

Universidad de Alcalá
Escuela Politécnica Superior

GRADO EN INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y
AUTOMÁTICA INDUSTRIAL



Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO Y DISEÑO DE UNA RED DE CALOR URBANA
BASADA EN ENERGÍAS RENOVABLES



Autor: D. José Platero López

Tutor: D. Pablo Díaz Villar

2022

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

Escuela Politécnica Superior

**Grado en Ingeniería en Electrónica y Automática
Industrial**

Trabajo Fin de Grado

**Estudio y diseño de una red de calor urbana basada
en energías renovables.**

Autor: José Platero López

Tutor: Pablo Díaz Villar

TRIBUNAL:

Presidente: Carlos Santos Pérez

Vocal 1º: Juan Antonio Martínez Rojas

Vocal 2º: Pablo Díaz Villar

FECHA: 12/09/2022

RESUMEN

Con el fin de implantar medidas que hagan frente al elevado consumo energético, la escasez de recursos y los efectos del cambio climático deben desarrollarse herramientas que aporten soluciones desde una perspectiva global. En este sentido, las redes de calor urbanas suponen un recurso en auge que, poco a poco, va apareciendo en ciudades de todo el mundo.

El campus externo de la Universidad de Alcalá y los edificios que lo componen reúnen por situación y cercanía entre ellos las condiciones necesarias para dotarles de energía térmica a través de una red de calor urbana. El objetivo de este proyecto es analizar y diseñar una red de calor urbana basada en energías renovables que sea capaz de abastecer las necesidades térmicas de los distintos edificios pertenecientes al campus externo de la Universidad de Alcalá, sustituyendo de manera parcial la fuente de energía fósil actualmente utilizada para climatizarlos, el gas natural.

ABSTRACT

In order to implement measures to address high energy consumption, resource scarcity and the effects of climate change, tools must be developed to provide solutions from a global perspective. In this sense, district heatings are a growing resource that is gradually appearing in cities around the world.

The external campus of the University of Alcalá and the buildings that compose it have the necessary conditions to provide them with thermal energy through a district heating due to their location and proximity to each other. The objective of this project is to analyze and design a district heating network based on renewable energies that is capable of supplying the thermal needs of the different buildings belonging to the external campus of the University of Alcalá, partially replacing the fossil energy source currently used for air conditioning, natural gas.

PALABRAS CLAVE

Red de calor urbana, energías renovables, biomasa, eficiencia energética.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	2
ABSTRACT	3
PALABRAS CLAVE	4
ÍNDICE GENERAL.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
1. INTRODUCCIÓN	11
1.1. ¿Qué son las redes de calor urbanas?	11
1.2. Evolución histórica de las redes de calor urbanas.....	11
1.3. Componentes de una red de calor urbana.....	14
1.4. Tipos de redes de calor urbanas.....	15
1.5. Fuentes de energía en redes de calor urbanas.....	17
2. GENERALIDADES DEL PROYECTO	21
2.1. Justificación y objetivos del proyecto.....	21
2.2. Emplazamiento de la central térmica.....	21
2.3. Descripción general. Diagrama de bloques.....	22
3. PRODUCCIÓN TÉRMICA.....	24
3.1. Datos de partida. Dimensionado de la central térmica.....	24
3.2. Criterios para la selección de calderas.....	26
3.3. Modo de funcionamiento.....	30
3.4. Sistema de producción con biomasa.....	30
3.4.1. Almacenamiento y logística de biomasa.....	32
3.4.1.1. Sistema de transporte y extracción de combustible.....	32
3.4.1.2. Redler 1 - Transporte de combustible.....	33
3.4.1.3. Redler 2 - Transporte de combustible.....	33
3.4.1.4. Redler 3 - Transporte de combustible.....	33
3.4.1.5. Control para silo y transporte de biomasa.....	34
3.4.1.6. Compuertas de servicio.....	34
3.4.2. Caldera de biomasa de 5 MW.....	34
3.4.2.1. Caldera agua caliente Binder RRK 5M.....	34
3.4.2.2. Componentes auxiliares de la caldera de biomasa 5M.....	35

