrán ser:

- Vidrios sencillos: una única hoja de vidrio, sustentada a carpintería o fijada directamente a la estructura portante. Pueden ser:
 - Monolíticos:
 - Vidrio templado: compuestos de vidrio impreso sometido a un tratamiento térmico, que les confiere resistencia a esfuerzos de origen mecánico y térmico. Podrán tener después del templado un ligero mateado al ácido o a la arena.
 - Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.
 - Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.
 - Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.
 - Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.
 - Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos.
 - Vidrio de capa: vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.
 - Laminados: compuestos por dos o más hojas de vidrio unidas por láminas de butiral, sustentados con perfil conformado a carpintería o fijados directamente a la estructura portante. Pueden ser:
 - Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, acústicas, etc.
 - Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.
 - Vidrios dobles: compuestos por dos vidrios separados por cámara de aire deshidratado, sustentados con perfil conformado a carpintería, o fijados directamente a la estructura portante, consiguiendo aislamiento térmico y acústico. Pueden ser:
 - Vidrios dobles: pueden estar compuestos por dos vidrios monolíticos o un vidrio monolítico con un vidrio laminado.
 - Vidrios dobles bajo emisivos: pueden estar compuestos por un vidrio bajo emisivo con un vidrio monolítico o un vidrio bajo emisivo con un vidrio laminado.
 - Vidrios sintéticos: compuestos por planchas de policarbonato, metacrilato, etc., que con distintos sistemas de fijación constituyen cerramientos verticales y horizontales, pudiendo ser incoloras, traslúcidas u opacas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Vidrio, podrá ser:
 - Vidrio incoloro de silicato sodocálcico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.1).
 - Vidrio de capa (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.2).
 - Unidades de vidrio aislante (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.3).
 - Vidrio borosilicatado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.4).
 - Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.5).
 - Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.6).
 - Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.7).
 - Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).
 - Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.9).
 - Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.10).
 - Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.11).
 - Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.12).
- Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidable o protegidos frente a la corrosión. Las caras verticales del galce y los junquillos encarados al vidrio, serán paralelas a las caras del acristalamiento, no pudiendo tener salientes superiores a 1 mm. Altura del galce, (teniendo en cuenta las tolerancias dimensionales de la carpintería y de los vidrios, holguras perimetrales y altura de empotramiento), y ancho útil del galce (respetando las tolerancias del espesor de los vidrios y las holguras laterales necesarias. Los junquillos serán desmontables para permitir la posible sustitución del vidrio.
 - Calzos: podrán ser de madera dura tratada o de elastómero. Dimensiones según se trate de calzos de apoyo, perimetrales
 - laterales. Imputrescibles, inalterables a temperaturas entre -10°C y +80°C, compatibles con los productos de estanqueidad
 - material del bastidor.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

- Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):
Masillas que endurecen: masillas con aceite de linaza puro, con aceites diversos o de endurecimiento rápido.
Masillas plásticas: de breas de alquitrán modificadas o betunes, asfaltos de gomas, aceites de resinas, etc.
Masillas elásticas: "Thiokoles" o "Siliconas".
Masillas en bandas preformadas autoadhesivas: de productos de síntesis, cauchos sintéticos, gomas y resinas especiales.
Perfiles extrusionados elásticos: de PVC, neopreno en forma de U, etc.
En acristalamientos formados por vidrios sintéticos:
- Planchas de policarbonato, metacrilato (de colada o de extrusión), etc.: resistencia a impacto, aislamiento térmico, nivel de transmisión de luz, transparencia, resistencia al fuego, peso específico, protección contra radiación ultravioleta.
- Base de hierro troquelado, goma, clips de fijación.
- Elemento de cierre de aluminio: medidas y tolerancias. Inercia del perfil. Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.
Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará el contacto directo entre:

Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.

Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.

Masillas resinosas - alcohol.

Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.

Testas de las hojas de vidrio.

Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.

Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.

En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

Proceso de ejecución

Ejecución

- Acristalamientos en general:

Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

La forma de los galces podrá ser:

Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:

Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.

Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.

Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.

Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.

- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.

- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.

- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán para equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.

Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.

Acuñaado:

Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de L/10, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.

Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.

Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:

Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.

Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.

Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.

Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Acristalamiento formado por vidrios laminados:

Cuando esté formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocará al exterior. El número de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.

- Acristalamiento formado por vidrios sintéticos:

En disposición horizontal, se fijarán correas al soporte, limpias de óxido e imprimadas o tratadas, en su caso.

En disposición vertical no será necesario disponer correas horizontales hasta una carga de 0,1 N/mm².

Se dejará una holgura perimetral de 3 mm para que los vidrios no sufran esfuerzos por variaciones dimensionales.

El soporte no transmitirá al vidrio los esfuerzos producidos por sus contracciones, dilataciones o deformaciones.

Los vidrios se manipularán desde el interior del edificio, asegurándolos con medios auxiliares hasta su fijación.

Los vidrios se fijarán, mediante perfil continuo de ancho mínimo 60 mm, de acero galvanizado o aluminio.

Entre vidrio y perfil se interpondrá un material elástico que garantice la uniformidad de la presión de apriete.

La junta se cerrará con perfil tapajuntas de acero galvanizado o aluminio y la interposición de dos juntas de material elástico que uniformicen el apriete y proporcionen estanqueidad. El tapajuntas se fijará al perfil base con tornillos autorroscantes de acero inoxidable o galvanizado cada 35 cm como máximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerrarán con perfil en U de aluminio.

- Acristalamiento formado por vidrios templados:

Las manufacturas (muescas, taladros, etc.) se realizarán antes de templar el vidrio.

Se colocarán de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asientos diferenciales. Asimismo se colocarán de modo que no pierdan su posición por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.)

Se fijarán por presión de las piezas metálicas, con una lámina de material elástico sin adherir entre metal y vidrio.

Los vidrios empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos con cartón, bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijarán por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

Condiciones de terminación

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

Dimensiones del vidrio: espesor especificado \pm 1 mm. Dimensiones restantes especificadas \pm 2 mm.

Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.

Perfil continuo: colocación, tipo especificado, sin discontinuidades.

Calzos: todos colocados correctamente, con tolerancia en su posición \pm 4 cm.

Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.

Sellante: sección mínima de 25 mm² con masillas plásticas de fraguado lento y 15 mm² las de fraguado rápido.

En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2.5 mm.

Conservación y mantenimiento

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

En caso de vidrios sintéticos, una vez colocados, se protegerán de proyecciones de mortero, pintura, etc.

2.4 Defensas

2.4.1 Barandillas

Descripción

Descripción

Defensa formada por barandilla compuesta de bastidor (pilastras y barandales), pasamanos y entrepaño, anclada a elementos resistentes como forjados, soleras y muros, para protección de personas y objetos de riesgo de caída entre zonas situadas a distinta altura.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro lineal incluso pasamanos y piezas especiales, totalmente montado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- **Bastidor:**
Los perfiles que conforman el bastidor podrán ser de acero galvanizado, aleación de aluminio anodizado, etc.
Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2).
Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.1, 19.5.2).
Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1).
Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2).
- **Pasamanos:**
Reunir las mismas condiciones exigidas a la barandillas; en caso de utilizar tornillos de fijación, por su posición, quedarán protegidos del contacto directo con el usuario.
- **Entrepaños:**
Los entrepaños para relleno de los huecos del bastidor podrán ser de polimetacrilato, poliéster reforzado con fibra de vidrio, PVC, fibrocemento, etc., con espesor mínimo de 5 mm; asimismo podrán ser de vidrio (armado, templado o laminado), etc.
- **Anclajes:**
Los anclajes podrán realizarse mediante:
Placa aislada, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm y para fijación de barandales a los muros laterales.
Pletina continua, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, coincidiendo con algún elemento prefabricado del forjado.
Angular continuo, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, o se sitúen en su cara exterior.
Pata de agarre, en barandillas de aluminio, para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm.
- **Pieza especial, normalmente en barandillas de aluminio para fijación de pilastras, y de barandales con tornillos.**
Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Las barandillas se anclarán a elementos resistentes como forjados o soleras, y cuando estén ancladas sobre antepechos de fábrica su espesor será superior a 15 cm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable. Proceso de ejecución

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Proceso de ejecución

Ejecución

Replanteada en obra la barandilla, se marcará la situación de los anclajes.
Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave.
Los anclajes podrán realizarse mediante placas, pletinas o angulares, según la elección del sistema y la distancia entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes. Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación; asimismo mantendrán el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte.
Si los anclajes son continuos, se recibirán directamente al hormigonar el forjado. Si son aislados, se recibirán con mortero de cemento en los cajeados previstos al efecto en forjados y muros.
En forjados ya ejecutados los anclajes se fijarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de 45 mm y tornillos. Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50 mm.
Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.
La unión del perfil de la pilastra con el anclaje se realizará por soldadura, respetando las juntas estructurales mediante juntas de dilatación de 40 mm de ancho entre barandillas.
Cuando los entrepaños y/o pasamanos sean desmontables, se fijarán con tornillos, junquillos, o piezas de ensamblaje, desmontables siempre desde el interior.

Tolerancias admisibles

Condiciones de terminación

El sistema de anclaje al muro será estanco al agua, mediante sellado y recebado con mortero del encuentro de la barandilla con el elemento al que se ancle.
Según el CTE DB SU 8 apartados 2.3 y 3.8. Cuando los anclajes de barandillas se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.
Disposición y fijación:
Aplomado y nivelado de la barandilla.
Comprobación de la altura y entrepaños (huecos).
Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SE AE, apartado 3.2. Se comprobará que las barreras de protección tengan resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en dicho apartado, en función de la zona en que se encuentren. La fuerza se aplicará a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.
Las barreras de protección situadas delante de asientos fijos, resistirán una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior.
En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos resistirán una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a $q_k = 100$ kN.

Conservación y mantenimiento

Las barreras de protección no se utilizarán como apoyo de andamios, tabloneros ni elementos destinados a la subida de cargas. Se revisarán los anclajes hasta su entrega y se mantendrán limpias.

2.5 Particiones

2.5.1 Particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón

Descripción

Descripción

Particiones de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso. Será de aplicación todo lo que le afecte del capítulo 3.2 Fachadas de fábricas de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las fábricas pueden estar constituidas por:

- Piezas de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1): ladrillos o bloques de arcilla aligerada.
- Bloques de hormigón de áridos densos y ligeros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.3).
- Bloques de hormigón celular curado en autoclave (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.4).
- Componentes auxiliares para fábricas de albañilería: llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos, dinteles, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2).
- Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).
- Yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4. Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados de las particiones interiores que componen la envolvente térmica, se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p . La envolvente térmica se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Los ladrillos y bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

Los sacos de cemento y la arena se almacenarán en un lugar seco, ventilado y protegido de la humedad un máximo de tres meses.

El cemento recibido a granel se almacenará en silos.

El mortero se utilizará a continuación de su amasado, hasta un máximo de 2 horas. Antes de realizar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad. Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. Se dispondrá de los precercos en obra.

Compatibilidad

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

Es aconsejable separar las piezas cerámicas porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

Proceso de ejecución

Ejecución

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, respetando en el tabique las juntas estructurales del edificio. Los tabiques con conducciones de diámetro mayor o igual que 2 cm serán de hueco doble.

Se colocarán miras rectas y aplomadas a distancias no mayores que 4 m, y se marcarán las alturas de las hiladas.

En general:

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Colocación de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación, para que no absorban el agua del mortero. Se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. Las fábricas de arcilla cocida quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Colocación de bloques de arcilla aligerada:

Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que el espesor del tendel una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

Colocación de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alveolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo para evitar que se caiga al transportarlo para su colocación en la hilada. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. La fábrica se ejecutará con las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Los enfoscados se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

Condiciones durante la ejecución

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ° C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán protecciones:

Contra la lluvia, las partes recién ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo recién construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables (aristas, huecos, zócalos, etc.)

Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Elementos singulares

Los dinteles se realizarán según la solución de proyecto (armado de tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida /hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

En el encuentro con el forjado se dejará una holgura en la parte superior de la partición de 2 cm de espesor, que se rellenará transcurrido un mínimo de 24 horas con pasta de yeso.

El encuentro de tabiques con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas para instalaciones tendrán una profundidad no mayor que 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco; el ancho no será superior a dos veces su profundidad, se realizarán con maza y cincel o con máquina rozadora. Se distanciarán de los cercos al menos 15 cm.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución
Puntos de observación.
- Replanteo: Comprobación de espesores de las hojas y de desviaciones respecto a proyecto. Comprobación de los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.
- Ejecución: Unión a otros tabiques: enjarjes. Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo. Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales. Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso. Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.
- Comprobación final: Planeidad, medida con regla de 2 m. Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura. Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadros y alabeos). Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos y relleno a las 24 horas con pasta de yeso.

Conservación y mantenimiento

Si fuera apreciada alguna anomalía, como aparición de fisuras, desplomes, etc. se pondrá en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

2.6 Instalaciones

2.6.1 Acondicionamiento de recintos- Confort

2.6.1.1 Aire acondicionado

Descripción

Descripción

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican las características de los recintos interiores, (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

- Centralizados:

Todos los componentes están agrupados en una sala de máquinas.

En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

- Unitarios y semi-centralizados:
Acondicionadores de ventana.
Unidades autónomas de condensación: por aire o por agua.
Unidades tipo consola de condensación: por aire o por agua.
Unidades tipo remotas de condensación por aire.
Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.
La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar.
En estos sistemas se le hace absorber calor (mediante una serie de dispositivos) a un fluido refrigerante en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventiloconvectores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En general un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

- Bloque de generación:
Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:
Compresor.
Evaporador.
Condensador.
Sistema de expansión.
- Bloque de control:
Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación. (ITE 02.11, ITE 04.12).
- Bloque de transporte:
Según el CTE DB HS 4, apartado 4.3, los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán como mínimo en instalaciones entre 250 - 500 kW para tuberías de cobre o plástico, y 2,50 cm y 3,20 cm para instalaciones superiores. En el caso en que los tramos sean de acero, para instalaciones entre 250 -500 kW el mínimo estará en 1" y para instalaciones superiores el mínimo será de 1 ¼".
Conductos y accesorios. Podrán ser de chapa metálica o de fibra (ITE 02.9):
De chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.
De fibras. Estarán formados por materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.
Tuberías y accesorios de cobre. (ITE 02.8, ITE 04.2, ITE 05.2). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.
- Bloque de consumo:
Unidades terminales. Ventiloconvectores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores, etc.
Otros componentes de la instalación son:
Filtros, ventiladores, compuertas, etc.
En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada. En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías serán tacos y tornillos, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales. En tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho inferior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc., (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre, etc.).
Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo.
No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.
En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, disolviendo el acero y perforando el tubo.
El recorrido de las tuberías no atravesará chimeneas ni conductos.
Según el CTE DB HS 4, apartado 2.1.2, se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo antes de los aparatos de refrigeración o climatización

Proceso de ejecución

Ejecución

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. La distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

- Tuberías:
 - De agua:
Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto. El paso por elementos estructurales se realizará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos. Los dispositivos de sujeción estarán situados de forma que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería. Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo. Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados; si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión. La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

- Para refrigerantes:
Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión. Las tuberías serán cortadas según las dimensiones establecidas en obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación. Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos por forjados y tabiques llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación. Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso de 1,30 cm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

- Conductos:
Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto, y se engatillarán haciendo un pliegue en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos. Según el CTE DB HS 5, apartado 3.3.3.1, la salida de la ventilación primaria no deberá estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y deberá sobrepasarla en altura. Según el CTE DB HS 5, apartado 4.1.1.1, para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., deberá tomarse 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

- Rejillas y difusores:
Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración. Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local, y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal. Las rejillas de impulsión podrán ser de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de retorno podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de extracción podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de descarga podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas; su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica para evitar la entrada de aves. Las bocas de extracción serán de diseño circular, contruidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.
Se comprobará que la situación, espacio y recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con los de proyecto, y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición de acuerdo con el criterio de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por el instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación. Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base de pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas; asimismo se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

- Equipos de aire acondicionado:
Los conductos de aire quedarán fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente. El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación. Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, con objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será mayor o igual a 1 m. Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica, y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

Condiciones de terminación

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista. Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

La instalación se rechazará en caso de:

Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.

Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.

Los materiales que no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria IT.IC. o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.

Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.

No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.

El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en la tabla 19.1 de la IT.IC y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas en la tabla 16.1.

El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.

El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido en IT.IC.

Ensayos y pruebas

Prueba hidrostática de redes de tuberías (ITE 06.4.1 del RITE).

Pruebas de redes de conductos (ITE 06.4.2 del RITE).

Pruebas de libre dilatación (ITE 06.4.3 del RITE).

Eficiencia térmica y funcionamiento (ITE 06.4.5 del RITE).

Conservación y mantenimiento

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

2.6.1.2 Instalación de ventilación

Descripción

Descripción

Instalación para la renovación de aire de los diferentes locales de edificación de acuerdo con el ámbito de aplicación del CTE DB HS 3. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Los conductos de la instalación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas y capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

El aislamiento térmico se medirá y valorará por metro cuadrado.