3.4.3.	Caldera de biomasa de 2,1 MW.	35
3.4.3.1.	Caldera agua caliente Binder RRK 1800-2300.....	35
3.4.3.2.	Componentes auxiliares de la caldera de biomasa 1800-2300.	36
3.4.4.	Sistema de descarga de cenizas.	36
3.4.5.	Conductos de humos.	37
3.5.	Sistema de producción con gas natural.....	37
3.5.1.	Instalación receptora de gas	37
3.5.2.	Caldera gas natural Viessmann VITOMAX LW M62C	37
3.6.	Descripción general.	38
3.7.	Configuración hidráulica del colector común y de los grupos motobomba secundarios.....	39
3.8.	Bombas primarias de caudal variable.....	40
3.9.	Bombas secundarias de caudal variable.....	41
3.10.	Sistema de expansión.....	41
3.11.	Separador de lodos.	43
3.12.	Sistema de tratamiento del agua de los circuitos.....	43
3.13.	Instalación receptora de gas.	44
3.13.1.	Características de la instalación receptora.....	44
3.13.2.	Acometida.....	44
3.13.3.	Aparatos receptores.	44
3.13.4.	Estación de regulación y medida.....	45
3.13.5.	Línea de distribución interior.	45
3.13.6.	Cálculo de la instalación receptora.	46
3.13.7.	Emplazamiento y condiciones del recinto.....	46
3.13.7.1.	Características constructivas.....	46
3.13.7.2.	Superficie de baja resistencia.....	47
3.13.7.3.	Accesos.....	47
3.13.7.4.	Información de seguridad.	48
3.13.7.5.	Aire para la combustión y ventilación.....	48
3.13.7.6.	Ventilación superior de los locales o recintos.....	48
3.13.8.	Sistemas de detección y corte.....	49
3.14.	Justificación medioambiental	49
4.	RED DE CALOR	51
4.1.	Alcance.....	51

4.2.	Descripción de la red.	51
4.3.	Previsión de extensiones de la red.	52
4.4.	Cálculos.	53
4.4.1.	Condiciones de cálculo.	53
4.4.2.	Condiciones de dimensionado de las redes.	53
4.5.	Características de las tuberías.	54
4.6.	Descripción de las zanjas.	55
5.	VIABILIDAD DE PROYECTO	57
5.1.	Viabilidad logística.	57
5.2.	Viabilidad económica.....	58
6.	CONCLUSIONES Y LÍNEAS DE TRABAJO FUTURAS.....	64
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	66
8.	ANEXOS	68
8.1.	Anexo 1 – Datos de edificios y parcelas.....	68
8.2.	Anexo 2 – Datos de consumo campus universitario.	69
8.3.	Anexo 3 – Fichas técnicas equipos.....	70
8.4.	Anexo 4 – Cálculos.	71
8.5.	Anexo 5 – Planos.....	72
8.6.	Anexo 6 – Pliego de condiciones y normativa de aplicación.....	73
8.7.	Anexo 7 – Mediciones y presupuesto.....	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 - Esquema básico de una red de calor urbana.	11
Figura 1.2 - Central térmica de Ciudad Universitaria.	13
Figura 1.3 - Central térmica de Orcasitas.	13
Figura 1.4 - Tuberías térmicamente aisladas.	15
Figura 1.5 - Esquema básico de una subestación.	15
Figura 1.6 - Ejemplo de red con trazado ramificado.	16
Figura 1.7 - Ejemplo de red con trazado en malla.	16
Figura 1.8 - Captador solar térmico.	18
Figura 1.9 - Ciclo de la biomasa.	19
Figura 2.1 - Emplazamiento de la central térmica.	21
Figura 2.2 - Diagrama de bloques de una red de calor urbana.	22
Figura 3.1 - Curva monótona.	29
Figura 3.2 - Suelo móvil y pistones hidráulicos.	32
Figura 3.3 - Esquema colector común.	39
Figura 3.4 - Esquema conexión bombas secundario.	40
Figura 4.1 - Diseño red de calor.	52
Figura 4.2 - Tubería preaislada.	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 - Listado de edificios, años de construcción y superficie construida.	24
Tabla 3.2 - Reglamento vigente, nivel de aislamiento y potencia de pico.	24
Tabla 3.3 - Potencia pico, superficie construida y potencia de pico del edificio.	25
Tabla 3.4 - Porcentajes de pérdidas térmicas.	25
Tabla 3.5 - Potencia de las calderas a instalar.	26
Tabla 3.6 - Criterio de temperaturas para el interior del edificio según franja horaria.	27
Tabla 3.7 - Temperaturas de diseño.	27
Tabla 3.8 - Ejemplo cálculo energía hora a hora.	28
Tabla 3.9 - Consumos de energía según tecnología.	29
Tabla 3.10 - Datos de diseño.	31
Tabla 3.11 - Datos del combustible.	31
Tabla 3.12 - Datos de emisiones.	31
Tabla 3.13 - Listado de bombas primarias, caudales y presiones.	40
Tabla 3.14 - Listado de bombas secundarias, caudales y presiones.	41
Tabla 3.15 - Volumen de agua del sistema.	42
Tabla 3.16 - Características según condiciones de proyecto o de futuro.	45
Tabla 3.17 - Características constructivas.	47
Tabla 4.2 - Condiciones dimensionado redes.	53
Tabla 4.3 - Características agua.	53
Tabla 5.1 - Consumo biomasa.	57
Tabla 5.2 - Coste instalaciones fuera de proyecto.	58
Tabla 5.3 - Inversión a realizar.	59
Tabla 5.4 - Coste unitario energía.	59
Tabla 5.5 - Comparación costes entre sistemas.	60
Tabla 5.6 - TIR a 10 años.	61
Tabla 5.7 - TIR a 15 años.	61

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ¿Qué son las redes de calor urbanas?

Las redes de calor urbanas son sistemas de producción y distribución de energía térmica que permiten abastecer la demanda de calefacción y agua caliente sanitaria de ciudades o grupos de edificios, garantizando una mayor eficiencia energética que la obtenida mediante instalaciones individuales dado el aumento del rendimiento de los equipos instalados.

La energía térmica requerida es producida en una central de generación y se distribuye a través de una red de tuberías aisladas térmicamente hasta los distintos edificios por medio de un fluido caloportador, generalmente agua. La transferencia térmica entre la red de distribución y la red interior de los propios edificios tiene lugar en las subestaciones. Una vez realizado el intercambio térmico, el agua de la red de distribución que ya ha perdido una parte del calor es transportada de nuevo a la planta de generación para ser calentada y empezar de nuevo el proceso.

Aunque la implantación de estos sistemas centralizados de calefacción requiere una fuerte inversión inicial, son económicamente competitivos cuando se utiliza alguna fuente de energía residual de procesos industriales o bien una fuente de energía renovables, habitualmente biomasa o energía solar.

El aumento de la eficiencia energética en estos sistemas y la consiguiente disminución en el uso de energías fósiles conlleva una reducción del impacto ambiental, gracias a un menor agotamiento de recursos naturales no renovables y a la reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero.

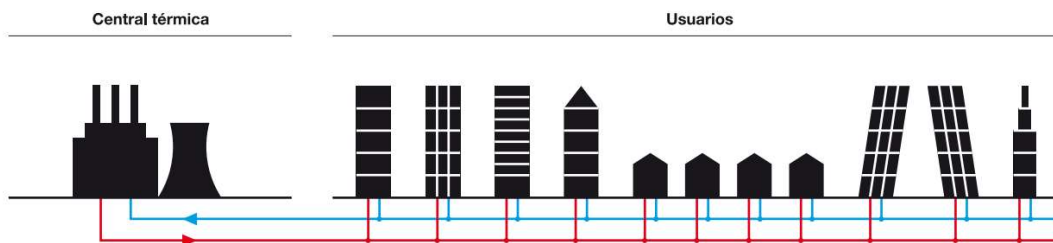


Figura 1.1 - Esquema básico de una red de calor urbana.

1.2. Evolución histórica de las redes de calor urbanas.

Las redes de calor urbanas tienen su origen en tiempo de los romanos, cuyos avances en ingeniería se ven reflejados en la realización de grandes y complejas infraestructuras

como carreteras, puentes y canalizaciones de agua potable y residual. En las ciudades romanas el agua caliente fluía a través de una serie de canales abiertos que atravesaban la vía pública hasta llegar a los edificios, donde era utilizada como sistema de calefacción o para baños termales.

Sin embargo, se considera que la primera red de calor urbana del mundo surgió en la Edad Media en el pueblo francés de Chaudes-Aigues, conocido por sus aguas termales que emanan a altas temperaturas. El sistema de distribución, que hoy en día sigue en funcionamiento, está construido a base de troncos huecos de madera y en su momento abastecía de agua caliente a una treintena de viviendas.

Aunque estos y muchos otros sistemas estuvieron en funcionamiento durante siglos, fue en 1877 cuando se instaló la primera red de calor comercialmente exitosa en la ciudad estadounidense de Lockport. Años después, ciudades como Nueva York desarrollarían esta nueva forma de calefacción utilizando vapor de agua como fluido caloportador.

No fue hasta la primera mitad del siglo XX cuando estos sistemas comenzaron a ganar popularidad, principalmente en Estados Unidos y en menor medida en Europa. Cabe destacar algunos ejemplos como la red urbana de Odense (Dinamarca), instalada en el año 1920 o la red de la Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain, instalada en el año 1930 en París (Francia).