El resto de elementos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por unidad, totalmente colocados y conectados.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Conductos (colector general y conductos individuales):
Piezas prefabricadas, de arcilla cocida, de hormigón vibrado, fibrocemento, etc.
- Elementos prefabricados, de fibrocemento, metálicas (conductos flexibles de aluminio y poliéster, de chapa galvanizada, etc.), de plástico (P.V.C.), etc.
- Rejillas: tipo. Dimensiones.
- Equipos de ventilación: extractores, ventiladores centrífugos, etc.
- Aspiradores estáticos: de hormigón, cerámicos, fibrocemento o plásticos. Tipos. Características. Certificado de funcionamiento.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

- Sistemas para el control de humos y de calor, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.1): cortinas de humo, aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor, aireadores extractores de humos y calor mecánicos; sistemas de presión diferencial (equipos) y suministro de energía.
- Alarmas de humo autónomas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17).
- Chimeneas: conductos, componentes, paredes exteriores, terminales, etc., (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.2).
- Aislante térmico, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3). Tipo. Espesor.
Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2 los productos tendrán las siguientes características:
Conductos de admisión: los conductos tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido. Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.
Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.4, los conductos de extracción para ventilación mecánica cumplirán:
Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, deberá disponer en la boca de expulsión de un aspirador mecánico, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico.
Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque de los tramos verticales.
Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deberán aislarse térmicamente de tal forma que se evite la producción de condensación. Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deberán cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 del DB SI 1.
Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El soporte de la instalación de ventilación serán los forjados, sobre los que arrancará el elemento columna hasta el final del conducto, y donde se habrán dejado previstos los huecos de paso con una holgura para poder colocar alrededor del conducto un aislamiento térmico de espesor mínimo de 2 cm, y conseguir que el paso a través del mismo no sea una unión rígida.
Cada tramo entre forjados se apoyará en el forjado inferior.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

Ejecución

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.1 Aberturas:
Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro deberá colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el muro. Los elementos de protección de las aberturas deberán colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.
Cuando los elementos de protección de las aberturas de extracción dispongan de lamas, éstas deberán colocarse inclinadas en la dirección de la circulación del aire.
Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.2 Conductos de extracción:
Deberá preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deberán proporcionar una holgura perimétrica de 2 cm que se rellenará con aislante térmico.
El tramo de conducto correspondiente a cada planta deberá apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.
En caso de conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deberán colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15° con transiciones suaves.
Cuando las piezas sean de hormigón en masa o de arcilla cocida, se recibirán con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, se realizarán las uniones previstas en el sistema, cuidando la estanquidad de sus juntas.
Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción se tapanán para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.
Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor deberá conectarse al mismo mediante un ramal que desembocará en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente.
Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos:
Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deberán disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.
Previo a los extractores de las cocinas se colocará un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.
Se dispondrá un sistema automático que actúe de forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o bien adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.
El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, deberá colocarse aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.
El sistema de ventilación mecánica deberá colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.
Los empalmes y conexiones serán estancos y estarán protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Condiciones de terminación

Se revisará que las juntas entre las diferentes piezas están llenas y sin rebabas, en caso contrario se rellenarán o limpiarán.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- Conducciones verticales:
Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.
Aplomado: comprobación de la verticalidad.
Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.
Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.
Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos. Fijación. Arriostramiento, en su caso.
- Conexiones individuales:
Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.
- Aberturas y bocas de ventilación:
Ancho del retranqueo (en caso de estar colocadas en éste).
Aberturas de ventilación en contacto con el exterior: disposición para evitar la entrada de agua.
Bocas de expulsión. Situación respecto de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación, del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.
- Bocas de expulsión: disposición de malla antipájaros.
- Ventilación híbrida: altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.
- Medios de ventilación híbrida y mecánica:
Conductos de admisión. Longitud.
Disposición de las aberturas de admisión y de extracción en las zonas comunes.
- Medios de ventilación natural:
Aberturas mixtas en la zona común de trasteros: disposición.
Número de aberturas de paso en la partición entre trastero y zona común.
Aberturas de admisión y extracción de trasteros: comunicación con el exterior y separación vertical entre ellas.
Aberturas mixtas en almacenes: disposición.
Aireadores: distancia del suelo.
Aberturas de extracción: conexión al conducto de extracción. Distancia a techo. Distancia a rincón o esquina.

Ensayos y pruebas

Prueba de funcionamiento: por conducto vertical, comprobación del caudal extraído en la primera y última conexión individual.

2.6.2 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios

2.6.2.1 Fontanería

Descripción

Descripción

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorio, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soporte, etc. para tuberías, y la protección cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Productos constituyentes: llaves de paso, tubos, válvulas antirretorno, filtro, armario o arqueta del contador general, marco y tapa, contador general, depósito auxiliar de alimentación, grupo de presión, depósitos de presión, local de uso exclusivo para bombas, válvulas limitadoras de presión, sistemas de tratamiento de agua, batería de contadores, contadores divisionarios, colectores de impulsión y retorno, bombas de recirculación, aislantes térmicos, etc.
- Red de agua fría.
Filtro de la instalación general: el filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, y autolimpiable.
Sistemas de control y regulación de la presión:
Grupos de presión. Deben diseñarse para que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.
Las bombas del equipo de bombeo serán de iguales prestaciones.
Deposito de presión: estará dotado de un presostato con manómetro.
Sistemas de tratamiento de agua.
Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

- Todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.
- Instalaciones de agua caliente sanitaria.
Distribución (impulsión y retorno).
El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, deberá ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.
 - Tubos: material. Diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal. Serie o tipo de tubo y tipo de rosca o unión. Marca del fabricante y año de fabricación. Norma UNE a la que responde. Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo. Se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:
Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996
Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996
Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997
Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995
Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000
Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004
Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003
Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004
Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004
Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004
Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;
Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.
 - Griferías: materiales. Defectos superficiales. Marca del fabricante o del importador sobre el cuerpo o sobre el órgano de maniobra. Grupo acústico y clase de caudal.
 - Accesorios.
Grapa o abrazadera: será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.
Sistemas de contabilización de agua fría: los contadores de agua deberán fabricarse con materiales que posean resistencia y estabilidad adecuada al uso al que se destinan, también deberán resistir las corrosiones.
Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán las condiciones y requisitos expuestos a continuación:
No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
Deben ser resistentes a la corrosión interior.
Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.
Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.
Uniones de tubos: de acero galvanizado o zincado, las roscas de los tubos serán del tipo cónico.
 - El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.
 - El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación. Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.
 - El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.
Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto y las normas UNE que sea de aplicación de acuerdo con el CTE.
Se verificará el marcado CE para los productos siguientes:
Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.2).
Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.3).
Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.4).
Tubos redondos de cobre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.10).
Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características técnicas mínimas que deban reunir.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada. Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Revisión de documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2.1, se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua. No se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado. Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.1, las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpen la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente.

Si las tuberías y accesorios están concebidos como partes de un mismo sistema de instalación, éstos no se mezclarán con los de otros sistemas.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministre no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Cuando los tubos discurren enterrados o empotrados los revestimientos que tendrán serán según el material de los mismos, serán:

Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura

Proceso de ejecución

Ejecución

Ejecución redes de tuberías, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.1:

Cuando discurren por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado. El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deberán protegerse adecuadamente. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.

Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción. Son admisibles las soldaduras fuertes. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Protecciones:

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.2, tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.3, cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.4, cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubo sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm. Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.5, a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles, que actúen de protección contra el ruido.

Grapas y abrazaderas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.1: la colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Soportes, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.2, se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución.

Alojamiento del contador general, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.1: la cámara o arqueta de alojamiento del contador general estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general. En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador. Las cámaras o arquetas estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Contadores divisionarios aislados, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.2: se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos para el contador general en cuanto a sus condiciones de ejecución.

Depósito auxiliar de alimentación para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.1: habrá de ser fácilmente accesible así como fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con sifón para el rebosado. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores. La centralita dispondrá de un hidronivel. Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

Bombas para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.2: se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia del conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada. A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico. Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba. Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

Deposito de presión, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.3: estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito. En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. El depósito de presión dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito. Si se instalaran varios depósitos de presión, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Funcionamiento alternativo de grupo de presión convencional, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.2: se preverá una derivación alternativa (by-pass) para el funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional. Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual. Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición. Sólo se instalarán aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Condiciones de terminación

La instalación se entregará terminada, conectada y comprobada.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Instalación general del edificio.

Acometida: tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado. Llave de registro (exterior al edificio). Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

Contador general: situación del armario o cámara; colocación del contador, llaves y grifos; diámetro y recibido del manguito pasamuros.

Llave general: diámetro y recibido del manguito pasamuros; colocación de la llave.

Tubo de alimentación y grupo de presión: diámetro; a ser posible aéreo.

Grupo de presión: marca y modelo especificado

Depósito hidroneumático: homologado por el Ministerio de Industria.

Equipo de bombeo: marca, modelo, caudal, presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios: local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico. Colocación del contador y llave de paso. Separación de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad...) Fijación del soporte; colocación de contadores y llaves.

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

En caso de instalación de antiarrietes, colocación en extremos de montantes y con llave de corte.

Diámetro y material especificados (montantes).

Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.

Posición paralela o normal a los elementos estructurales.

Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.

Llaves de paso en locales húmedos.

Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.

Diámetros y materiales especificados.

Tuberías de PVC, condiciones especiales para no impedir la dilatación.

Tuberías de acero galvanizado empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.

Tuberías de cobre recibidas con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.

Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Verificación con especificaciones de proyecto.

Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Cumple las especificaciones de proyecto.

Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.
En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.
Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

Ensayos y pruebas

Pruebas de las instalaciones interiores.
Prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control. Una vez realizada la prueba anterior a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.
En caso de instalaciones de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:
Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.
Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.
Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:
Medidas no se ajustan a lo especificado.
Colocación y uniones defectuosas.
Estanquidad: ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba.
Funcionamiento: ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre correctos, sujeción mecánica sin holguras, movimientos ni daños al elemento al que se sujeta.

Conservación y mantenimiento

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante un año deben ser taponadas.
Se procederá a la limpieza de filtros de grifos y de cualquier otro elemento que pueda resultar obstruido antes de la entrega de la obra.
Sistemas de tratamiento de agua.
Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación general del edificio.
Prueba hidráulica de las conducciones:
Prueba de presión
Prueba de estanquidad
Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos.
Nivel de agua/ aire en el depósito.
Lectura de presiones y verificaciones de caudales.
Comprobación del funcionamiento de válvulas.
Instalaciones particulares.
Prueba hidráulica de las conducciones:
Prueba de presión
Prueba de estanquidad
Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo.
Caudal en el punto más alejado.

2.6.2.2 Aparatos sanitarios

Descripción

Descripción

Dispositivos pertenecientes al equipamiento higiénico de los edificios, empleados tanto para el suministro local de agua como para su evacuación. Cuentan con suministro de agua fría y caliente mediante grifería y están conectados a la red de evacuación de aguas. Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios, etc., incluyendo los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas. Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada, etc.

Criterios de medición y valoración de unidades

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, sin incluir grifería ni desagües.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Todos los aparatos sanitarios llevarán una llave de corte individual.

Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Productos con marcado CE:

- Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.1).
- Bañeras de hidromasaje, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.5).
- Fregaderos de cocina, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.6).
- Bidets (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.7).
- Cubetas de lavado comunes para usos domésticos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.8).

Las características de los aparatos sanitarios se verificarán con especificaciones de proyecto, y se comprobará la no existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas. Se verificará que el color sea uniforme y la textura lisa en toda su superficie. En caso contrario se rechazarán las piezas con defecto.

Durante el almacenamiento, se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos antes y durante el montaje.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

En caso de:

Inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie: el soporte será el paramento horizontal pavimentado.

En ciertos bidés, lavabos e inodoros: el soporte será el paramento vertical ya revestido.

Fregaderos y lavabos encastrados: el soporte será el propio mueble o meseta.

Bañeras y platos de ducha: el soporte será el forjado limpio y nivelado.

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, previamente a la colocación de los aparatos sanitarios.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

Proceso de ejecución

Ejecución

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los mecanismos de alimentación de cisternas que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio anti-sifón u otro dispositivo eficaz anti-retorno.

Según el CTE DB HS 4, la instalación deberá suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. En los aparatos sanitarios la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas estarán dotados de dispositivos de ahorro de agua. En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 2 cm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

Tolerancias admisibles

En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/ m.

En lavabo y fregadero: nivel 1 cm y caída frontal respecto al plano horizontal < ó = 5 mm.

Inodoros, bidés y vertederos: nivel 1 cm y horizontalidad 2 mm.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Condiciones de terminación

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas (junta de aprieto).

El nivel definitivo de la bañera será el correcto para el alicatado, y la holgura entre el revestimiento y la bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Verificación con especificaciones de proyecto.

Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.

Fijación y nivelación de los aparatos.

Conservación y mantenimiento

Todos los aparatos sanitarios se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

Sobre los aparatos sanitarios no se manejarán elementos duros y pesados que en su caída puedan hacer saltar el esmalte.

No se someterán los elementos a cargas para las cuales no están diseñados, especialmente si van colgados de los muros en lugar de apoyados en el suelo.

2.6.3 Instalación de gas natural

Descripción

Descripción

Instalaciones de gas natural en edificios de viviendas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías, vainas o conductos se valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorio, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes, etc.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Tubos y accesorios:
 - De polietileno calidad PE80 o PE 100, conformes a la norma UNE-EN 1555.
 - De cobre, estirado en frío, sin soldadura (tubos), tipo Cu-DHP, de acuerdo con UNE-EN 1057.
 - De acero, tubos conforme a UNE 36864, UNE 19040, UNE 19041 y UNE 14096, accesorios conforme a UNE-EN 10242.
 - Acero inoxidable conforme a UNE 19049-1.
 - Otros materiales aceptados en UNE-EN 1775.
 - Vainas, conductos y pasamuros: metálicos, plásticos rígidos o de obra, conforme a UNE 60670-4.
 - Tallos de polietileno-cobre o polietileno-acero. Conforme a UNE 60405.
 - Conjuntos de regulación y reguladores de presión. Según UNE 60404, UNE 60410 o UNE 60402.
 - Contadores y sus soportes, según UNE-EN 1359, UNE 60510, UNE-EN 12261, UNE-EN 12480, UNE 60495.
 - Centralizaciones de contadores según UNE 60490.
 - Llaves de corte según UNE-EN 331, fácilmente precintables y bloqueables en posición "cerrado".
 - Conexiones a aparatos, rígidas o flexibles, según UNE 60670-7.
 - Tomas de presión, según UNE 60719.
 - Juntas elastoméricas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 12.1).
 - Sistemas de detección de fugas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 12.2).
- Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Los conductos de extracción no podrán compartirse con otros conductos ni con locales de otros usos excepto con los trasteros.
Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a conducciones de otros servicios (conducción eléctrica, de agua, vapor, chimeneas, mecanismos eléctricos, etc.), deberán ser de 3 cm en curso paralelo y de 1 cm en cruce. La distancia mínima al suelo deberá ser de 3 cm. Estas distancias se medirán entre las partes exteriores de los elementos considerados (conducciones o mecanismos). No habrá contacto entre tuberías, ni de una tubería de gas con estructuras metálicas del edificio.
En caso de conducciones ajenas que atraviesan el recinto de centralización de contadores, se deberá evitar que una conducción ajena a la instalación de gas discorra de forma vista. Cuando esto no se pueda evitar, se debe tener en cuenta lo siguiente:
La conducción que lo atraviesa no deberá tener accesorios o juntas desmontables y los puntos de penetración y salida deben ser estancos. Si se trata de tubos de plomo o de material plástico deberán estar, además, alojados en el interior de un conducto.
Las conducciones vistas de suministro eléctrico se deberán alojar en una vaina continua de acero.
La conducción no deberá obstaculizar las ventilaciones del recinto ni la operación y mantenimiento de la instalación de gas (llaves, reguladores de abonado, contadores, etc.).

Proceso de ejecución

Ejecución

Como criterio general, las instalaciones de gas se deberán ejecutar de forma que las tuberías sean vistas o alojadas en vainas o conductos, para poder ser reparadas o sustituidas total o parcialmente en cualquier momento de su vida útil, a excepción de los tramos que deban discurrir enterrados.
Cuando las tuberías (vistas o enterradas) atraviesen muros o paredes exteriores o interiores de la edificación, se deberán proteger con tubos pasamuros adecuados.
Las tuberías pertenecientes a la instalación común deberán discurrir por zonas comunitarias del edificio (fachada, azotea, patios, vestíbulos, caja de escalera, etc.). Las tuberías de la instalación individual deberán discurrir por zonas comunitarias del edificio, o por el interior de la vivienda o local que suministran.
Cuando en algún tramo de la instalación receptora no se puedan cumplir estas condiciones, se adoptará en él la modalidad de "tuberías alojadas en vainas o conductos"
El paso de tuberías no debe transcurrir por el interior de: huecos de ascensores o montacargas; locales que contengan transformadores eléctricos de potencia; locales que contengan recipientes de combustible líquido (a estos efectos, los vehículos a motor o un depósito nodriza no tienen la consideración de recipiente de combustible líquido); conductos de evacuación de basura o productos residuales; chimeneas o conductos de evacuación de productos de la combustión; conductos o bocas de aireación o ventilación, a excepción de aquellos que sirvan para la ventilación de locales con instalaciones y/o equipos que utilicen el propio gas suministrado.
No se debe utilizar el alojamiento de tuberías dentro de los forjados que constituyan el suelo o techo de las viviendas o locales.
En caso de tuberías vistas: deberán quedar convenientemente fijadas a elementos sólidos de la construcción mediante accesorios de sujeción, para soportar el peso de los tramos y asegurar la estabilidad y alineación de la tubería. Los elementos de sujeción serán desmontables, quedando convenientemente aislados de la conducción y permitiendo las posibles dilataciones de las tuberías.
Cerca de la llave de montante y en todo caso al menos una vez en zona comunitaria, se deberá señalar la tubería adecuadamente con la palabra "gas" o con una franja amarilla situada en zona visible. En caso de tuberías vistas no se podrá utilizar tubo de polietileno.
Las tuberías alojadas en el interior de vainas o conductos deberán ser continuas o bien estar unidas mediante soldadura y no podrán disponer de órganos de maniobra, en todo su recorrido por la vaina o conducto. Las vainas serán continuas en todo su recorrido y quedarán convenientemente fijadas mediante elementos de sujeción. Cuando la vaina sea metálica, no estará en contacto con las estructuras metálicas del edificio ni con otras tuberías, y será compatible con el material de la tubería, a efectos de evitar la corrosión. Cuando su función sea la ventilación de tuberías, los dos extremos de la vaina deberán comunicar con el exterior del recinto, zona o cámara que atraviesa (o bien uno solo, debiendo estar entonces el otro sellado a la tubería).
Los conductos serán continuos en todo su recorrido, si bien podrán disponer de registros para el mantenimiento de las tuberías. Estos registros serán estancos con accesibilidad de grado 2 ó 3. Cuando el conducto sea metálico, no deberá estar en contacto con las estructuras metálicas del edificio ni con otras tuberías y deberá ser compatible con el material de la tubería, a efectos de evitar la corrosión. Cuando su función sea la ventilación de tuberías, los dos extremos del conducto deberán comunicar con el exterior del recinto, zona o cámara que atraviesa (o bien uno solo, debiendo estar entonces el otro sellado a la tubería).
No se instalarán tuberías enterradas directamente en el suelo de las viviendas o locales cerrados destinados a usos no domésticos. Los tramos enterrados de las instalaciones receptoras se llevarán a cabo según los métodos constructivos y de protección de tuberías fijados en el reglamento vigente. Se podrán enterrar tubos de polietileno, de cobre o de acero, recomendándose el uso de polietileno en lo referente a redes y acometida exterior de combustibles gaseosos.
Tuberías empotradas. Esta modalidad de ubicación se limitará al interior de un muro o pared, y tan solo se puede utilizar en los casos en que se deban rodear obstáculos o conectar dispositivos alojados en armarios o cajetines. Si la pared que rodea el tubo contiene huecos, éstos se deberán obturar. Para ello se debe utilizar tubo de acero soldado o de acero inoxidable, o bien tubo de cobre con una longitud máxima de empotramiento de 40 cm, pero en estos tramos de tubería no puede existir ninguna unión. Excepcionalmente, en el caso de tuberías que suministren a un conjunto de regulación y/o de contadores, la longitud de empotramiento de tuberías podrá estar comprendida entre 40 cm y 2,50 m. Cuando una tubería se instale empotrada, de forma previa a su instalación se deberá limpiar de todo óxido o suciedad, aplicar una capa de imprimación y protegerla mediante la aplicación de una doble capa de cinta protectora anticorrosión adecuada (al 50% de solape).