Tras la segunda Guerra Mundial se produjeron una serie de cambios a nivel mundial que provocaron que estos sistemas pasaran a un segundo plano. La expansión de otras tecnologías basadas en fuentes de energía como el petróleo o el gas natural, más baratas que la construcción de estos sistemas centralizados, provocaron la paralización de su desarrollo. Sin embargo, en los países del norte de Europa las redes de calor urbanas se siguieron instalando debido a la escasez de gas natural y electricidad.

A finales del siglo XX, las redes de calor urbanas volvieron a recuperar la importancia que tenían a causa de la crisis del petróleo. Comenzaron a proliferar grandes instalaciones en Estados Unidos, así como en Europa, Rusia, Japón, China y Corea.

A pesar del poco desarrollo de esta tecnología en España hasta la década de los 90, la primera red de calor urbana fue construida en la Ciudad Universitaria de Madrid en 1932 y actualmente sigue en funcionamiento. Es considerada una de las obras más vanguardistas de nuestro país y fue fruto de la necesidad de brindar a los edificios del campus universitario de un sistema innovador de calefacción y agua caliente sanitaria.



Figura 1.2 - Central térmica de Ciudad Universitaria.

Otro ejemplo de red de calor urbana en España es la del barrio madrileño de Orcasitas, la cual fue construida en 1984 y abastece de calefacción a 2276 familias. Tras su construcción, recibió numerosos reconocimientos a nivel nacional y europeo como modelo de sistema de gestión energéticamente sostenible.



Figura 1.3 - Central térmica de Orcasitas.

En la actualidad se siguen desarrollando en todo el mundo nuevas redes de calor urbanas o modificaciones en redes existentes con la intención de hacer frente a los efectos del cambio climático.

1.3. Componentes de una red de calor urbana.

Existen una serie de elementos característicos en las redes de calor urbanas:

- Central de generación térmica:

La central de generación es el núcleo de la red de calor urbana y en ella se genera la energía térmica que posteriormente es distribuida a los usuarios. Están diseñadas para abastecer la demanda de calefacción y de agua caliente sanitaria.

En la actualidad la generación térmica de base suele realizarse a través de energías renovables, mientras que para la generación térmica de pico suelen utilizarse energías convencionales como el gas natural. El tipo de central dependerá de diversos factores como el combustible a utilizar o la ubicación escogida.

La central funciona de manera automatizada en función de la demanda, regulando su funcionamiento con un sistema de control que toma datos de los puntos de consumo y de la propia central.

- Red de distribución:

La red de distribución está formada por el entramado de tuberías térmicamente aisladas que permiten transportar la energía térmica, generalmente mediante agua en estado líquido, desde la central de generación térmica hasta los consumidores.

Los conductos de las redes de calor urbanas están formados por dos tuberías, una de impulsión y otra de retorno. La extensión del sistema y el número de ramificaciones dependerán de varios factores, como la potencia de la central térmica, el número y ubicación de los usuarios o las pérdidas de energía en la red de distribución. Uno de los factores más importantes que se ha de tener en cuenta en el diseño de la red de distribución para minimizar dichas pérdidas es el aislamiento térmico de las tuberías.



Figura 1.4 - Tuberías térmicamente aisladas.

- Subestaciones:

La transferencia térmica entre la red de distribución y los edificios adheridos a la red de calor urbana tiene lugar en las subestaciones.

Las subestaciones adecúan la presión y temperatura de la red de distribución a las condiciones necesarias para el consumo del edificio, garantizando los saltos de temperatura necesarios para una buena eficiencia del sistema. Están formadas por un equipo de regulación y control, contadores de energía e intercambiadores de calor.

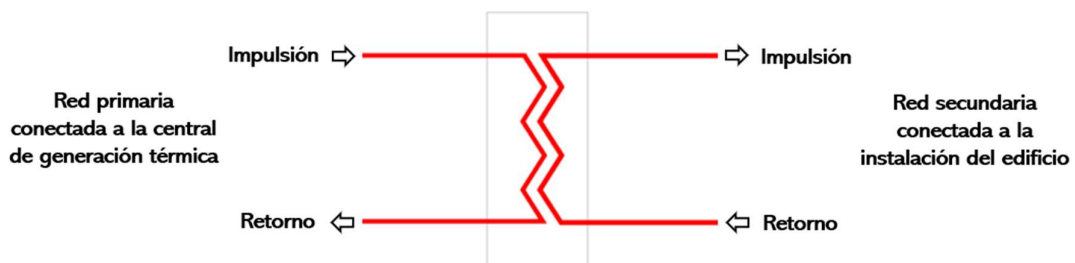


Figura 1.5 - Esquema básico de una subestación.