PLIEGO DE CONDICIONES

ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Ubicación de los conjuntos de regulación. Los conjuntos de regulación deberán ser de grado de accesibilidad 2 y solo se instalarán en los siguientes emplazamientos:

- a) En el interior de armarios adosados o empotrados en paredes exteriores de la edificación.
- b) En el interior de armarios o nichos exclusivos para este uso situados en el interior de la edificación, pero con al menos una de sus paredes colindante con el exterior.
- c) En el interior de recintos de centralización de contadores.
- d) En el interior de salas de calderas, cuando sea para el suministro de gas a las mismas.

En el caso de situación en nicho, recinto de centralización de contadores y salas de calderas, se puede prescindir del armario.

En los casos a) y b) el armario o nicho deberá disponer de una ventilación directa al exterior al menos de 5 cm², siendo admisible la de la holgura entre puerta y armario, cuando dicha holgura represente una superficie igual o mayor de dicho valor.

En los casos c) y d), cuando el recinto de centralización de contadores o la sala de calderas estén ubicados en el interior del edificio, sus puertas de acceso deberán ser estancas y sus ventilaciones directas al exterior.

En los casos b), c) y d), el conducto de la válvula de alivio deberá disponer de ventilación directa al exterior.

Ubicación de los reguladores MOP (Máxima presión de operación) de entrada: superior a 0,05 en inferior o igual a 0,4 bar y MOP de salida inferior a 0,05 bar y los MOP de entrada inferior a 0,05 bar y MOP de salida inferior a 0,05 bar. Estos reguladores se deben instalar directamente en la entrada del contador o en línea en la instalación individual de gas.

Tomas de presión. En toda instalación receptora individual se deberá instalar una toma de presión, preferentemente a la salida del contador.

Llave de acometida: es la llave que da inicio a la instalación receptora de gas, se deberá instalar en todos los casos. El emplazamiento lo deberá decidir la empresa distribuidora, situándola próxima o en el mismo muro o límite de la propiedad, y satisfaciendo la accesibilidad grado 1 ó 2 desde zona pública, tanto para la empresa distribuidora como para los servicios públicos, (bomberos, policía, etc.).

Llave del edificio: se deberá instalar lo más cerca posible de la fachada del edificio o sobre ella misma, y permitirá cortar el servicio de gas a éste. El emplazamiento lo determina la empresa instaladora y la empresa distribuidora de acuerdo con la Propiedad. Su accesibilidad deberá ser de grado 2 ó 3 para la empresa distribuidora.

Llave de montante colectivo: se deberá instalar cuando exista más de un montante colectivo y tendrá grado de accesibilidad 2 ó 3 para la empresa distribuidora desde la zona común o pública.

Llave de usuario: salvo lo indicado en el apartado 4.2 de la Norma UNE 60670-5:2005, la llave de usuario se deberá instalar en todos los casos para aislar cada instalación individual y tener grado 2 de accesibilidad para la empresa distribuidora desde zona común o desde el límite de la propiedad, salvo en el caso de que exista una autorización expresa de la empresa distribuidora.

Llaves integrantes de la instalación individual.

Llave de contador. Se deberá instalar en todos los casos y situarse en el mismo recinto, lo más cerca posible de la entrada del contador o de la entrada del regulador de usuario cuando este se acople a la entrada del contador.

Llave de vivienda o de local privado. Se deberá instalar en todos los casos y tener accesibilidad de grado 1 para el usuario. Se deberá instalar en el exterior de la vivienda o local de uso no doméstico al que suministra, pero debiendo ser accesible desde el interior. Se podrá instalar en su interior, pero en este caso el emplazamiento debe ser tal que el tramo anterior a la llave dentro de la vivienda o local privado resulte lo más corto posible.

Llave de conexión de aparato. Se deberá instalar para cada aparato a gas, y deberá estar ubicada lo más cerca posible del aparato a gas y en el mismo recinto. Su accesibilidad debe ser de grado 1 para el usuario. En el caso de aparatos de cocción, la llave del aparato se puede instalar, para facilitar la operatividad de la misma, en un recinto contiguo de la misma vivienda o local privado, siempre y cuando estén comunicados mediante una puerta.

Contadores. Para gases menos densos que el aire, los contadores no deberán situarse en un nivel inferior al primer sótano o semisótano. Para gases más densos que el aire, los contadores no se deberán situar en un nivel inferior al de la planta baja. Los recintos, (local técnico, armario o nicho y conducto técnico) destinados a la instalación de contadores deberán estar reservados exclusivamente para instalaciones de gas. El totalizador del contador se deberá situar a una altura inferior a 2,20 m del suelo. En el caso de módulos prefabricados, esta altura puede ser de hasta 2,40 m, siempre y cuando se habilite el recinto con una escalera o útil similar que facilite al técnico correspondiente efectuar la lectura.

En caso de fincas plurifamiliares, los contadores se deberán instalar centralizados, en recintos situados en zonas comunitarias del edificio y con accesibilidad grado 2 para la empresa distribuidora.

En caso de fincas unifamiliares o locales destinados a usos no domésticos, el contador se deberá instalar en un recinto tipo armario o nicho, situado preferentemente en la fachada o muro límite de la propiedad, y con accesibilidad grado 2 desde el exterior del mismo para la empresa distribuidora.

En caso de instalación centralizada de contadores: se pueden centralizar de forma total en un local técnico o armario, o bien de forma parcial en locales técnicos, armarios o conductos técnicos en rellano. Los locales técnicos, armarios y conductos técnicos pueden ser prefabricados o construirse con obra de fábrica y enlucidos interiormente. La puerta de acceso al recinto, sea local técnico o armario de centralización total o parcial, o armario o nicho para más de un contador, abrirá hacia fuera y dispondrá de cerradura con llave normalizada por la empresa distribuidora. Si se trata de un local técnico, la puerta abrirá desde el interior del mismo sin necesidad de llave. En el recinto de centralización, junto a cada llave de contador, existirá una placa identificativa que lleve grabada, de forma indeleble, la indicación de la vivienda (piso y puerta) o local al que suministra. Dicha placa debe ser metálica o de plástico rígido.

En el caso de recintos de centralización diseñados para más de dos contadores, en un lugar visible del interior del recinto se colocará un cartel informativo que contenga, como mínimo, las siguientes inscripciones:

Prohibido fumar o encender fuego.

Asegúrese que la llave de maniobra es la que corresponde.

No abrir una llave sin asegurarse que las del resto de la instalación correspondiente están cerradas.

En el caso de cerrar una llave equivocadamente, no la vuelva a abrir sin comprobar que el resto de las llaves de la instalación correspondiente están cerradas.

Además, en el exterior de la puerta del recinto se deberá situar un cartel informativo que contenga la siguiente inscripción: "Contadores de gas".

Ventilación de los recintos de centralización de contadores: los locales técnicos, armarios exteriores o interiores y conductos técnicos de centralización de contadores deberán disponer de una abertura de ventilación situada en su parte inferior y otra situada en su parte superior. Las aberturas de ventilación podrán ser por orificio o por conducto. Las aberturas de ventilación serán preferentemente directas, es decir, deberán comunicar con el exterior o con un patio de ventilación. Las aberturas de ventilación se deberán proteger con una rejilla fija. La ventilación directa de los armarios situados en el exterior también se podrán realizar a través de la parte inferior y superior de la propia puerta.

Locales donde se ubican los aparatos de gas: en los locales que estén situados a un nivel inferior a un primer sótano no se deberán instalar aparatos de gas. Cuando el gas suministrado sea más denso que el aire, en ningún caso se debe instalar aparatos de gas en un primer sótano.

Los locales destinados a dormitorio y los locales de baño, ducha o aseo, no deberán contener aparatos de gas de circuito abierto. En este tipo de locales sólo se pueden instalar aparatos a gas de circuito estanco, debiendo cumplir la reglamentación vigente en lo referente a locales húmedos, en el caso de baños, duchas o aseos.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

No se deberán ubicar aparatos de circuito abierto conducidos de tiro natural en un local o galería cerrada que comunique con un dormitorio, local de baño o ducha, cuando la única posibilidad de acceso de estos últimos sea a través de una puerta que comunique con el local o galería donde está el aparato. Los aparatos a gas de circuito abierto conducido para locales de uso doméstico, se deben instalar en galerías, terrazas, en recintos o locales exclusivos para estos aparatos, o en otros locales de uso restringido (lavaderos, garajes individuales, etc.). También se pueden instalar este tipo de aparatos en cocinas, siempre que se apliquen las medidas necesarias que impidan la interacción entre los dispositivos de extracción mecánica de la cocina y el sistema de evacuación de los productos de combustión.

Los dos párrafos anteriores no son de aplicación a los aparatos de uso exclusivo para la producción de agua caliente sanitaria.

Condiciones de terminación

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Dimensiones y cota de solera.
Colocación de la llave de cierre y del regulador de presión.
Enrasado de la tapa con el pavimento.
En los montantes, colocación y diámetro de la tubería así como que la distancia de las grapas de fijación sea menor o igual a 2 m.
Colocación de manguitos pasamuros y existencia de la protección de los tramos necesarios con fundas.
Colocación y precintado de las llaves de paso.
Diámetros y colocación de los conductos, así como la fijación de las grapas.
Colocación de los manguitos pasamuros y existencia de fundas para protección de tramos.
En la entrada al contador y en cada punto de consumo, existencia de una llave de paso.
En el calentador, cumplimiento de las distancias de protección y su conexión al conducto de evacuación cuando así se requiera.
Existencia de rejillas de aireación en el local de consumo, así como su altura de colocación y dimensiones.

Ensayos y pruebas

La instalación deberá superar una prueba de estanquidad cuyo resultado deberá ser documentado de acuerdo con la legislación vigente. La prueba de estanquidad se deberá realizar con aire o gas inerte, sin usar ningún otro tipo de gas o líquido. Antes de iniciar la prueba de estanquidad se deberá asegurar que están cerradas las llaves que delimitan la parte de la instalación a ensayar, así como que están abiertas las llaves intermedias. Una vez alcanzado el nivel de presión necesario y transcurrido un tiempo prudencial para que se establezca la temperatura, se deberá realizar la primera lectura de presión y empezar a contar el tiempo de ensayo.

Conservación y mantenimiento

Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.
Se mantendrán tapadas todas las instalaciones hasta el momento de su conexión a los aparatos y a la red.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Pruebas previas al suministro:

Previamente a la solicitud de puesta en servicio, la empresa suministradora deberá disponer de la documentación técnica de la instalación receptora, según lo establecido en la legislación vigente. Una vez firmado el contrato de suministro, la empresa suministradora deberá proceder a realizar las pruebas previas contempladas en la legislación vigente. Levadas a cabo con resultado satisfactorio, la empresa suministradora extenderá un Certificado de Pruebas Previas y solicitará para instalaciones receptoras suministradas desde redes de distribución, la puesta en servicio de la instalación a la empresa distribuidora correspondiente.

Puesta en servicio:

Para la puesta en servicio de una instalación suministrada desde una red de distribución, la empresa distribuidora procederá a realizar las comprobaciones y verificaciones establecidas en las disposiciones que al respecto le son de aplicación. Una vez llevadas a cabo, para dejar la instalación en servicio, la empresa distribuidora deberá realizar, además, las siguientes operaciones:

Comprobar que quedan cerradas, bloqueadas y precintadas las llaves de usuario de las instalaciones individuales que no sean objeto de puesta en servicio en ese momento.

Comprobar que quedan cerradas, bloqueadas, precintadas y taponadas las llaves de conexión de aquellos aparatos a gas pendientes de instalación o de poner en marcha.

Abrir la llave de acometida y purgar las instalaciones que van a quedar en servicio, que en el caso más general deberán ser: la acometida interior, la instalación común y, si se da el caso, las instalaciones individuales que sean objeto de puesta en servicio.

La operación de purgado deberá realizarse con la precauciones necesarias, asegurándose que al darla por acabada no existe mezcla de aire-gas dentro de los límites de inflamabilidad en el interior de la instalación dejada en servicio.

2.6.4 Instalación de alumbrado de emergencia

Descripción

Descripción

Instalación de iluminación que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Instalación de alumbrado de emergencia:
Según el CTE DB SU 4, apartado 2.3:
La instalación será fija, con fuente propia de energía, con funcionamiento automático en caso de fallo de la instalación de alumbrado normal. (Se considerará como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal).
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación deberá alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.
Durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo la instalación cumplirá las condiciones de servicio indicadas en el CTE DB SU 4, apartado 2.3.
Según el apartado 3.4 de ITC-BT28, la alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (es decir, disponible en 0,5 segundos). Se incluyen dentro de este alumbrado el de seguridad y el de reemplazamiento.
Según el apartado 3.4 DE ITC-BT28:
- Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia:
Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.
Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.
- Luminaria alimentada por fuente central:
Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente, o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria. Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60.598 - 2-22.
Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos; se dispondrán en un cuadró único; situado fuera de la posible intervención del público.
Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios:
Según el CTE DB SU 4, apartado 2.4:
La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
La relación entre la luminancia L_{blanca}, y la luminancia L_{color} >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la luminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.
- Luminaria:
Tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones.
Clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes.
Indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.
Gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.
Flujo luminoso.
- Equipos de control y unidades de mando:
Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.
Características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.
Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:
Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.
Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.
- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.
Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.
Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.
El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Proceso de ejecución

Ejecución

En general:
Según el CTE DB SU 4, apartado 2.1, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos indicados en mismo.
Según el CTE DB SU 4, apartado 2.2, las luminarias de emergencia se colocarán del siguiente modo; una en cada puerta de salida, o para destacar un peligro potencial, o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en puertas existentes en los recorridos de evacuación, escaleras, para que cada tramo reciba iluminación directa, cualquier cambio de nivel, cambios de dirección e intersecciones de pasillos.
Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.
Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.
Alumbrado de seguridad:
Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tengan que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.
Alumbrado de evacuación:
Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación deberá proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.
Alumbrado ambiente o anti-pánico:
Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, cómo mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Alumbrado de zonas de alto riesgo:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajara en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Alumbrado de reemplazamiento:

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

Tolerancias admisibles

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques no metálicos.

Condiciones de terminación

El instalador autorizado deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra: deben coincidir en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

Luminarias, lámparas: número de estas especificadas en proyecto.

Fijaciones y conexiones.

Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

Ensayos y pruebas

Alumbrado de evacuación:

La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:

Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Alumbrado ambiente o anti pánico:

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 40.

Proporcionará la iluminancia prevista durante al menos una hora.

Alumbrado de zonas de alto riesgo;

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal (el mayor de los dos valores).

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 10.

Proporcionará la iluminancia prevista, cuando se produzca el fallo del suministro normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

2.6.5 Instalación de protección contra incendios

Descripción

Descripción

Equipos e instalaciones destinados a reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, de acuerdo con el CTE DB SI, como consecuencia de las características de su proyecto y su construcción.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo completamente recibida y/o terminada en cada caso; todos los elementos específicos de las instalaciones de protección contra incendios, como detectores, centrales de alarma, equipos de manguera, bocas, etc.

El resto de elementos auxiliares para completar dicha instalación, ya sea instalaciones eléctricas o de fontanería se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería.

Los elementos que no se encuentren contemplados en cualquiera de los dos casos anteriores se medirán y valorarán por unidad de obra proyectada realmente ejecutada.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento empleados en la protección contra incendios, cumplirán las condiciones especificadas en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios RD 1942/ 1993.

Existen diferentes tipos de instalación contra incendios:

- Extintores portátiles o sobre carros.
- Columna seca (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería).
- Bocas de incendio equipadas.
- Grupos de bombeo.
- Sistema de detección y alarma de incendio, (activada la alarma automáticamente mediante detectores y/o manualmente mediante pulsadores).
- Instalación automática de extinción, (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería, con toma a la red general independiente de la de fontanería del edificio).
- Hidrantes exteriores.
- Rociadores.
- Sistemas de control de humos.
- Sistemas de ventilación.
- Sistemas de señalización.
- Sistemas de gestión centralizada.

Las características mínimas se especifican en cada una de las normas UNE correspondientes a cada instalación de protección de incendios.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Productos con marcado CE:

- Productos de protección contra el fuego (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.1).
- Hidrantes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.2).
- Sistemas de detección y alarma de incendios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.3):
 - Dispositivos de alarma de incendios acústicos.
 - Equipos de suministro de alimentación.
 - Detectores de calor puntuales.
 - Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.
 - Detectores de llama puntuales.
 - Pulsadores manuales de alarma.
 - Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz.
 - Seccionadores de cortocircuito.
 - Dispositivos entrada/ salida para su uso en las vías de transmisión de detectores de fuego y alarmas de incendio.
 - Detectores de aspiración de humos.
 - Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo.
- Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.4):
 - Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas.
 - Bocas de incendio equipadas con mangueras planas.
- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.5):
 - Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo.
 - Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo.
 - Dispositivos manuales de disparo y de paro.
 - Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores.
 - Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO₂.
 - Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO₂.
 - Difusores para sistemas de CO₂.
 - Conectores.
 - Detectores especiales de incendios.
 - Presostatos y manómetros.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

- Dispositivos mecánicos de pesaje.
Dispositivos neumáticos de alarma.
Válvulas de retención y válvulas antirretorno.
- Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.6):
Rociadores automáticos.
Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.
Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca.
Alarmas hidromecánicas.
Detectores de flujo de agua.
 - Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción por polvo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.7).
 - Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas de espuma, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.8).
De acuerdo con el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, la recepción de estos se hará mediante certificación de entidad de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas.
No será necesaria la marca de conformidad de aparatos, equipos u otros componentes cuando éstos se diseñen y fabriquen como modelo único para una instalación determinada. No obstante, habrá de presentarse ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, antes de la puesta en funcionamiento del aparato, el equipo o el sistema o componente, un proyecto firmado por técnico titulado competente, en el que se especifiquen sus características técnicas y de funcionamiento y se acredite el cumplimiento de todas las prescripciones de seguridad exigidas por el citado Reglamento, realizándose los ensayos y pruebas que correspondan de acuerdo con él.
Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.
Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características mínimas técnicas prescritas en proyecto.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los productos se protegerán de humedad, impactos y suciedad, a ser posible dentro de los respectivos embalajes originales. Se protegerán convenientemente todas las roscas de la instalación.
No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El soporte de las instalaciones de protección contra incendios serán los paramentos verticales u horizontales, así como los pasos a través de elementos estructurales, cumpliendo recomendaciones de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería según se trate de instalación de fontanería o eléctrica. Quedarán terminadas las fábricas, cajeados, pasatubos, etc., necesarios para la fijación, (empotradas o en superficie) y el paso de los diferentes elementos de la instalación. Las superficies donde se trabaje estarán limpias y niveladas.

El resto de componentes específicos de la instalación de la instalación de protección contra incendios, como extintores, B.I.E., rociadores, etc., irán sujetos en superficie o empotrados según diseño y cumpliendo los condicionantes dimensionales en cuanto a posición según el CTE DB SI. Dichos soportes tendrán la suficiente resistencia mecánica para soportar su propio peso y las acciones de su manejo durante su funcionamiento.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En el caso de utilizarse en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

Cuando las canalizaciones sean superficiales, nunca se soldará el tubo al soporte.

Proceso de ejecución

Ejecución

La instalación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes, con excepción de los extintores portátiles, se realizará por instaladores debidamente autorizados.

La Comunidad Autónoma correspondiente, llevará un libro de Registro en el que figurarán los instaladores autorizados.

Durante el replanteo se tendrá en cuenta una separación mínima entre tuberías vecinas de 25 cm y con conductos eléctricos de 30 cm. Para las canalizaciones se limpiarán las roscas y el interior de estas.

Además de las condiciones establecidas en la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se realizará la instalación ya sea eléctrica o de fontanería.

Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, con ayuda de pasahilos impregnados con sustancias para hacer fácil su paso por el interior.

Para las canalizaciones el montaje podrá ser superficial u empotrado. En el caso de canalizaciones superficiales las tuberías se fijarán con tacos o tornillos a las paredes con una separación máxima entre ellos de 2 m; entre el soporte y el tubo se interpondrá anillo elástico. Si la canalización es empotrada está ira recibida al paramento horizontal o vertical mediante grapas, interponiendo anillo elástico entre estas y el tubo, tapando las rozas con yeso o mortero.

El paso a través de elementos estructurales será por pasatubos, con holguras rellenas de material elástico, y dentro de ellos no se alojará ningún accesorio.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Todas las uniones, cambios de dirección, etc., serán roscadas asegurando la estanquidad con pintura de minio y empleando estopa, cintas, pastas, preferentemente teflón.

Las reducciones de sección de los tubos, serán excéntricas enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Cuando se interrumpa el montaje se taparán los extremos.

Una vez realizada la instalación eléctrica y de fontanería se realizará la conexión con los diferentes mecanismos, equipos y aparatos de la instalación, y con sus equipos de regulación y control.

Tolerancias admisibles

Extintores de incendio: se comprobará que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m sobre el suelo.

Columna seca: la toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 90 cm sobre el nivel del suelo.

Bocas de incendio: la altura de su centro quedará, como máximo, a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 2,5 cm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, si existen, estén situadas a la altura citada.

Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Extintores de incendios

Columna seca:

Unión de la tubería con la conexión siamesa.

Fijación de la carpintería.

Toma de alimentación:

Unión de la tubería con la conexión siamesa.

Fijación de la carpintería.

Bocas de incendio, hidrantes:

Dimensiones.

Enrase de la tapa con el pavimento.

Uniones con la tubería.

Equipo de manguera:

Unión con la tubería.

Fijación de la carpintería.

Extintores, rociadores y detectores:

La colocación, situación y tipo.

Resto de elementos:

Comprobar que la ejecución no sea diferente a lo proyectado.

Se tendrán en cuenta los puntos de observación establecidos en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, según sea el tipo de instalación de protección contra incendios.

Ensayos y pruebas

Columna seca (canalización según capítulo Electricidad, baja tensión y puesta a tierra y Fontanería).

El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.

Bocas de incendio equipadas, hidrantes, columnas secas.

Los sistemas se someterán, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.

Rociadores.

Conductos y accesorios.

Prueba de estanquidad.

Funcionamiento de la instalación:

Sistema de detección y alarma de incendio.

Instalación automática de extinción.

Sistemas de control de humos.

Sistemas de ventilación.

Sistemas de gestión centralizada.

Instalación de detectores de humo y de temperatura.

Conservación y mantenimiento

Se vaciará la red de tuberías y se dejarán sin tensión todos los circuitos eléctricos hasta la fecha de la entrega de la obra.

Se repondrán todos los elementos que hayan resultado dañados antes de la entrega.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Previas las pruebas y comprobaciones oportunas, la puesta en funcionamiento de las instalaciones precisará la presentación, ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, de un certificado de la empresa instaladora visado por un técnico titulado competente designado por la misma.

2.6.6 Instalación de transporte

2.6.6.1 Ascensores

Descripción

Descripción

Ascensor es todo aparato (eléctrico o hidráulico) utilizado para salvar desniveles definidos con ayuda de una cabina que se desplace a lo largo de guías rígidas, cuya inclinación sobre la horizontal sea superior a 15 grados, destinado al transporte de personas; de personas y de objetos; de objetos únicamente, si la cabina es accesible, es decir, si una persona puede entrar en ella sin dificultad y está equipada de elementos de mando situados dentro de la cabina o al alcance de una persona que se encuentre en el interior de la misma. También se consideran ascensores, a efectos, los aparatos que se desplacen siguiendo un recorrido totalmente fijo en el espacio, aunque no esté determinado por guías rígidas, tales como los ascensores de tijera.

Los montacargas son aparatos elevadores (eléctricos o hidráulicos) que se desplazan entre guías verticales, o débilmente inclinadas respecto a la vertical, sirven a niveles definidos y están dotados de un camarín cuyas dimensiones y constitución impiden materialmente el acceso de personas. En particular están comprendidos en esta categoría los aparatos que responden a alguna de las siguientes características: altura libre del camarín que no sobrepase 1,20 m, camarín dividido en varios compartimentos, ninguno de los cuales pase de una altura de 1,20 m, suelo de camarín que se encuentre al menos a 60 cm, (recomendación según fabricantes) por encima del suelo de piso, cuando el camarín se encuentra parado en un nivel de servicio. Puede admitirse el camarín de altura superior a 1,20 m, si está dotado de varios compartimentos fijos cuyas dimensiones se ajusten a las anteriormente indicadas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Los ascensores o montacargas, se medirán y valorarán por unidad, incluyendo todos sus componentes y acabados, incluso ayudas de albañilería y totalmente instalado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Cuarto de máquinas:
 - Grupo tractor formado por reductor y motor eléctrico.
 - Limitador de velocidad.
 - Armario de maniobras y cuadros de mando generales.
- Hueco:
 - Cabina con su armadura de contrapeso, guías rígidas de acero y cables de acero.
 - Finales de carreras.
 - Puertas y sus enclavamientos de cierre.
 - Cables de suspensión.
 - Paracaídas.
- Foso:
 - Amortiguadores.
 - Todo ello acompañado de una instalación eléctrica, un sistema de maniobras y memorias, señalización en plantas, cerraduras y sistemas de cierre, dispositivos de socorro, botonera, rejilla de ventilación, etc.
- Ascensor:
 - Los ascensores de emergencia tendrán las siguientes características según el CTE DB SI 4, apartado 1:
 - Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, una superficie de cabina de 1,40 m², una anchura de paso de 80 cm y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60s.
 - En uso Hospitalario, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.
 - En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "Uso exclusivo bomberos". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.
 - En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.
 - Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El elemento soporte de la instalación de ascensores será todo el hueco cerrado con paredes, piso y techo, construidas de manera que puedan resistir en cualquier punto la aplicación de una fuerza horizontal mínima de 30 kg sin que se produzca deformación elástica superior a 2,50 cm.

La estructura del hueco deberá soportar al menos las reacciones debidas a la maquinaria, a las guías como consecuencia de la actuación del paracaídas, o por descentrado de la carga de la cabina, por la acción de los amortiguadores en caso de impacto, etc.

Las paredes piso y techo, estarán construidas de materiales incombustibles, duraderos, además de tener una resistencia mecánica suficiente.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El hueco deberá ser destinado exclusivamente al servicio del ascensor o montacargas, no contendrá ni canalizaciones, ni órganos cualesquiera que sean extraños al servicio del ascensor (se puede admitir que contenga material que sirva para su calefacción, excepto radiadores de agua caliente o vapor), sus órganos de mando y reglaje deben de encontrarse fuera del hueco. El hueco aunque deba estar ventilado nunca se utilizará para ventilación de locales extraños a su servicio.

Proceso de ejecución

Ejecución

Estarán ejecutados los muros de cerramiento del hueco de ascensor, con los únicos huecos permitidos de puertas de pisos, abertura de las puertas de visita o de socorro del hueco y trampilla de visita, orificios de evacuación de gases y humos en caso de incendio, orificios de ventilación aberturas permanentes entre el hueco y el cuarto de máquinas o de polea. Estará ejecutada la losa del cuarto de máquinas, y la solera del foso, con colocación de sumidero sifónico. Así hueco, foso y cuarto de máquinas estarán completamente terminados.

Se fijarán las guías, poleas, motores, etc., a la estructura del edificio con soportes y bridas que sujeten por la base. Las uniones entre perfiles se realizarán machihembrando los extremos y con placas de unión enroscadas a la base de las guías.

Simultáneamente se irán colocando las puertas de plantas (con cercos) y los diferentes elementos de la instalación del cuarto de máquinas y del foso.

Se colocarán los cables de acero (no autorizándose el uso de cables empalmados por ningún sistema) que irán fijados a la cabina, al contrapeso y a los puntos de suspensión con material fundido, amarres de cuña de apretado automático, tres abrazaderas como mínimo o en su caso grapas o manguitos para cables.

Se colocarán los amortiguadores al final del recorrido de la cabina y contrapeso, soldados a una placa base.

El grupo tractor irá colocado sobre un bastidor de perfiles de acero interponiendo los dispositivos antivibratorios necesarios, al igual que el armario eléctrico que irá anclado o apoyado mediante soportes antivibratorios.

Se instalará el limitador de velocidad en la parte superior del recorrido y el paracaídas en la inferior de la cabina.

Se fijarán los selectores de paradas si existen en las paredes del hueco a la altura necesaria para parar la cabina al nivel de cada planta.

Las puertas y trampillas de visita y socorro no abrirán hacia el interior del hueco. El cierre estará regulado por mecanismos eléctricos de seguridad.

Se conectarán eléctricamente entre sí el cuadro de maniobras, la cabina y los mandos exteriores, dicha instalación eléctrica de mando y control se realizará alojando los conductos en canaletas practicables a lo largo del recorrido por todo el recinto.

Se dispondrá instalación fija de alumbrado en todo el hueco, de dispositivo de parada del ascensor en el foso y de una toma de corriente, y alumbrado permanente en la cabina, y en el cuarto de máquinas con toma de corriente independiente de la línea de alimentación de la máquina.

El dispositivo de mando de socorro se alimentará con una fuente independiente de la del ascensor, pero pudiendo ser la de alumbrado.

Se realizará la conexión mecánica y eléctrica de la instalación, satisfaciendo las exigencias enunciadas en los documentos armonizados del Comité Europeo de Normalización (CENELEC) aprobados por los Comités Electrónicos de los países de la Comunidad Económica Europea, o en su ausencia satisfacer las exigencias de las regulaciones españolas.

Durante la ejecución de la instalación se tendrán en cuenta las siguientes holguras:

Puerta de cabina - cerramiento del recinto menor o igual a 12 cm.

Puerta de cabina - puerta exterior menor o igual a 15 cm.

Elemento móvil - cerramiento del recinto menor o igual a 3 cm.

Entre los elementos móviles menor o igual a 5 cm.

Condiciones de terminación

Se fijarán las botoneras tanto en el interior de la cabina, como en cada rellano, estando bien niveladas y de manera que ninguna pieza sometida a tensión sea accesible al usuario.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Comprobación entre el expediente técnico presentado ante el órgano competente de la Administración y la instalación que ha sido realizada.

Inspección visual de la aplicación de las reglas de buena construcción.

Comprobación de las indicaciones mencionadas en los certificados de aprobación para los elementos para los que se exigen pruebas de tipo, con las características del ascensor.

Ensayos y pruebas

Dispositivos de enclavamiento.

Dispositivos eléctricos de seguridad.

Elementos de suspensión y sus amarres.

Sistemas de frenado.

Medidas de intensidad y de potencia y medida de velocidad.

Medidas de la resistencia de aislamiento de los diferentes circuitos.

Dispositivos de seguridad al final del recorrido.

Comprobación de la adherencia.

Limitador de velocidad, en los dos sentidos de marcha.

Paracaídas de cabina, verificando que ha sido bien montado y ajustado y la solidez del conjunto cabina-paracaídas-guías y la fijación de estas al edificio.

Paracaídas de contrapeso.

Amortiguadores.

Dispositivo de petición de socorro.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Para la puesta en servicio se exigirá la autorización de puesta en marcha otorgada por el órgano competente de la Administración Pública.

2.7 Revestimientos

2.7.1 Revestimiento de paramentos

2.7.1.1 Alicatados

Descripción

Descripción

Revestimiento para acabados de paramentos interiores y exteriores con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de alicatado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Baldosas cerámicas:
 - Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para revestimiento de fachadas.
 - Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, para revestimientos de fachadas y paredes interiores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.
 - Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de fachadas.
 - Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.
 - Azulejo: baldosas con absorción de agua alta, prensadas en seco y esmaltadas. Para revestimiento de paredes interiores.
- Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común:
 - Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.
- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas, de gres o esmaltadas, o mosaico de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.
 - Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas:
 - El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de "cola de milano", y una profundidad superior a 2 mm.
 - Características dimensionales.
 - Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.
 - Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.
 - Resistencia a las manchas.
 - Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración, según el CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.
 - Las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.
- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC).
- Sistema de colocación en capa fina, los materiales de agarre que se usan son:
 - Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).
 - Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).
 - Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).
 - Características de los materiales de agarre son: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.
- Material de rejuntado:
 - Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.
 - Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.
 - Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Pórtland y cargas minerales.
- Material de relleno de las juntas:
 - Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.
 - Juntas perimetrales: Poliestireno expandido, silicona.
 - Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.4):
Cada suministro ira acompañado de una hoja de suministro que contendrá los datos de la baldosa: tipo de baldosa, dimensiones y forma, acabado y declaración del fabricante de las características técnicas de la baldosa suministrada.
Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:
Marca comercial del fabricante o fabricación propia.
Marca de primera calidad.
Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.
Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.
En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.
- Mosaicos: en general se presentan pegados por la cara vista a hojas de papel generalmente perforado o, por el dorso, a una red textil, de papel o de plástico.
- Adhesivos para baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.3): el producto se suministrará ensacado. Los sacos se recepcionarán en buen estado, sin desgarrones, zonas humedecidas ni fugas de material.
- Morteros de agarre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): hecho en obra, comprobación de las dosificaciones, materias primas: identificación: cemento, agua, cales, arena; mortero industrial: identificación.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los adhesivos se almacenarán en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.
El soporte tendrá las siguientes propiedades para la colocación de baldosas: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.
Se realizarán las siguientes comprobaciones sobre el soporte base:
De la estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación.
De la superficie de colocación.
Planeidad: capa gruesa, (pueden compensarse desviaciones con espesor de mortero). Capa fina (la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional).
Humedad: capa gruesa, (se humecta el tabique sin llegar a saturación). Capa fina, (la superficie está aparentemente seca).
Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.
Rugosidad: en caso de soportes existentes muy lisos, prever aumento de rugosidad mediante repicado u otros medios; esto no será necesario con adhesivos C2, D o R.
Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
El enfoscado de base, una vez fraguado, estará exento de sales solubles que puedan impedir la adherencia del mortero adhesivo.
El alicatado con mortero de cemento se aplicará en paramentos cerámicos o de cemento, mientras que el alicatado con adhesivo se aplicará en el revestimiento de paramentos de cualquier tipo.
En caso de soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

Proceso de ejecución

Ejecución

La colocación deberá efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.
Se limpiará y humedecerá el soporte a revestir si es recibido con mortero. Si es recibido con pasta adhesiva se mantendrá seco el soporte. En cualquier caso se conseguirá una superficie rugosa del soporte. Se mojarán las baldosas por inmersión si procede, para que no absorban el agua del mortero. Se colocará una regla horizontal al inicio del alicatado y se replantearán las baldosas en el paramento para el despiece de los mismos. El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste. Sobre muros de hormigón se eliminará todo resto de desencofrante.