1.4. Tipos de redes de calor urbanas.

Las redes de calor urbanas pueden clasificarse según diferentes criterios que definen sus características. En base al trazado de la red de distribución podemos encontrar las siguientes configuraciones:

- **Trazado ramificado.** Cada edificio se conecta a la central de generación térmica mediante una única acometida. Son redes de trazado simple pero difíciles de ampliar y de baja capacidad de respuesta ante una avería.



Figura 1.6 - Ejemplo de red con trazado ramificado.

- **Trazado en malla.** Cada edificio está conectado a la central de generación térmica mediante varias acometidas. En caso de existir varias centrales próximas, pueden conectarse a más de una. El trazado de la red es complejo y el gasto más elevado, pero la fiabilidad es significativamente mayor. Solo están justificadas para casos en los que sea una condición necesaria garantizar el suministro de manera muy estricta o en redes muy grandes.

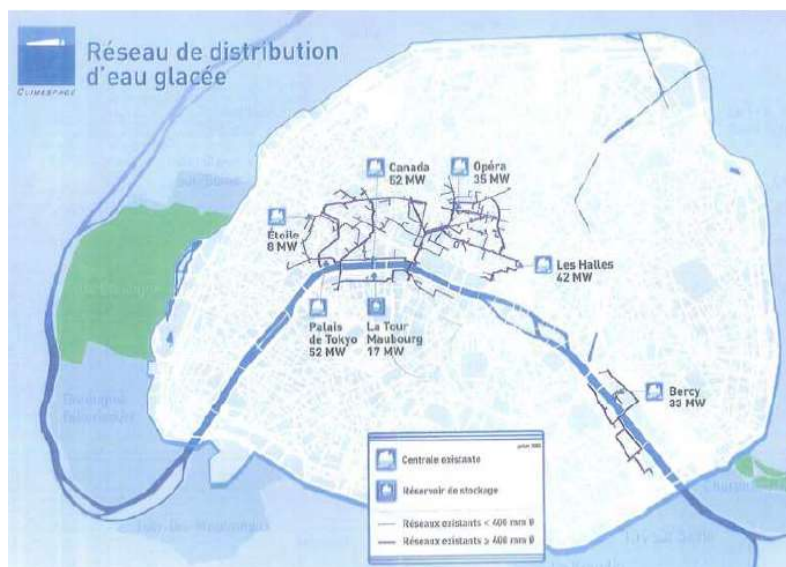


Figura 1.7 - Ejemplo de red con trazado en malla.

- **Trazado en anillo.** Consiste en una solución al trazado ramificado, en la que el punto final de la red también puede estar conectado con el inicio por cuestiones de seguridad de suministro. Sería equivalente a una configuración mixta de las dos anteriores.

Si atendemos a los sectores abastecidos podemos encontrar dos tipos de redes de calor:

- **Residencial.** Este tipo de redes presenta muchos puntos de consumo de poca demanda unitaria. Las redes de calor urbanas son más rentables económicamente en áreas de alta concentración en comparación con zonas dispersas.
- **Terciario.** Abastece a edificios de oficinas, comerciales, públicos y privados. Normalmente este tipo de redes suministran calor a los edificios de viviendas al mismo tiempo que a edificios del sector terciario, consiguiéndose una demanda más estable a lo largo del día, ya que ambos tipos de clientes tienen curvas de demandas complementarias.

Por último, podemos hacer una clasificación de las redes de calor urbanas en función de la demanda que cubren:

- **Abiertas.** Cuando la demanda de energía que debe ser cubierta es variable. Por ejemplo, cuando se ofrece cobertura a una zona urbana en la cual los usuarios no tienen la obligación de estar conectados a la red.
- **Cerradas.** Cuando se conoce el número de consumidores a los que va a abastecer la red de calor ya que el conjunto de edificios es fijo. En este caso, es necesario conocer la demanda energética de cada uno de ellos.