- Amasado:
Adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizara un breve amasado con herramienta de mano.
Adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso.
Adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

- Colocación general:
Será recomendable, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. No se realizará el alicatado hasta que no se haya producido la retracción más importante del muro, es decir entre 45 y 60 días. Cuando se coloquen productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.
Sistemas de colocación: colocación en capa gruesa, (se colocará la cerámica directamente sobre el soporte). Colocación en capa fina, (se realizará sobre una capa previa de regularización del soporte).
En caso de azulejos recibidos con adhesivo: si se utiliza adhesivo de resinas sintéticas, el alicatado podrá fijarse directamente a los paramentos de mortero, sin picar la superficie pero limpiando previamente el paramento. Para otro tipo de adhesivo se aplicará según las instrucciones del fabricante. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m². Las baldosas no deberán colocarse si se forma una película seca en la superficie del adhesivo.
En caso de azulejos recibidos con mortero de cemento: se colocarán los azulejos extendidos sobre el mortero de cemento previamente aplicado sobre el soporte (no mediante pellas individuales en cada pieza), picándolos con la paleta y colocando pequeñas cuñas de madera en las juntas.
En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre.
- Juntas:
El alicatado se realizará a junta abierta. La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm.
Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, deberá cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado debe ser de 6mm. Se deberían rellenar a las 24 horas del embaldosado.
Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura deberá ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.
Juntas de movimiento perimetrales: se deben prever antes de colocar la capa de regularización, dejándose en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares, etc. Se podrá prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m². Deberán ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm, y quedarán ocultas por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de materiales de obra y llegar hasta el soporte.
Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m² a 70 m² en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas debe replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Podrán rellenarse con perfiles o materiales elásticos.
- Corte y taladrado:
Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible, los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

Tolerancias admisibles

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:
Para L ≤ 100 mm ±0,4 mm
Para L > 100 mm ±0,3% y ± 1,5 mm.
- Ortogonalidad:
Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm
Para L > 100 mm ±0,5% y ± 2,0 mm.
- Planitud de superficie:
Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm
Para L > 100 mm ±0,5% y + 2,0/- 1,0 mm.

Condiciones de terminación

Una vez fraguado el mortero o pasta se retirarán las cuñas y se limpiarán las juntas, retirando todas las sustancias perjudiciales o restos de mortero o pasta adhesiva, rejuntándose posteriormente con lechada de cemento blanco o gris (coloreada cuando sea preciso), no aceptándose el rejuntado con polvo de cemento.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, se limpiará la superficie del material cerámico con una solución ácida diluida para eliminar los restos de cemento.

Nunca se efectuará una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados. Se limpiará la superficie con cepillos de fibra dura, agua y jabón, eliminando todos los restos de mortero con espátulas de madera.

Se sellarán siempre los encuentros con carpinterías y vierteaguas.

Se impregnará la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico, y posterior aclarado

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.

Mortero de cemento (capa gruesa): comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua. Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.

Adhesivo (capa fina): verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicación del adhesivo: comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante. Comprobar espesor, extensión y peinado con lana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocación: comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo. Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.

Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm².

PLIEGO DE CONDICIONES

ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

En cualquier caso: levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

Juntas de movimiento: estructurales: comprobar que no se cubren y que se utiliza un sellante adecuado. Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.

Juntas de colocación: verificar el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2 m. Para paramentos no debe exceder de 2 mm.

Alineación de juntas de colocación; La diferencia de alineación de juntas se mide con regla de 1 m. Para paramentos: no debe exceder de ± 1 mm. Para suelos: no debe exceder de ± 2 mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

Conservación y mantenimiento

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alcatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alcatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

2.7.1.2 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos

Descripción

Descripción

Revestimiento continuo: que se aplica en forma de pasta fluida directamente sobre la superficie que se reviste, puede ser:

- Enfoscado: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.
- Guarnecido: para acabado de paramentos interiores, maestreados o no, a base de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido, o bicapa, a base de un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.
- Revoco: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, mejorados con resinas sintéticas, humo de sílice, etc., hechos en obra o no, de espesor entre 6 y 15 mm, aplicados mediante tendido o proyectado en una o varias capas, sobre enfoscados o paramentos sin revestir, pudiendo tener distintos tipos de acabado.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Enfoscado: metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.
- Guarnecido: metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.
- Revoco: metro cuadrado de revoco, con mortero, aplicado mediante tendido o proyectado en una o dos capas, incluso acabados y posterior limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Agua. Procedencia. Calidad.
- Cemento común (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1).
- Cal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.7).
- Pigmentos para la coloración (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.20).
- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.9).
- Enlucido y esquinas: podrán ser metálicas para enlucido exterior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.1), interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.2), etc.
- Malla de refuerzo: material (de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.). Paso de retícula. Espesor.
- Morteros para revoco y enlucido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.11).
- Yeso para la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.4).
- Aditivos de los morteros monocapa: retenedores de agua (mejoran las condiciones de curado), hidrofugantes (evitan que el revestimiento absorba un exceso de agua), aireantes (contribuyen a la obtención de una masa de producto más manejable, con menor cantidad de agua), cargas ligeras (reducen el peso del producto y su módulo elástico, aumentan su deformabilidad), fibras, de origen natural o artificial, (permiten mejorar la cohesión de la masa y mejorar su comportamiento frente a las deformaciones) y pigmentos (dan lugar a una extensa gama cromática).
- Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

- Mortero húmedo: el camión hormigonera lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.
- Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos.
- Mortero predosificado: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

- Cemento: si el suministro es en sacos, se dispondrán en lugar ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad. En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos.
- Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del CO₂ presente en el aire). Cal viva en polvo: se almacenará en depósitos o sacos de papel herméticos y en lugar seco para evitar su carbonatación. Cal aérea hidratada (apagada): se almacenará en depósitos herméticos, estancos a la acción del anhídrido carbónico, en lugar seco y protegido de corrientes de aire.
- Cales hidráulicas (fraguan y endurecen con el agua): se conservarán en lugar seco y protegido de corrientes de aire para evitar su hidratación y posible carbonatación.
- Áridos: se protegerán para que no se contaminen por el ambiente ni por el terreno, tomando las precauciones para evitar su segregación.
- Aditivos: se protegerán para evitar su contaminación ni la alteración de sus propiedades por factores físicos o químicos.
- Adiciones (cenizas volantes, humo de sílice): se almacenarán en silos y recipientes impermeables que los protejan de la humedad y la contaminación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

- **Enfoscados:**
Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.
Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación.
Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero.
Capacidad limitada de absorción de agua.
Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales.
Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.
Rugosidad. Si no la tiene, se creará mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o plástico.
Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa niveladora de mortero con rugosidad suficiente para conseguir adherencia; asimismo habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado
Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).
La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero. Si se trata de un paramento antiguo, se rasará hasta descascarillarlo.
Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos.
No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.
- **Guarnecidos:**
La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.
- **Revocos:**
Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado.
Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, éste se limpiará y humedecerá. Si se trata de revoco monocapa sobre paramento sin revestir, el soporte será rugoso para facilitar la adherencia; asimismo garantizará resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un "repicado" o a la aplicación de una imprimación adecuada (sintética o a base de cemento). Los soportes que mezclen elementos de distinto acabado se tratarán para regularizar su distinta absorción. Cuando el soporte sea muy absorbente se tratará con una imprimación previa que puede ser una emulsión añadida al agua de amasado.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

- **Enfoscados:**
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en fachadas, cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, será químicamente compatible con el aislante
No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas de arcilla cocida.
En ambientes con ciclos hielo-deshielo, se controlará la porosidad del mortero, (tipo de conglomerante, aditivos, cantidad de agua de amasado, grado de hidratación, sistema de preparación, etc.), para evitar que el agua acceda a su interior.
Será recomendable el empleo de cementos resistentes a los sulfatos, de bajo contenido de aluminato tricálcico, para disminuir el riesgo de reacción con los iones sulfato procedentes de sales solubles en el agua (su existencia es posible dentro de la obra de fábrica), que daría lugar al compuesto expansivo "ettringita", lo que alteraría la estabilidad del mortero. Asimismo, dichas sales solubles pueden cristalizar en los poros del mortero dando lugar a fisuraciones.
En caso de que el mortero incorpore armaduras, el contenido de iones cloruro en el mortero fresco no excederá del 0,1% de la masa de cemento seco, pues pueden influir en la corrosión de las armaduras.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Para evitar la aparición de eflorescencias (manchas en la superficie del mortero por la precipitación y posterior cristalización de sales disueltas en agua, cuando esta se evapora): se controlará el contenido de nitratos, sulfatos, cloruros alcalinos y de magnesio, carbonatos alcalinos, e hidróxido de calcio carbonatado (portlandita), todos ellos solubles en el agua de la obra de fábrica o su entorno. Asimismo, se controlarán los factores que permitan la presencia de agua en la fábrica (humectación excesiva, protección inadecuada).

No se emplearán áridos que contengan sulfuros oxidables, en caso de utilizar escorias siderúrgicas, se comprobará que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

En caso de colocar armaduras en el mortero, se utilizarán aditivos anticongelantes no agresivos para las mismas, en especial los que contienen cloruros. El agua utilizada para el riego y curado del mortero no contendrá sustancias nocivas para el mismo.

- **Guarnecidos:**

No se revestirán con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie de arcilla cocida ni las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

Según el CTE DB SE A, apartado 3, durabilidad, ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.

- **Revocos:**

El revoco con mortero preparado monocapa no se colocará sobre soportes incompatibles con el material (por ejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes, como amianto - cemento o metálicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica.

Proceso de ejecución

Ejecución

- **En general:**

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.1, las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.2, en muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.2, en fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirán las siguientes condiciones:

Para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm, (salvo los acabados con una capa plástica delgada), adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro (como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal) y adaptación a los movimientos del soporte. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, se dispondrá una armadura (malla de fibra de vidrio o de poliéster) para mejorar el comportamiento frente a la fisuración.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración de la barrera contra la penetración del agua, se dispondrá un revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, con las siguientes características: estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia media a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal, el enfoscado de mortero tendrá un espesor mínimo de 10 mm; para conseguir una resistencia alta a la filtración, el enfoscado de mortero llevará aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados se dispondrá un refuerzo del revestimiento exterior con armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. En fachadas con revestimiento continuo, si la hoja principal está interrumpida por los pilares, se reforzará el revestimiento con armaduras colocadas a lo largo del pilar de forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.3. Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. No se aplicará el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación. En los encuentros se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3.2. Condiciones del revestimiento intermedio: se dispondrá adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 5.1.3.5. Condiciones del revestimiento exterior. Se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Según el CTE DB HS 1 apartado 2.1.2. Si el muro en contacto con el terreno, para conseguir una impermeabilización tipo I1 y se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas, la capa protectora podrá ser un mortero reforzado con una armadura. Cuando el muro sea de fábrica para conseguir una impermeabilización tipo I3, se recubrirá por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, como una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, sobre la barrera impermeable colocada en los arranques de fachada, se dispondrá una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.6. Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado podrán sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción.

PLIEGO DE CONDICIONES

ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5. En cubiertas, cuando se disponga una capa de protección, y la cubierta no sea transitable, se podrá utilizar mortero que conforme una capa resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y con peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.2 Solado fijo. Podrá ser de capa de mortero o mortero filtrante.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.4 Capa de rodadura. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, se colocará entre estas dos capas una capa separadora de mortero para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero se aplicará sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, éste podrá realizarse con mortero en bisel con un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento.

- **Enfoscados:**

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio. Habrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5°C o superior a 40 °C. Se emplearán aditivos anticongelantes si así lo requiere el clima. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

En caso de enfoscados maestreados: se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño. Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 15 mm; cuando sea se realizará por capas sucesivas. Si una capa de enfoscado se forma a base de varias pasadas de un mismo mortero fresco sobre fresco, cada pasada se aplicará después de comenzar a endurecer la anterior.

En caso de enfoscados sin maestrear, se dispondrán en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o plaqueado.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales.

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas (comprobando el enfoscado al reiniciar el trabajo), en tiempo de lluvias si no está protegido y en tiempo seco o ventoso.

- **Guarnecidos:**

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C.

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso en su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso a base de bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

- **Revocos:**

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

En caso de revoco tendido con mortero de cemento: el mortero de revoco se aplicará con llana, comenzando por la parte superior del paramento; el espesor total del revoco no será inferior a 8 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero de cemento: una vez aplicada una primera capa de mortero con el fratás de espesor no inferior a 3 mm, se proyectarán dos capas más, (manualmente con escobilla o mecánicamente) hasta conseguir un espesor total no inferior a 7 mm, continuando con sucesivas capas hasta conseguir la rugosidad deseada.

En caso de revoco tendido con mortero de cal o estuco: se aplicará con fratás una primera capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con grano grueso, debiéndose comenzar por la parte superior del paramento; una vez endurecida, se aplicará con el fratás otra capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con el tipo de grano especificado. El espesor total del revoco no será inferior a 10 mm.

En caso de revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: se iniciará el tendido por la parte superior del paramento. El mortero se aplicará con llana y la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m². El espesor del revoco no será inferior a 1 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero preparado de resinas sintéticas: se aplicará el mortero manual o mecánicamente en sucesivas capas evitando las acumulaciones; la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m². El espesor total del revoco no será inferior a 3 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa: si se ha aplicado una capa regularizadora para mejorar la planeidad del soporte, se esperará al menos 7 días para su endurecimiento. Se replantearán y realizarán juntas de despiece con junquillos adheridos a la fachada con el propio mortero de base del monocapa antes de empezar a aplicar el revestimiento. Las juntas de despiece horizontales se dispondrán cada 2,20 metros y las verticales cada 7 metros y tendrán un ancho entre 10 y 20 mm, respetando las juntas estructurales. Se colocará malla de fibra de vidrio tratada contra los álcalis (que quedará embutida entre dos capas de revestimiento) en: todos los puntos singulares (dinteles, forjados, etc.), cajas de persiana sobresaliendo un mínimo de 20 cm a cada lado con el cerramiento, huecos de ventana con tiras como mínimo de 20 por 40 cm colocadas en diagonal. Los encuentros entre soportes de distinta naturaleza se resolverán, marcando la junta o puentando la unión y armando el revestimiento con mallas.

El mortero predosificado industrialmente, se mezclará con agua y se aplicará en una única capa de unos 10 a 15 mm de espesor o en dos manos del producto si el espesor es mayor de 15 mm, dejando la primera con acabado rugoso. La aplicación se realizará mediante proyección mecánica (mediante máquinas de proyección continuas o discontinuas) o aplicación manual con llana. En caso de colocar refuerzos de malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, se situará en el centro del espesor del revoco. La totalidad del producto se aplicará en las mismas condiciones climáticas. En climas muy secos, con viento, o temperaturas elevadas, se humedecerá la superficie con manguera y difusor para evitar una desecación excesiva. Los junquillos se retirarán a las 24 horas, cuando el mortero empiece a endurecer y tenga la consistencia suficiente para que no se deforme la línea de junta.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Se suspenderá la ejecución cuando la temperatura sea inferior a 0°C o superior a 30°C a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido. Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado. En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada hasta que haya fraguado.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2., para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm.
En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20 mm.

Condiciones de terminación

- **Enfoscados:**
La textura (fratasado o sin fratar) será lo bastante rugosa en caso de que sirva de soporte a otra capa de revoco o estuco. Se mantendrá húmeda la superficie enfoscada mediante riego directo hasta que el mortero haya fraguado, especialmente en tiempo seco, caluroso o con vientos fuertes. Este sistema de curado podrá sustituirse mediante la protección con revestimiento plástico si se retiene la humedad inicial de la masa durante la primera fase de endurecimiento. El acabado podrá ser:
Fratasado, cuando sirva de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
Bruñido, cuando sirva de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiera un enfoscado más impermeable.
- **Guarnecidos:**
Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.
- **Revocos:**
Revoco tendido con mortero de cemento: admite los acabados repicado, raspado con rasqueta metálica, bruñido, a fuego o esgrafiado.
Revoco tendido con mortero de cal o estuco: admite los acabados lavado con brocha y agua con o sin posterior picado, raspado con rasqueta metálica, alisado, bruñido o acabado con espátula.
Revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: admite los acabados pétreos con llana, raspado o picado con rodillo de esponja.
Revoca con mortero preparado monocapa: acabado en función de los pigmentos y la textura deseada (abujardado, bruñido, fratasado, lavado, etc.) que se obtienen a aplicando distintos tratamientos superficiales una vez aplicado el producto, o por proyección de áridos y planchado de la piedra cuando el mortero aún está fresco.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- **Puntos de observación.**
- **Enfoscados:**
Comprobación del soporte: está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
Tiempo de utilización después de amasado.
Disposición adecuada del maestreado.
Planeidad con regla de 1 m.
- **Guarnecidos:**
Comprobación del soporte: que no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.
Se comprobará que no se añade agua después del amasado.
Comprobar la ejecución de maestras o disposición de guardavivos.
- **Revocos:**
Comprobación del soporte: la superficie no está limpia y humedecida.
Dosificación del mortero: se ajusta a lo especificado en proyecto.

Ensayos y pruebas

- **En general:**
Prueba escorrentía en exteriores durante dos horas.
Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos >40 shore.
- **Enfoscados:**
Planeidad con regla de 1 m.
- **Guarnecidos:**
Se verificará espesor según proyecto.
Comprobar planeidad con regla de 1 m.
- **Revocos:**
Espesor, acabado y planeidad: defectos de planeidad superiores a 5 mm en 1 m, no se interrumpe el revoco en las juntas estructurales.

Conservación y mantenimiento

Una vez ejecutado el enfoscado, se protegerá del sol y del viento para permitir la hidratación, fraguado y endurecimiento del cemento.

2.7.1.3 Pinturas

Descripción

Descripción

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no féreos, imprimación anticorrosivo (de efecto barrera o protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, imprimación previa impermeabilización de muros, juntas y sobre hormigones de limpieza o regulación y las cimentaciones, etc.
- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:
Medio de disolución: agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.); disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).
Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).
Pigmentos.
Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.
En la recepción de cada pintura se comprobará, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.
Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos, según el CTE DB SE A apartado 3 durabilidad.
Las pinturas se almacenarán de manera que no soporten temperaturas superiores a 40°C, y no se utilizarán una vez transcurrido su plazo de caducidad, que se estima en un año.
Los envases se mezclarán en el momento de abrirlos, no se batirá, sino que se removerá.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Según el CTE DB SE A apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.
El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.
Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.
En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 8-14% para interiores.
Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.
Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.
Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijará las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.
En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

sobre ladrillo: cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.

sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.

sobre metal: pintura al esmalte.