1.5. Fuentes de energía en redes de calor urbanas.

La principal justificación para la implantación de redes de calor urbanas es la optimización en el uso de recursos energéticos para satisfacer las necesidades térmicas de los edificios. Las fuentes básicas de energía que consiguen que las redes de calor urbanas sean viables tanto económica, ambiental y energéticamente por sí mismas o de forma combinada son las siguientes:

- **Cogeneración.** La cogeneración consiste en la producción simultánea de calor y electricidad en una sola planta, alimentada por una única fuente de energía principal, lo que garantiza un mejor rendimiento energético que el que se obtendría con dos fuentes de producción separadas. De este modo, casi toda la energía térmica producida por los procesos de combustión no se disipa en el medioambiente, como ocurre con las plantas tradicionales, sino que se recupera y reutiliza.

- **Energía solar térmica.** Las instalaciones solares térmicas son capaces de captar la energía de la radiación solar a través de un captador por el que circula un fluido caloportador y transferirla a un sistema para su posterior aprovechamiento. Suele utilizarse para dar apoyo al sistema convencional de calefacción mediante colectores solares térmicos y tanques de almacenamiento, ya que no suelen cubrir la totalidad del consumo (entre un 10% y un 40%, según el nivel de aislación térmica de los edificios).



Figura 1.8 - Captador solar térmico.

- **Geotermia.** Se trata de la energía almacenada en forma de calor bajo la superficie terrestre. Los yacimientos geotérmicos pueden ser utilizados tanto para la generación de energía eléctrica como para usos térmicos. Los recursos geotérmicos de alta temperatura (entre 100° C y 150°C) pueden aprovecharse para generar electricidad mediante un ciclo similar al utilizado en las centrales termoeléctricas convencionales. Para recursos geotérmicos con temperaturas inferiores a 100°C se puede realizar un aprovechamiento térmico directo. Por último, en el caso de recursos geotérmicos de muy baja temperatura son utilizados para climatización mediante el uso de una bomba de calor, la cual es capaz de transportar energía en forma de calor de un espacio a otro.
- **Biomasa.** Se considera biomasa la materia orgánica originada en un proceso biológico utilizable como fuente de energía. Dependiendo de su origen la biomasa puede ser natural, residual o producida. La biomasa natural se produce en la naturaleza sin intervención humana. La residual proviene de los restos que generan diversas actividades humanas. Por último, la biomasa producida hace referencia a cultivos energéticos o excedentes agrícolas. A la hora de elegir el tipo de biomasa a utilizar es muy importante asegurar el suministro de combustible. Los tipos de biomasa comerciales más utilizados en sistemas de calefacción son los pellets, las astillas procedentes de industrias de transformación de madera, restos de tratamientos forestales como podas y

residuos agroindustriales como huesos de aceitunas o cáscaras de frutos secos. Al igual que la energía solar, suele utilizarse en combinación con otros sistemas de calefacción.

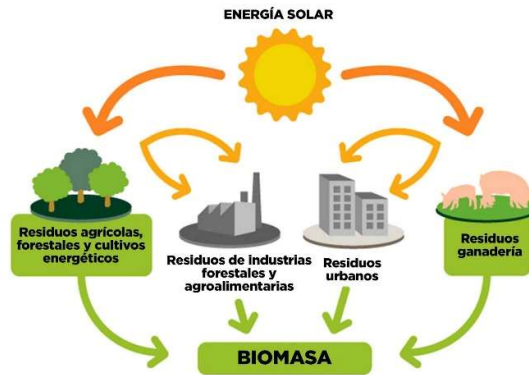


Figura 1.9 - Ciclo de la biomasa.

- **Recuperación de energía residual de procesos industriales.** Existen multitud de procesos industriales que generan calor durante el proceso productivo que ya no es útil y puede ser aprovechado en una red de climatización. Otros puntos a través de los cuales se puede recuperar calor residual son los gases de escape. Cuanto mayor sea la temperatura del calor residual, mayor será el potencial de recuperación energética.
- **Incineración de residuos.** El aprovechamiento del calor procedente de la incineración de residuos en redes de distrito representa un ahorro de energía primaria del 100%, ya que se trata de un calor residual que de otra manera se dispensaría al ambiente. Existe un importante potencial de valorización energética de los residuos en nuestro país, donde el aprovechamiento energético de residuos es una práctica mucho menos implantada que en el resto de Europa.

Además de las fuentes de energía anteriormente mencionadas, existen muchas redes de calor urbanas basadas en fuentes de energías fósiles como el gas natural o el gasóleo, las cuales están destinadas a su desaparición o sustitución total o parcial por fuentes de energía limpias y renovables.

2. GENERALIDADES DEL PROYECTO

2.1. Justificación y objetivos del proyecto.

El objetivo de este proyecto es analizar y diseñar una red de calor urbana basada en energías renovables que sea capaz de abastecer las necesidades térmicas de los distintos edificios pertenecientes al campus externo de la Universidad de Alcalá, sustituyendo de manera parcial la fuente de energía fósil actualmente utilizada para climatizarlos, el gas natural.