En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.

sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.

sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.

sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

Proceso de ejecución

Ejecución

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.
- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

Condiciones de terminación

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
- Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

Conservación y mantenimiento

Se comprobará el aspecto y color, la inexistencia de desconchados, embolsamientos y falta de uniformidad, etc., de la aplicación realizada.

2.7.2 Revestimientos de suelos y escaleras

Descripción

Descripción

Revestimiento de suelos en interiores y exteriores, ejecutados en obra mediante tratamiento de forjados o soleras de forma superficial, o bien formación del pavimento continuo con un conglomerante y un material de adición, pudiendo recibir distintos tipos de acabado.

Según el uso que se le dé al pavimento los más usuales son: pavimento continuo de hormigón con distintos acabados; pavimento continuo a base de morteros; pavimentos continuos a base de resinas sintéticas; y pavimentos continuos de terrazo in situ.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de pavimento continuo realmente ejecutado, incluyendo pinturas, endurecedores, formación de juntas, eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Pastas autonivelantes para suelos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.8).
- Conglomerante:
Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.
La proporción que se use dependerá de la temperatura ambiental prevista durante el vertido, del espesor del pavimento y de su acabado.
Materiales bituminosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4): podrán ser de mezcla en caliente constituida por un conglomerante bituminoso y áridos minerales.
Resinas sintéticas: es posible utilizar: epoxi, poliuretano, metacrilato, etc. Pueden ser transparentes, pigmentadas o mezcladas con cargas.
- Áridos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): podrán ser redondeados o de machaqueo. Para pavimento de terrazo in situ se suele usar áridos de mármol triturado, áridos de vidrio triturado, etc.
- Áridos de cuarzo: deberán haber sido lavados y secados, estando, por tanto, exentos de polvo y humedad. En el caso de áridos coloreados podrán ser tintados con resinas epoxi o poliuretano, no aceptándose los tintados con silicatos.
- Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros..., especificadas en las normas UNE.
- Aditivos en masa (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): podrán usarse plastificantes para mejorar la docilidad del hormigón, reductores de aire, acelerantes, retardadores, pigmentos, etc.
- Malla electrosoldada de redondos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4): cumplirá las especificaciones recogidas en el capítulo Hormigón armado, de la Parte I del presente Pliego de Condiciones Técnicas.
- Fibras metálicas o de polipropileno para dotar al pavimento de capacidad resistente. Se puede emplear como sustituto del mallazo.
- Lámina impermeable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4).
- Líquido de curado.
- Productos de acabado:
Pintura: cumplirá las especificaciones recogidas en el capítulo Pinturas, de la Parte I del presente Pliego de Condiciones Técnicas.
Moldes para el hormigón impreso.
Desmoldeante: servirá de material desencofrante para los moldes o patrones de imprimir, en caso de pavimentos continuos de hormigón con textura "in situ" permitiendo extraer texturas de las superficies de hormigón durante su proceso de fraguado. No alterará ninguna de las propiedades del hormigón, deberá ser estable, y servirá al hormigón como producto impermeabilizante impidiendo el paso del agua, a la vez que dota al hormigón de mayor resistencia a la helada. Asimismo será un elemento de curado que impedirá la evaporación del agua del hormigón.
Sellado: se puede usar laca selladora acrílica para superficies de hormigón o un impregnador en base metacrilato.

Resina de acabado: deberá ser incolora, y permitirá ser coloreada en caso de necesidad. Deberá ser impermeable al agua, resistente a la basicidad, a los ácidos ambientales, al calor y a los rayos UV (no podrá amarillear en ningún caso). Evitará la formación de hongos y microorganismos. Podrá aplicarse en superficies secas y/o húmedas, con frío o calor, podrá repintarse y dispondrá de una excelente rapidez de secado. Realizará los colores, formas, texturas y volúmenes de los pavimentos terminados.

- Juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):
Material de relleno de juntas: elastómeros, perfiles de PVC, bandas de latón, etc.
Material de sellado de juntas: será de material elástico, de fácil introducción en las juntas.
Cubrejuntas: podrán ser perfiles o bandas de material metálico o plástico.
Resinas: todos los envases deberán estar etiquetados con la información que contengan; nombre comercial, símbolos correspondientes de peligro y amenazas, riesgo y seguridad, etc.
Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al CTE DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio.
Los acopios de los materiales se harán en lugares previamente establecidos, y conteniéndose en recipientes adecuadamente cerrados y aislados. Los productos combustibles o fácilmente inflamables se almacenarán alejados de fuentes de calor.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

- En caso de pavimentos exteriores, se colocarán previamente los bordillos o encofrados perimetrales.
- En caso de pavimento continuo con aglomerado bituminoso y con asfalto fundido, sobre la superficie del hormigón del forjado o solera se dará una imprimación con un riego de emulsión de betún.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

- En caso de pavimento de hormigón continuo tratado superficialmente con mortero de resinas sintéticas o mortero hidráulico polimérico, se eliminará la lechada superficial del hormigón del forjado o solera mediante rascado con cepillos metálicos.
- En caso de pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico, si el forjado o solera tiene más de 28 días, se rascará la superficie y se aplicará una imprimación previa, de acuerdo con el tipo de soporte y el mortero a aplicar.
En caso que el pavimento vaya colocado sobre el terreno, éste estará estabilizado y compactado al 100 % según ensayo Proctor Normal. En caso de colocarse sobre solera o forjado, la superficie de éstos estará exenta de grasas, aceite o polvo. La superficie del soporte será lo suficientemente plana, sin baches, abultamientos ni ondulaciones.
Antes de la instalación del revestimiento de resinas se comprobarán las pendientes por si se previera la posibilidad de formación de charcos y poder así proceder a su reparación. Se realizará un ensayo de humedad al soporte, pues según el revestimiento que se use necesitará contener más o menos humedad. En sistemas cementosos se necesita una humectación previa a la aplicación. Mientras que en sistemas poliméricos se requiere una superficie seca del soporte.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
En caso de pavimentos continuos de hormigón tratados superficialmente con colorante- endurecedor para ser estampados posteriormente, el producto utilizado como desmoldeante tendrá que ser químicamente compatible con el colorante - endurecedor.

Proceso de ejecución

Ejecución

- En general:
En todos los casos se respetarán las juntas de la solera o forjado. En los pavimentos situados al exterior, se situarán juntas de dilatación formando una cuadrícula de lado no mayor de 5 m, que a la vez harán papel de juntas de retracción. En los pavimentos situados al interior, se situarán juntas de dilatación coincidiendo con las del edificio, y se mantendrán en todo el espesor del revestimiento. Cuando la ejecución del pavimento continuo se haga por bandas, se dispondrán juntas en las aristas longitudinales de las mismas.
- En caso de pavimento continuo de hormigón impreso:
Durante el vertido del hormigón se colocará una capa de malla electrosoldada o fibra de polipropileno. Se extenderá el hormigón de manera manual, alisando la superficie mediante llana; se incorporará capa de rodadura sobre el hormigón fresco; se aplicará polvo desencofrante para evitar la adherencia de los moldes con el hormigón; se estampará y dará textura a la superficie con el molde elegido; se realizarán los cortes de las juntas de dilatación; se llevará a cabo la limpieza del pavimento y finalmente se aplicará un líquido de curado.
- En caso de pavimento continuo de hormigón fratasado:
Una vez preparado el soporte se aplicará un puente de unión (pavimento monolítico), se colocará el mallazo sobre calzos y se realizará el hormigonado, pudiendo sustituir el mallazo por fibra metálica. Después se realizará un tratamiento superficial a base de fratasado mecánico con fratasadoras o helicópteros una vez que el hormigón tenga la consistencia adecuada; se incorporará opcionalmente una capa de rodadura con objeto de mejorar las características de la superficie.
- En caso de pavimento continuo con hormigón pulido:
Durante el vertido se colocará capa de malla electrosoldada o fibras de polipropileno; una vez realizada la superficie se pulirá y se incorporará la capa de rodadura de cuarzo endurecedor; se realizará el fratasado mecánico hasta que la solera quede perfectamente pulida; se dividirá la solera en paños según la obra para aplicar el líquido de curado; se realizará el aserrado de las juntas y sellado de las mismas con masilla de poliuretano o equivalente.
- En caso de pavimento continuo con hormigón reglado:
Vertido, extendido, reglado o vibrado del hormigón sobre solera debidamente compactada y nivelada; se colocará mallazo o fibras según proyecto; se realizarán los cortes de juntas de dilatación en paños según proyecto.
- En caso de pavimento continuo con terrazo in situ:
Se formará con un aglomerante a base de resina o cemento que proporcionará a la masa su color, cargas minerales que le darán textura, pigmentos y aditivos. Se ejecutará sobre capa de 2 cm de arena sobre el forjado o solera, sobre la que se extenderá una capa de mortero de 1,5 cm, malla electrosoldada y otra capa de mortero de 1,5 cm. Una vez apisonada y nivelada esta capa, se extenderá el mortero de acabado disponiendo banda para juntas en cuadrículas de lado no mayor de 1,25 m.
- En caso de pavimento de hormigón continuo tratado superficialmente:
Se aplicará el tratamiento superficial del hormigón (endurecedor, recubrimiento), en capas sucesivas mediante brocha, cepillo, rodillo o pistola.
- En caso pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico:
Se realizará mediante aplicación sobre el hormigón del mortero hidráulico, bien por espolvoreo con un mortero en seco o a la llana con un mortero en pasta.
- En caso de pavimento continuo con mortero de resinas sintéticas:
En caso de mortero autonivelante, éste se aplicará con espátula dentada hasta espesor no menor de 2 mm, en caso de mortero no autonivelante, éste se aplicará mediante llana o espátula hasta un espesor no menor de 4 mm.
- En caso de pavimento continuo a base de resinas:
Las resinas se mezclarán y aplicarán en estado líquido en la obra.
- En caso de pavimento continuo con mortero hidráulico polimérico:
El mortero se compactará y alisará mecánicamente hasta espesor no menor de 5 mm.
- Juntas:
Las juntas se conseguirán mediante corte con disco de diamante (juntas de retracción o dilatación) o mediante incorporación de perfiles metálicos (juntas estructurales o de construcción). En caso de junta de dilatación: el ancho de la junta será de 1 a 2 cm y su profundidad igual a la del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas por presión o ajuste. En caso de juntas de retracción: el ancho de la junta será de 5 a 10 mm y su profundidad igual a 1/3 del espesor del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas. Previamente se realizará la junta mediante un cajeado practicado a máquina en el pavimento. Las juntas de aislamiento serán aceptadas o cubiertas por el revestimiento, según se determine. Las juntas serán cubiertas por el revestimiento, previo tratamiento con masilla de resina epoxídica y malla de fibra. La junta de dilatación no se recubrirá por el revestimiento.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2.3. Deberán respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

- Grado de impermeabilidad:
El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 de DB HS 1 del CTE, en función de la presencia de agua.
- Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2.3.1, los encuentros del suelo con los muros serán:
Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.
Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma:
debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo.
debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.
Cuando el muro sea prefabricado debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de la junta.
- Encuentros entre suelos y particiones interiores:
Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

Tolerancias admisibles

Respecto a la nivelación del soporte se recomienda por regla general una tolerancia de ± 5 mm.
Según el CTE DB SU 1 apartado 2, con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:
no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;
los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.
Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.

Condiciones de terminación

En caso de pavimento continuo con empedrado: se eliminarán los restos de lechada y se limpiará su superficie.
En caso de pavimento continuo con terrazo in situ: el acabado se realizará mediante pulido con máquina de disco horizontal sobre la capa de mortero de acabado.
En caso de pavimento continuo con aglomerado bituminoso: el acabado final se realizará mediante compactación con rodillos, durante la cual, la temperatura del aglomerado no bajará de 80 °C.
En caso de pavimento continuo con asfalto fundido: el acabado final se realizará mediante compactación con llana.
En caso de pavimento continuo con mortero hidráulico polimérico: el acabado final podrá ser de pintado con resinas epoxi o poliuretano, o mediante un tratamiento superficial del hormigón con endurecedor.
En caso de pavimento continuo de hormigón tratado superficialmente con endurecedor o colorante: podrá recibir un acabado mediante aplicación de un agente desmoldeante, para posteriormente obtener textura con el modelo o patrón elegido; ésta operación se realizará mientras el hormigón siga en estado de fraguado plástico. Una vez endurecido el hormigón, se procederá al lavado de la superficie con agua a presión para desincrustar el agente desmoldeante y materias extrañas. Para finalizar, se realizará un sellado superficial con resinas, proyectadas mediante sistema airless de alta presión en dos capas, obteniendo así el rechazo de la resina sobrante, una vez sellado el poro en su totalidad.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.
Comprobación del soporte:
Se comprobará la limpieza del soporte e imprimación, en su caso.
Ejecución:
Replanteo, nivelación.
Espesor de la capa de base y de la capa de acabado.
Disposición y separación entre bandas de juntas.
Se comprobará que la profundidad del corte en la junta, sea al menos, de 1/3 del espesor de la losa.
Comprobación final:
Planeidad con regla de 2 m.
Acabado de la superficie.

Conservación y mantenimiento

Se evitará la permanencia continuada sobre el pavimento de agentes químicos admisibles para el mismo y la caída accidental de agentes químicos no admisibles.
En caso de pavimento continuo de solados de mortero, éstos no se someterán a la acción de aguas con pH mayor de 9 o con concentración de sulfatos superior a 0,20 gr/l. Asimismo, no se someterán a la acción de aceites minerales orgánicos o pesados.

2.8 Falsos techos

Descripción

Descripción

Revestimiento de techos en interiores de edificios mediante placas de escayola, cartón-yeso, metálicas, conglomerados, etc., (sin juntas aparentes cuando se trate de techos continuos, fijas o desmontables en el caso de techos registrables), con el fin de reducir la altura de un local, y/o aumentar el aislamiento acústico y/o térmico, y/o ocultar posibles instalaciones o partes de la estructura.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie realmente ejecutada de falso techo, incluso parte proporcional de elementos de suspensión, entramados, soportes.

Metro lineal de moldura perimetral si la hubiera.

Unidad de florón si lo hubiere.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Techos suspendidos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.8).
- Panel de escayola, con distintos tipos de acabado: con cara exterior lisa o en relieve, con/sin fisurado y/o material acústico incorporado, etc. Las placas de escayola no presentarán una humedad superior al 10% en peso, en el momento de su colocación.
- Placas o paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):
 - Paneles metálicos, de chapa de aluminio, (espesor mínimo de chapa 0,30 mm, espesor mínimo del anodizado, 15 micras), chapa de acero cincado lacado, etc. con acabado perforado, liso o en rejilla, con o sin material absorbente acústico incorporado.
 - Placa rígida de conglomerado de lana mineral u otro material absorbente acústico.
 - Placas de yeso laminado con/sin cara vista revestida por lámina vinílica.
 - Placas de escayola (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.9).
 - Placa de fibras vegetales unidas por un conglomerante: será incombustible y estará tratada contra la pudrición y los insectos.
 - Paneles de tablero contrachapado.
 - Lamas de madera, aluminio, etc.
- Estructura de armado de placas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3):
 - Estructura de perfiles de acero galvanizado o aluminio con acabado anodizado (espesor mínimo 10 micras), longitudinales y transversales.
 - Sistema de fijación:
 - Elemento de suspensión: podrá ser mediante varilla roscada de acero galvanizado con gancho cerrado en ambos extremos, perfiles metálicos galvanizados, tirantes de reglaje rápido, etc.
 - Elemento de fijación al forjado:
 - Si es de hormigón, podrá ser mediante clavo de acero galvanizado fijado mediante tiro de pistola y gancho con tuerca, etc.
 - Si son bloques de entrevigado, podrá ser mediante taco de material sintético y hembrilla roscada de acero galvanizado, etc.
 - Si son viguetas, podrá ser mediante abrazadera de chapa galvanizada, etc.
 - En caso de que el elemento de suspensión sean cañas, éstas se fijarán mediante pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.
 - Elemento de fijación a placa: podrá ser mediante alambre de acero recocido y galvanizado, pella de escayola y fibras vegetales o sintéticas, perfiles laminados anclados al forjado, con o sin perfilera secundaria de suspensión, y tornillería para la sujeción de las placas, etc., para techos continuos. Para techos registrables, podrá ser mediante perfil en T de aluminio o chapa de acero galvanizada, perfil en U con pinza a presión, etc., pudiendo quedar visto u oculto.
- Material de juntas entre planchas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2): podrá ser de pasta de escayola (80 l de agua por cada 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas, etc.
- Elementos decorativos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.8): molduras o florones de escayola, fijados con pegamento cola, etc.
 - El acopio de los materiales deberá hacerse a cubierto, protegiéndolos de la intemperie.
 - Las placas se trasladarán en vertical o de canto, evitando la manipulación en horizontal.
 - Para colocar las placas habrá que realizar los ajustes previamente a su colocación, evitando forzarlas para que encajen en su sitio.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Antes de comenzar la colocación del falso techo se habrán dispuesto, fijado y terminado todas las instalaciones situadas debajo del forjado. Las instalaciones que deban quedar ocultas se habrán sometido a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Preferiblemente se habrán ejecutado las particiones, la carpintería de huecos exteriores con sus acristalamientos y cajas de persianas.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

PLIEGO DE CONDICIONES
ADECUACIÓN DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA

Proceso de ejecución

Ejecución

Se habrán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcando la altura de forma indeleble en todos los paramentos y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos, tales como pilares, marcos, etc.

- Techos continuos:

Se dispondrán un mínimo de 3 elementos de suspensión, no alineados y uniformemente repartidos por m².

En caso de fijaciones metálicas y varillas suspensoras, éstas se dispondrán verticales y el atado se realizará con doble alambre de diámetro mínimo 0,70 mm. Cuando se trate de un sistema industrializado, se dispondrá la estructura sustentante anclada al forjado y atornillada a la periferia secundaria (si existe), así como a la perimetral. Las placas se atornillarán perpendicularmente a la periferia y alternadas.