La energía térmica destinada a satisfacer las necesidades de calefacción supone un elevado porcentaje de la demanda energética total del sector educativo, así pues, la integración de este tipo de instalaciones térmicas para cubrir total o parcialmente la demanda térmica de calefacción es un área interesante para el desarrollo e implementación de nuevas tecnologías.

El alcance del proyecto comprende la generación térmica de producción y la red de calor urbana.

2.2. Emplazamiento de la central térmica.

La central térmica deberá estar situada en el propio campus universitario, un emplazamiento cercano a los edificios pertenecientes a la red de calor. Tras analizar las parcelas disponibles se ha determinado situar la central térmica junto a la Facultad de Medicina, concretamente dentro de la parcela catastral 0949503VK7804N0001MQ (**ver anexo 1**). La zona del solar actualmente no se encuentra edificada, es de forma rectangular longitudinal en dirección noroeste/sureste y tendrá acceso desde la Calle 18 según se observa en la siguiente imagen:

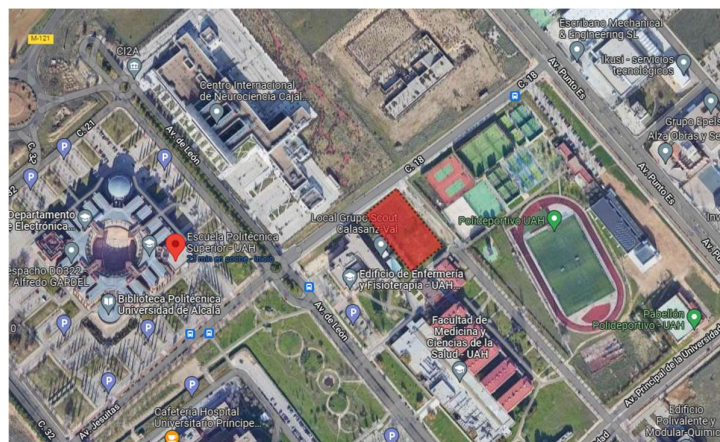


Figura 2.1 - Emplazamiento de la central térmica.

2.3. Descripción general. Diagrama de bloques.

En el siguiente diagrama de bloques se reflejan las tres diferentes partes de una red de calor, el sistema de producción, distribución y suministro de la energía térmica:

- Grupo de generadores térmicos de alta eficiencia instalados en paralelo con grupos motobombas primarios de velocidad variable y circuitos conectados a colector singular general que se describirá posteriormente.
- Red de distribución de agua caliente con grupos motobomba secundarios de velocidad variable y los dispositivos de seguridad, alimentación, desfangado, purga, expansión, etc.
- Subestaciones con los intercambiadores de calor a los que se conectarán las redes de calefacción de cada edificio, incluyendo nuevos grupos motobomba terciarios, sistemas de expansión, seguridad, alimentación, vaciado, subsistemas de control y equilibrado.

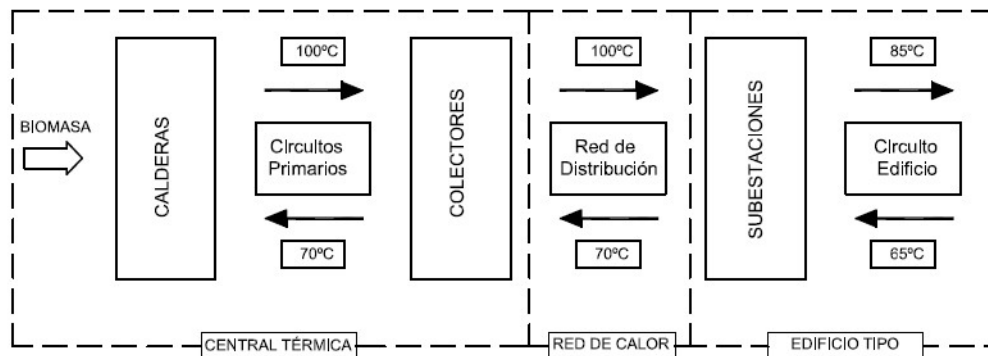


Figura 2.2 - Diagrama de bloques de una red de calor urbana.