En caso de fijación con cañas, éstas se recibirán con pasta de escayola (en la proporción de 80 l de agua por 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas. Estas fijaciones podrán disponerse en cualquier dirección.

En caso de planchas de escayola, éstas se dispondrán sobre reglones que permitan su nivelación, colocando las uniones longitudinalmente en el sentido de la luz rasante, y las uniones transversales alternadas.

Las planchas perimetrales estarán separadas 5 mm de los paramentos verticales.

Las juntas de dilatación se dispondrán cada 10 m y se formarán con un trozo de plancha recibida con pasta de escayola a uno de los lados y libre en el otro.

- Techos registrables:

Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante manguito o tuerca.

Las varillas roscadas que se usen como elementos de arriostamiento, se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguitos; la distancia entre varillas roscadas no será superior a 120 cm.

Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situarán convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas y a la altura prevista en todo el perímetro; los perfiles de remate se fijarán mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados un máximo de 50 cm entre sí.

La colocación de las placas se iniciará por el perímetro, apoyando las placas sobre el ángulo de chapa y sobre los perfiles del entramado.

En caso de placas acústicas metálicas, su colocación se iniciará por el perímetro transversalmente al perfil U, apoyadas por un extremo en el elemento de remate y fijadas al perfil U mediante pinzas, cuya suspensión se reforzará con un tornillo de cabeza plana del mismo material que las placas.

Condiciones de terminación

Las uniones entre planchas se rellenarán con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola, (en la proporción de 80 l de agua por cada 100 kg de escayola), y se acabarán interiormente con pasta de escayola en una proporción de 100 l de agua por cada 100 kg de escayola.

Antes de realizar cualquier tipo de trabajos en el falso techo, se esperará al menos 24 horas.

Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y arriostamientos.

El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Se comprobará que la humedad de las placas es menor del 10%.

Se comprobará el relleno de uniones y acabados. No se admitirán defectos aparentes de relleno de juntas o su acabado.

Se comprobarán las fijaciones en tacos, abrazaderas, ataduras y varillas.

Se comprobará que la separación entre planchas y paramentos es menor de 5 mm.

Suspensión y arriostamiento. La separación entre varillas suspensoras y entre varillas de arriostamiento, será inferior a 1,25 m. No se admitirá un atado deficiente de las varillas de suspensión, ni habrá menos de 3 varillas por m².

Se comprobará la planeidad en todas las direcciones con regla de 2 m. Los errores en la planeidad no serán superiores a 4 mm.

Se comprobará la nivelación. La pendiente del techo no será superior a 0,50%.

Estella, 31 de mayo de 2018

Fdo. Álvaro Ros Hueda
Ingeniero Industrial

E.T.S. de Ingeniería Industrial,
Informática y de Telecomunicación

Adecuación de una nave industrial para el
establecimiento de una bodega de vino.
Diseño y cálculo de las instalaciones
mecánicas



Grado en Ingeniería
en Tecnologías Industriales

Presupuesto

Álvaro Ros Hueda

José Vicente Valdenebro García

Pamplona, 31 de mayo de 2018

ALVARO ROS HUEDA * ESTELLA * 31 / 05 / 2018

ADECUACION DE UNA NAVE INDUSTRIAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BODEGA DE VINO
DISEÑO Y CALCULO DE LAS INSTALACIONES MECANICAS

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1.	DERRIBOS	4.207,54	1,334%
2.	CERRAMIENTOS Y DIVISIONES	17.097,19	5,422%
3.	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	20.985,36	6,656%
4.	CUBIERTAS	6.171,72	1,957%
5.	PAVIMENTOS Y ALICATADOS	28.869,86	9,156%
6.	CARPINTERÍA DE MADERA	9.035,91	2,866%
7.	CARPINTERÍA METALICA	12.774,28	4,051%
8.	VIDRIERÍA	1.484,49	0,471%
9.	PINTURA Y DECORACIÓN	4.220,82	1,339%
10.	RED DE SANEAMIENTO-RESIDUALES	9.820,69	3,115%
11.	RED DE SANEAMIENTO-PLUVIALES	22.091,88	7,006%
12.	RED DE ABASTECIMIENTO	8.191,05	2,598%
13.	INSTALACION DE CLIMATIZACION NAVE	59.275,07	18,799%
14.	INSTALACION DE CLIMATIZACIÓN OFICINAS	42.829,28	13,583%
15.	INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN	22.794,04	7,229%
16.	INSTALACION DE GAS	3.003,79	0,953%
17.	PROTECCION CONTRA INCENDIOS	8.005,83	2,539%
18.	ELEVACION	24.963,00	7,917%
19.	CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	1.127,00	0,357%
20.	GESTION DE RESIDUOS	2.629,34	0,834%
21.	SEGURIDAD Y SALUD	5.727,73	1,817%

TOTAL EJECUCION MATERIAL		315.305,87
GASTOS GENERALES	10,000%	31.530,59
BENEFICIO INDUSTRIAL	6,000%	18.918,35
SUBTOTAL		365.754,81
IVA	21,000%	76.808,51
PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA		442.563,32
HONORARIOS PROYECTO EJECUCION s/ E.M.	4,000%	12.612,23
HONORARIOS DIRECCION DE OBRA s/ E.M.	4,000%	12.612,23
IVA 21 %		5.269,72
T O T A L		473.057,50

Son CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES MIL CINCUENTA Y SIETE Euros con CINCUENTA Céntimos.

ESTELLA, MAYO DE 2.018

Fdo: Álvaro Ros Hueda
INGENIERO INDUSTRIAL

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
1.		DERRIBOS								
1.1	m2	DEMOL.COMPLETA EDIFIC. ANEXO Demolición total de la nave de anexo a fachada trasera por medios mecánicos, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, dejando la superficie completamente limpia.								
		Nave anexa	1	384,25			384,25			
		TOTAL PARTIDA						384,25	10,95	4.207,54
		TOTAL CAPITULO								4.207,54

Son CUATRO MIL DOSCIENTOS SIETE Euros con CINCUENTA Y CUATRO Céntimos.

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior								12.903,41
2.5	ud	AYUDA ALBAÑILERÍA A GAS Ayuda de albañilería a instalación de electricidad, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares. Electricidad	1				1,00	1,00	256,41	256,41
		TOTAL PARTIDA								
2.6	ud	AYUDA ALBAÑILERÍA A FONTANERIA Ayuda de albañilería a instalación de fontanería ,incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares. Fontanería	1				1,00	1,00	1.236,54	1.236,54
		TOTAL PARTIDA								
2.7	ud	AYUDA ALBAÑILERÍA A CLIMATIZACION Ayuda de albañilería a instalación de climatización, colocación de chimenea y cronotermostato en oficinas, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares. Climatización y ventilación	1				1,00	1,00	1.248,36	1.248,36
		TOTAL PARTIDA								
2.8	ud	AYUDA ALBAÑ. INST. PROTECCION INCENDIOS Ayuda de albañilería a instalaciones especiales de protección contra incendios, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares. Instalaciones especiales	1				1,00	1,00	356,23	356,23
		TOTAL PARTIDA								
2.9	m2	LAMINA ASFALTICA DUCHAS Impermeabilización interior de zona de duchas, mediante lámina de betún modificado, monocapa, soldada al soporte con soplete, solapos de 8 cm mínimo, con p.p. de encuentros con paramentos verticales de 20 cm, i/geotextil de protección. Planta baja Ducha vestuario 1 Ducha vestuario 2	1 1	1,00 1,00	2,50 2,50		2,50 2,50	5,00	8,36	41,80
		TOTAL PARTIDA								
2.10	m.	ENCIMERA FENOLICA Suministro e instalación de encimera de 55 cm de fondo, en tablero fenólico de 13 mm con perforación superior para alojamiento de lavabo tipo Java de Roca, con p.p. de copete superior perimetral de 80 mm y faldón de 150 mm, i/ escuadras estructurales de fijación a pared y zócalo frontal. Planta baja Vestuarios 1 Vestuarios 2 Laboratorios Aseos nave producción Planta primera Aseos Planta segunda Aseos Cocina Office	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	0,90 0,90 3,00 0,90 1,80 1,80 4,00 1,30	0,60 0,60 0,60 0,60 0,60 0,60 0,60 0,60		0,54 0,54 1,80 0,54 1,08 1,08 2,40 0,78	8,76	120,37	1.054,44
		TOTAL PARTIDA								
		TOTAL CAPITULO								17.097,19

Son DIECISIETE MIL NOVENTA Y SIETE Euros con DIECINUEVE Céntimos.

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior								8.271,14
		aristas y rincones con maestras cada 3 m.								
		Planta baja								
		Almacén producción	2	2,93		2,60	15,24			
			2	9,85		2,60	51,22			
		Sala de máquinas	2	5,65		2,60	29,38			
			2	2,10		2,60	10,92			
		Deducir puerta	-1	1,00		2,10	-2,10			
		Cuarto de limpieza	2	4,52		2,60	23,50			
			2	1,34		2,60	6,97			
		Ascensor	4	1,50		9,20	55,20			
		Deducir puertas	-3	1,00		2,00	-6,00			
		TOTAL PARTIDA						184,33	18,56	3.421,16
3.4	m2	FALSO TECHO CART-YESO LISO N-13 Falso techo formado por una placa de cartón-yeso de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34 mm., i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, terminado.								
		Planta baja								
		Vestuarios	1	16,95			16,95			
		Cuarto de limpieza	1	5,70			5,70			
		Planta primera								
		Aseos	1	6,90			6,90			
		Planta segunda								
		Aseos	1	6,90			6,90			
		TOTAL PARTIDA						36,45	25,34	923,64
3.5	m2	FALSO TECHO ACOUSTICHOCH Falso techo registrable Eurocoustic - Acoustichoc de 1500x1000 mm y espesor 50 mm, de lana de roca de alta densidad, con refuerzos de velo de vidrio en caras ocultas y malla anti-impacto con velo decorativo de color en cara vista, aporta altas prestaciones térmicas y de absorción acústica, con máxima resistencia a la humedad (HR 100%), con reacción al fuego A1, con p.p. de placa de cartón yeso de 15 mm lisa en perímetros, instalado sobre perfilera de acero galvanizado recubierta de lámina de aluminio blanca en la zona vista, i/p.p. de perfiles primarios, secundarios y ángulo, piezas de cuelgue, accesorios de fijación, andamiaje e instalado.								
		Planta baja								
		Laboratorio	1	18,20			18,20			
		Vestíbulo	1	60,00			60,00			
		Planta primera								
		Tienda	1	31,30			31,30			
		Oficina	1	11,50			11,50			
		Sala de reuniones	1	20,50			20,50			
		Pasillo	1	41,15			41,15			
		Planta segunda								
		Sala de catas	1	104,43			104,43			
		Cocina	1	11,45			11,45			
		Office	1	7,37			7,37			
		TOTAL PARTIDA						305,90	27,36	8.369,42
		TOTAL CAPITULO								20.985,36

Son VEINTE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO Euros con TREINTA Y SEIS Céntimos.

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
4.		CUBIERTAS								
4.1	m2	FORMACION DE CUBIERTA PLANA Formación de cubierta plana para colocación de maquinaria exterior, consistente en desmontado de cubierta actual entre dos vigas existentes, realización de estructura metálica anclada lateralmente a las dos vigas de hormigón, con p.p. de tableros de hormigón prefabricados, capa de compresión e impermeabilización de la cubierta con terminación transitable y medios auxiliares, totalmente terminado. Cubierta plana	1	10,30	5,20		53,56			
		TOTAL PARTIDA						53,56	115,23	6.171,72
		TOTAL CAPITULO								6.171,72

Son SEIS MIL CIENTO SETENTA Y UN Euros con SETENTA Y DOS Céntimos.

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe	
		Suma anterior								18.251,43	
5.5	m.	Planta baja Duchas de vestuarios TOTAL PARTIDA	2	1,00	2,50		5,00	5,00	42,15	210,75	
5.5	m.	PELDAÑO PORCELANICO Y ZANQUIN Forrado de peldaño curvo con huella y tabica de grés porcelánico, sin bocel, recibido todo ello con adhesivo base cemento flexible de elevadas prestaciones tipo C-2 según EN 12004, tipo Rapimax de la casa Buthec o similar, extendido con llana dentada por el método de colocación de capa fina y rejuntado con junta Colorstuk Rapid de la misma casa, i/ zanquin del mismo material y limpieza, medido en su longitud. (antideslizante clase 2). De planta baja a primera De planta primera a segunda TOTAL PARTIDA	17 17	1,10 1,10			18,70 18,70	37,40	45,25	1.692,35	
5.6	m2	ALICATADO PORCELANICO Alicatado de grés porcelánico de color a elegir de 15x15 cm. 1º, colocado con junta hidrofugada de 4 mm con cemento cola porcelánico de altas prestaciones ONE-FLEX de la casa BUTECH o similar y rejuntado con COLOSTUK RAPID de la misma casa, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, cantoneras de pvc, y limpieza. P.V.P. 15 €/m2. Planta baja Aseos producción Deducir puerta Vestuarios Deducir puertas Laboratorio Planta primera Aseos Deducir puertas Planta segunda Aseos Deducir puertas Cocina Deducir puerta TOTAL PARTIDA	2 2 -1 4 4 2 -2 1 6 2 -5 6 2 -5 2 2 -1	2,05 1,45 1,00 4,20 1,65 4,20 1,00 3,24 2,00 4,60 1,00 2,00 4,60 1,00 2,90 4,00 1,00			2,60 2,60 2,10 2,60 2,60 2,60 2,10 2,60 2,60 2,10 2,10 2,60 2,60 2,10 2,60 2,60 2,10	10,66 7,54 -2,10 43,68 17,16 21,84 -4,20 8,42 31,20 23,92 -10,50 31,20 23,92 -10,50 15,08 20,80 -2,10	226,02	38,56	8.715,33
		TOTAL CAPITULO								28.869,86	

Son VEINTIOCHO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y NUEVE Euros con OCHENTA Y SEIS Céntimos.

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
6.		CARPINTERÍA DE MADERA								
6.1	ud	PUERTA DE PASO CIEGA FENOLICO Puerta de paso ciega abatible de 1 hoja de dimensiones 0,82x2,10 m, fabricada en compacto fenólico, con tablero de 3 mm de grueso por cada cara, interior de contrachapado ignífugo e hidrófugo y de poliestireno extruido de alta densidad. Cantos verticales en compacto fenólico de 13 mm de espesor. Marco telescópico de aluminio anodizado (plata mate), 2 mm de grosor, cantos reforzados y cierre silencioso por cinta de goma de neopreno extrusionada. Herrajes de cuelgue y cierre en acero inoxidable: 3 pernios de pala redonda, cerradura frente redondeado y juego de manillas con placa de 180x180 mm. Planta baja Zona de oficinas Nave de producción Planta primera TOTAL PARTIDA	11 3 2				11,00 3,00 2,00	16,00	350,26	5.604,16
6.2	ud	PUERTA CORREDERA CIEGA FENOLICO Puerta de paso ciega corredera de 1 hoja de 82 cm., fabricada en compacto fenólico, con tablero de 3 mm de grueso por cada cara, interior de contrachapado ignífugo e hidrófugo y de poliestireno extruido de alta densidad. Incluso precerco metálico tipo Scrigno., juego de poleas y carril galvanizado. Cantos verticales en compacto fenólico de 13 mm de espesor. Marco telescópico de aluminio anodizado (plata mate), 2 mm de grosor, cantos reforzados y cierre silencioso por cinta de goma de neopreno extrusionada. Rejilla inferior del mismo material. Herrajes de cuelgue y cierre en acero inoxidable: 3 pernios de pala redonda, cerradura frente redondeado y juego de manillas con placa de 180x180 mm. Planta primera Zona de oficinas Planta segunda Zona de oficinas TOTAL PARTIDA	3 4				3,00 4,00	7,00	490,25	3.431,75
		TOTAL CAPITULO								9.035,91

Son NUEVE MIL TREINTA Y CINCO Euros con NOVENTA Y UN Céntimos.

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
7.		CARPINTERÍA METALICA								
7.1	m.	BARANDILLA ACERO INTERIOR Barandilla en acero laminado de 1 m. de altura, formada por: pasamanos superior con tubo hueco circular de acero, de diámetro 40 mm, pletina inferior, entrepaño de barrotes redondos macizos de 10 mm. de diámetro, separados 10 cm entre ejes y elementos para anclaje a fábrica o forjados, elaborada en taller y montaje en obra. Escalera De planta baja a primera De primera a segunda TOTAL PARTIDA	1 1	3,40 3,40			3,40 3,40	6,80	74,96	509,73
7.2	m.	BARANDILLA ACERO PASARELAS Barandilla en acero laminado de 1 m. de altura, formada por: tubos verticales de diámetro 40 mm colocados cada 1 m., y dos tubos horizontales de diámetro 40 mm y elementos para anclaje a fábrica o forjados, elaborada en taller y montaje en obra. Planta primera Pasarelas TOTAL PARTIDA	4 2 2	13,50 6,30 3,25			54,00 12,60 6,50	73,10	70,28	5.137,47
7.3	m2	VENTANAL ALUMINIO Carpintería de aluminio lacado en el mismo color que la carpintería exterior, en ventanales fijos, con rotura de puente térmico y junta central, compuesta por cerco sin carriles para persiana y jambas, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. Planta primera De pasarelas a zona producción Planta primera Sala de catas TOTAL PARTIDA	4 2	3,30 5,30		1,15 2,10	15,18 22,26	37,44	190,36	7.127,08
		TOTAL CAPITULO								12.774,28

Son DOCE MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO Euros con VEINTIOCHO Céntimos.

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
8.		VIDRIERÍA								
8.1	m2	DOBLE CRISTAL DE SEGURIDAD 3+3/9/3+3 Doble acristalamiento tipo Isolar Multipact, conjunto formado por dos vidrios de seguridad de 3+3 incoloro, cámara de aire deshidratado de 9 mm. el interior bajo emisivo, con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral , fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona Wacker Elastosil 400, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos.								
		Planta primera De pasarelas a zona producción	4	3,20		1,10	14,08			
		Planta primera Sala de catas	2	5,20		2,00	20,80			
		TOTAL PARTIDA						34,88	42,56	1.484,49
		TOTAL CAPITULO								1.484,49

Son MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO Euros con CUARENTA Y NUEVE Céntimos.

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
9.		PINTURA Y DECORACIÓN								
9.1	m2	PINTURA PLAST. MATE S/YESO Pintura plástica acrílica lisa mate, en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales de yeso o cartón-yeso, dos manos, incluso imprimación y plastecido. Paramentos verticales Planta baja Laboratorio	2	5,65		2,60	29,38			
			2	3,24		2,60	16,85			
		Vestíbulo	2	5,60		2,60	29,12			
			2	10,10		2,60	52,52			
		Pasillo	2	2,75		2,60	14,30			
			2	1,25		2,60	6,50			
		Oficina de producción	2	2,93		2,60	15,24			
			2	3,43		2,60	17,84			
		Distribuidor	2	2,05		2,60	10,66			
			2	1,40		2,60	7,28			
		Planta primera								
		Tienda	2	5,60		2,60	29,12			
			2	5,65		2,60	29,38			
		Pasillo	1	4,06		2,60	10,56			
			1	8,85		2,60	23,01			
			1	3,60		2,60	9,36			
			1	3,10		2,60	8,06			
			1	2,00		2,60	5,20			
			1	4,56		2,60	11,86			
			2	2,00		2,60	10,40			
			1	5,41		2,60	14,07			
		Oficina	2	3,00		2,60	15,60			
			2	3,50		2,60	18,20			
		Sala de reuniones	2	5,60		2,60	29,12			
			2	3,73		2,60	19,40			
		Planta segunda								
		Sala de catas	1	6,60		2,60	17,16			
			2	7,80		2,60	40,56			
			2	2,00		2,60	10,40			
			1	5,41		2,60	14,07			
			2	8,40		2,60	43,68			
			1	3,00		2,60	7,80			
			1	2,50		2,60	6,50			
		Paramentos horizontales								
		Planta baja								
		Vestuarios	1	16,95			16,95			
		Planta primera								
		Aseos	1	6,90			6,90			
		Planta segunda								
		Aseos	1	6,90			6,90			
		TOTAL PARTIDA						603,95	5,60	3.382,12
9.2	m2	PINTURA PLÁS. LISA MATE S/CEMENTO Pintura plástica lisa mate en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales de cemento, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación. Planta baja Almacén producción	2	2,93		2,60	15,24			
			2	9,85		2,60	51,22			
		Sala de máquinas	2	5,65		2,60	29,38			
			2	2,10		2,60	10,92			
		Deducir puerta	-1	1,00		2,10	-2,10			
		Cuarto de limpieza	2	4,52		2,60	23,50			
			2	1,34		2,60	6,97			
		Ascensor	4	1,50		9,20	55,20			
		Deducir puertas	-3	1,00		2,00	-6,00			
		TOTAL PARTIDA						184,33	4,55	838,70
		TOTAL CAPITULO								4.220,82

Son CUATRO MIL DOSCIENTOS VEINTE Euros con OCHENTA Y DOS Céntimos.

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior								9.092,62
		Zona de producción	4				4,00			
		Zona de barricas	3				3,00			
		Zona de botellas	3				3,00			
		Sala de máquinas	1				1,00			
		TOTAL PARTIDA						11,00	45,12	496,32
10.18	m.	BAJANTE PVC SERIE B J.PEG. 110 mm Bajante de PVC serie B, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, pequeño material y medios auxiliares, funcionando. Red de saneamiento Bajante aseos plantas	1	5,50			5,50	5,50	12,99	71,45
		TOTAL PARTIDA						5,50	12,99	71,45
10.19	m.	BAJANTE PVC SERIE B J.PEG. 90 m Bajante de PVC serie B, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, pequeño material y medios auxiliares, funcionando. Red saneamiento Bajante cocina	1	5,50			5,50	5,50	8,99	49,45
		TOTAL PARTIDA						5,50	8,99	49,45
10.20	ud	ENTRONQUE DE RED A POZO Entronque y acometida a red de saneamiento (fecales y pluviales) existente mediante taladrado de pozo o entronque clip a tubería, asentamiento del tubo de PVC y sellado con junta F-910 o entronque clip, i/p.p. de juntas, pequeño material y medios auxiliares, completamente terminado.	1				1,00	1,00	110,85	110,85
		TOTAL PARTIDA						1,00	110,85	110,85
		TOTAL CAPITULO								9.820,69

Son NUEVE MIL OCHOCIENTOS VEINTE Euros con SESENTA Y NUEVE Céntimos.

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior								18.443,04
11.15	ud	ENTRONQUE DE RED A POZO Entronque y acometida a red de saneamiento (residuales y pluviales) existente mediante taladrado de pozo o entronque clip a tubería, asentamiento del tubo de PVC y sellado con junta F-910 o entronque clip, i/p.p. de juntas, pequeño material y medios auxiliares, completamente terminado.	1				1,00			
		Residuales	1				1,00			
		Pluviales								
		TOTAL PARTIDA						2,00	170,18	340,36
11.16	m.	CANALON DOBLE CUB. Canalón sandwich fabricado con doble chapa prelacada poliéster al interior, galvanizada al exterior, de 10x10 cm y 50 cm. de desarrollo, de 0,6 mm y 1,5 mm. de espesor, interior y exterior respectivamente, aislamiento intermedio de fibra de vidrio IBR Velo 20 mm de espesor, incluso tapas, juntas de dilatación, uniones soldadas y pintado de soldaduras con Venalúm., montaje totalmente terminado, con p.p. de medios auxiliares.	2	49,00			98,00			
		Cubierta								
		TOTAL PARTIDA						98,00	33,76	3.308,48
		TOTAL CAPITULO								22.091,88

Son VEINTIDOS MIL NOVENTA Y UN Euros con OCHENTA Y OCHO Céntimos.

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior								7.515,53
		completamente instaladas.								
		Planta primera								
		Aseos	1				1,00			
		Planta segunda								
		Aseos	1				1,00			
		TOTAL PARTIDA						2,00	337,76	675,52
		TOTAL CAPITULO								8.191,05

Son OCHO MIL CIENTO NOVENTA Y UN Euros con CINCO Céntimos.

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior								57.359,64
13.71	ud	PARTIDA AISLAMIENTO VALVULERIAS, FILTROS, ETC... Suministro y colocación de coquilla de aislamiento con una transmisión térmica 0,04 w/mK y una barrera de vapor de 50 Mpa m2 s/g, provista de cinta K-Flex color para señalar los circuitos, para tapado de todas las válvulas de corte, retención, filtros, reguladores de presión, desconectores, válvulas de 3 vías, desaireador, etc..., i/p.p. de colocación con adhesivo en uniones, codos, elementos especiales, colocación de cinta K-flex color, pequeño material y medios auxiliares, s/IT.IC.19.y CTE-DB-HE-4.	1				1,00			
		TOTAL PARTIDA						1,00	92,86	92,86
13.72	m.	COL.ACER.NEGRO EST.DIN-2440 4" Colector formado por tubería de acero negro estirado tipo DIN-2440 de 4" para soldar, i/p.p. de codos, soldaduras, tomas de salida y entrada según esquema de proyecto, tes, manguitos, soportes y demás accesorios, aislada con panel de aislamiento K-flex color de 30 mm. de espesor con los colores normalizados para marcado del colector, venda y chapa de aluminio mecanizada y bordonada, instalado.	2	3,00			6,00			
		TOTAL PARTIDA						6,00	98,03	588,18
13.73	m.	CONDUCTO ADMISIÓN Ø 160 mm Instalación de conducto de admisión de aire para la caldera de gas realizado mediante conducto de aluminio con un diámetro interior de 160 mm, i/p.p. de codos, adaptadores, conexión a caldera y a rejilla exterior, pequeño material y medios auxiliares.	3				3,00			
		TOTAL PARTIDA						3,00	17,65	52,95
13.74	ud	DESCALCIFICADOR DE RESINA 3 m3/h Descalcificador de resina para un caudal de agua máximo de m3/h para colocación en la entrada de la red de agua potable, compuesto por equipo Bi-bloc formado por columna descalcificadora construida en poliéster reforzado con fibra de vidrio con capacidad para 50 kg de resina y depósito para preparación de salmuera construido en polietileno de alta densidad, i/p.p. de conexión en red, racores, adaptadores, latiguillos, pequeño material y medios auxiliares.	1				1,00			
		TOTAL PARTIDA						1,00	934,43	934,43
13.75	ud	LEGALIZACION CALEFACCION Legalización de la instalación de calefacción mediante la realización de las pruebas según normativa vigente y preparación de documentación de fin de obra con manual de uso y mantenimiento para el usuario, boletín del instalador, tramitación ante Organismo de Control Autorizado, incluso contrato con empresa suministradora.	1				1,00			
		TOTAL PARTIDA						1,00	97,88	97,88
13.76	ud	CRONOTERMOSTATO NAVE Instalación de cronotermostato digital, provisto de programación semanal, para colocación en nave, para control directo del clima en la nave, i/p.p. de colocación, conexionado con controlador en sala clima, cableado, programación, explicación de funcionamiento, pequeño material y medios auxiliares.	3				3,00			
		TOTAL PARTIDA						3,00	49,71	149,13
		TOTAL CAPITULO								59.275,07

Son CINCUENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO Euros con SIETE Céntimos.

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior								42.212,54
		Cubierta		5,00			5,00			
		TOTAL PARTIDA						5,00	5,95	29,75
14.22	ud	SOPORTE CUBIERTA TUBOS VRV Suministro y colocación de soportes en cubierta para colocación de todas las tuberías de cobre provisto de recubrimiento contra el sol, que impida la degradación del aislamiento de los mismos, colocado sobre bases antivibración, provisto de perfiles y bridas de sujeción, desde maquinas de clima hasta patinillo para distribución por el interior del edificio, i/p.p. de perfiles, soportes, cortes, chapas de cubrición, soldaduras, imprimación, pintado, pequeño material y medios auxiliares.	1				1,00			
		TOTAL PARTIDA						1,00	321,58	321,58
14.23	ud	SEGUIMIENTO MITSUBISHI Realización de seguimiento de la correcta ejecución de la instalación de climatización VRV, puesta en marcha, programación, configuración del sistema de control y formación básica al usuario, por parte de técnicos de Mitsubishi, incluso certificación de la instalación.	1				1,00			
		TOTAL PARTIDA						1,00	265,41	265,41
		TOTAL CAPITULO								42.829,28

Son CUARENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE Euros con VEINTIOCHO Céntimos.

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior								22.605,64
		construido en acero zincado lacado negro. fijación invisible 300x300 mm con compuerta, y láminas horizontales ajustables individualmente, i/p.p. de marco de montaje, conexión con conductos, elementos de sujeción, pequeño material y medios auxiliares, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-24/26. Planta segunda TOTAL PARTIDA	4				4,00	4,00	47,10	188,40
		TOTAL CAPITULO								22.794,04

Son VEINTIDOS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO Euros con CUATRO Céntimos.

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior								2.479,72
		TOTAL PARTIDA	1				1,00	1,00	32,92	32,92
16.17	ud	REJILLA VENTILACION INFERIOR 300X300 Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado, con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para ventilacion superior para sala de máquinas de dimensiones 300x300 mm., i/p.p. de realización de hueco en fachada, colocación de rejilla, ajuste, recibido de la rejilla, pequeño material y medios auxiliares.								
		TOTAL PARTIDA							44,62	
16.18	ud	LEGALIZACION INSTALACION DE GAS Legalización de la instalación de gas mediante pago de derechos de acometida y derechos de alta a gas Navarra, realización de las pruebas según normativa vigente y elaboración de documentación de fin de obra, boletín del instalador, tramitación ante Organismo de Control Autorizado, incluso contrato con empresa suministradora.								
		TOTAL PARTIDA	1				1,00	1,00	491,15	491,15
		TOTAL CAPITULO								3.003,79

Son TRES MIL TRES Euros con SETENTA Y NUEVE Céntimos.

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior								6.208,87
		Vestuario 1	1				1,00			
		Vestuario 2	1				1,00			
		Planta primera								
		Aseo	1				1,00			
		Oficina	1				1,00			
		Planta segunda								
		Cocina	1				1,00			
		Aseo	1				1,00			
		TOTAL PARTIDA						10,00	41,65	416,50
17.17	ud	EMER. NORMALUX DUNNA 1040 LUM ORIENT. Proyector autónomo estanco de gran potencia para alumbrado de nave marca Normalux modelo FO-1040 L de 1040 lúmenes de flujo luminoso. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios y conexionado.								
		Nave de producción	2				2,00			
		TOTAL PARTIDA						2,00	690,23	1.380,46
		TOTAL CAPITULO								8.005,83

Son OCHO MIL CINCO Euros con OCHENTA Y TRES Céntimos.

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
18.		ELEVACION								
18.1	ud	ASCENSOR ESTÁND. 3 PARAD.6 PER. Instalación completa de ascensor accesible según DB SUA-9 tipo Genesis, última generación, de la casa Otis o similar con velocidad de 1 m/s, 3 paradas, cabina de dimensiones 1000x1250 mm, 450 kg. de carga nominal para un máximo de 6 personas, puertas automáticas telescópicas, maniobra universal con memoria simple, distancia superior de seguridad 3400 mm, recorrido total de 5,80 m, instalado, con pruebas, puertas pintadas y ajustes.								
		Ascensor	1				1,00			
		TOTAL PARTIDA						1,00	24963,00	24.963,00
		TOTAL CAPITULO								24.963,00

Son VEINTICUATRO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y TRES Euros.

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
19.		CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS								
19.1	ud	PRUEBA, ENSAYOS Y LIMPIEZA, SANEM.-RESID. Pruebas de estanqueidad de agua y de aire a presión por tramos de la instalación de saneamiento de aguas residuales y limpieza de las tuberías durante la ejecución de la obra y previa a la puesta en servicio de la red de saneamiento de aguas residuales, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Saneamiento-residuales TOTAL PARTIDA	1				1,00	1,00	95,58	95,58
19.2	ud	PRUEBA, ENSAYOS Y LIMPIEZA, SANEM-PLUV. Pruebas de estanqueidad de agua y de aire a presión por tramos de la instalación de saneamiento d aguas pluviales y limpieza de las tuberías durante la ejecución de la obra y previa a la puesta en servicio de la red de saneamiento de aguas pluviales, i/p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Saneamiento-pluviales TOTAL PARTIDA	1				1,00	1,00	95,58	95,58
19.3	ud	PRUEBA RESIST./ESTANQ.RED FONTANERÍA Prueba de presión interior y estanqueidad de la red de fontanería, s/art. 6.2 de N.B.I.I.S.A., con carga hasta 20 kp/cm2 para comprobar la resistencia y mantenimiento posterior durante 15 minutos de la presión a 6 kp/cm2 para comprobar la estanqueidad. Incluso emisión del informe de la prueba. Fontanería TOTAL PARTIDA	1				1,00	1,00	92,43	92,43
19.4	ud	PRUEBAS Y ENSAYOS CALEFACCION Llenado de la instalación con agua glicolada y realización de pruebas y ensayos en instalación de calefacción de acuerdo a lo especificado en la normativa vigente, i/p.p. de documentación, pequeño material y medios auxiliares. TOTAL PARTIDA	1				1,00	1,00	91,35	91,35
19.5	ud	PRUEBAS Y ENSAYOS CHIMENEA Realización de pruebas y ensayos en chimeneas de acuerdo a lo especificado en la normativa vigente, i/p.p. de documentación, pequeño material y medios auxiliares. TOTAL PARTIDA	1				1,00	1,00	58,07	58,07
19.6	ud	PRUEBAS CONDUCTOS VENTILACION Y CLIMAT. Realización de pruebas de presión y de estanquidad en conductos de ventilación y climatización, i/p.p. de elementos y equipos de medición, limpieza de conductos, pequeño material y medios auxiliares. TOTAL PARTIDA	1				1,00	1,00	207,99	207,99
19.7	ud	CARACT. MECÁNICAS DE MORTEROS Ensayo para la comprobación de las características mecánicas de un mortero de cemento, con la determinación de la resistencia a la compresión, s/UNE-EN 1015-11. Morteros TOTAL PARTIDA	2				2,00	2,00	79,00	158,00
19.8	ud	ENSAYO NORMAL LADRILLOS REVESTIR Ensayo normal de ladrillos para revestir, con la determinación de la absorción de agua, s/UNE 67027, la succión de agua s/UNE-EN 772-11, la resistencia a compresión, s/UNE-EN 772-1 y la determinación de la masa, s/UNE-EN 771-1. TOTAL PARTIDA	2				2,00	2,00	164,00	328,00
		TOTAL CAPITULO								1.127,00

Son MIL CIENTO VEINTISIETE Euros.

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
20.		GESTION DE RESIDUOS								
20.1	ud	GESTION DE RESIDUOS Gestión de residuos de tierras y materiales pétreos de las excavaciones, materiales de naturaleza no pétreo, materiales de naturaleza pétreo y potencialmente peligrosos y otros, con p.p. de almacenaje en obra, carga y transporte al vertedero por empresa autorizada, inclu canon de vertido en vertedero.	1				1,00			
		TOTAL PARTIDA						1,00	2.629,34	2.629,34
		TOTAL CAPITULO								2.629,34

Son DOS MIL SEISCIENTOS VEINTINUEVE Euros con TREINTA Y CUATRO Céntimos.

codigo	uni	descripción	num. de uds.	largo	ancho	alto	parcial	medición	precio unitario	importe
		Suma anterior								5.382,28
21.30	ud	COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	5				5,00			
		TOTAL PARTIDA						5,00	29,13	145,65
21.31	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	6				6,00			
		TOTAL PARTIDA						6,00	33,30	199,80
		TOTAL CAPITULO								5.727,73

Son CINCO MIL SETECIENTOS VEINTISIETE Euros con SETENTA Y TRES Céntimos.