3. PRODUCCIÓN TÉRMICA

3.1. Datos de partida. Dimensionado de la central térmica.

La central térmica suministrará calefacción y agua caliente sanitaria a los siguientes edificios del campus universitario de la Universidad de Alcalá:

Nº	EDIFICIO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)
1	FACULTAD DE MEDICINA	1.990	23.564
2	FACULTAD DE ENFERMERÍA Y FISIOTERAPIA	1.990	5.921
3	POLITÉCNICO	1.998	53.880
4	FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES	2.005	6.864
5	FACULTAD DE QUÍMICAS	2.011	6.543
6	FACULTAD DE FARMACIA	1.976	21.427
7	FACULTAD DE CIENCIAS Y AULARIO	1.960	16.937

Tabla 3.1 - Listado de edificios, años de construcción y superficie construida.

Los datos correspondientes al año de construcción y superficie de cada uno de los edificios han sido obtenidos de la sede electrónica del Catastro. En el apartado de anexos se incluyen las fichas catastrales correspondientes a cada uno de los edificios (**anexo 1**).

Para el estimar la demanda punta de calefacción en cada uno de los edificios se ha considerado que casi todos los edificios han sido construidos bajo la exigencia de la calidad térmica de la envolvente que exigía la antigua Normativa NEB-CT-79 anterior al RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios) actualmente vigente y del código técnico de la edificación (CTE). Ante la ausencia de datos fiables sobre las características térmicas de las envolventes de los edificios, y en base a los valores de cargas térmicas recogidas en proyectos realizados por la empresa DH Ecoenergías en edificios similares se ha determinado aplicar las potencias siguientes:

AÑO DE CONSTRUCCIÓN	REGLAMENTACIÓN VIGENTE	NIVEL DE AISLAMIENTO	POTENCIA PICO (W/m ²)
ANTERIOR A 1.997	NBE CT-79	BAJO	90
ENTRE 1.997 Y 2.006	RITE 1997	MEDIO	80
POSTERIOR A 2.006	RITE 2007 + CTE	ALTO	70

Tabla 3.2 - Reglamento vigente, nivel de aislamiento y potencia de pico.

La potencia destinada a la producción de ACS en este tipo de edificación de actividad docente es prácticamente irrelevante, en este caso de un 1% según el estudio de consumo de la UAH adjunto en los anexos (**anexo 2**), por lo que no se tendrá en cuenta a la hora de dimensionar la potencia a instalar. Para calcular la potencia punta de cada edificio deberemos multiplicar la potencia pico (W/m^2) por su superficie (m^2), obteniendo la siguiente tabla:

Nº	EDIFICIO	POTENCIA PICO (W/m^2)	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m^2)	POTENCIA PICO EDIFICIO (kW)
1	FACULTAD DE MEDICINA	90	23.564	2.120,76
2	FACULTAD DE ENFERMERÍA Y FISIOTERAPIA	90	5.921	532,89
3	POLITÉCNICO	80	53.880	4.310,40
4	FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES	80	6.864	549,12
5	FACULTAD DE QUÍMICAS	70	6.543	458,01
6	FACULTAD DE FARMACIA	90	21.427	1.928,43
7	FACULTAD DE CIENCIAS Y AULARIO	90	16.937	1.524,33
			TOTAL (kW)	11.423,94

Tabla 3.3 - Potencia pico, superficie construida y potencia de pico del edificio.

Además, deberemos considerar las pérdidas térmicas producidas en la central térmica y la red de distribución, así como el rendimiento del intercambio térmico en las subestaciones y las pérdidas de calor producidas en las redes interiores de calefacción de los propios edificios. Consideraremos en base a la experiencia de otros proyectos similares y siguiendo las indicaciones de DH Ecoenergías los siguientes valores:

	PÉRDIDAS (%)
CENTRAL TÉRMICA Y RED DE DISTRIBUCIÓN	4,5
SUBESTACIONES	1
INSTALACIONES EDIFICIOS	4,5
TOTAL (%)	10

Tabla 3.4 - Porcentajes de pérdidas térmicas.

Con los datos calculados anteriormente podemos definir que la potencia nominal útil de los generadores a instalar teniendo en cuenta las pérdidas deberá de ser de:

$$11423,94 \cdot 1,1 = 12566,33 \text{ kW} = 12,57 \text{ MW}$$

3.2. Criterios para la selección de calderas.

A la hora de seleccionar los generadores de calor deberemos considerar en orden de importancia los siguientes criterios:

- Criterio de sostenibilidad: El proyecto contempla la producción de energía térmica a través de energías renovables por lo que primordialmente el proceso de producción utilizará fuentes de este tipo de energías. En nuestro caso el combustible principal será la biomasa forestal.
- Criterios de seguridad de suministro y seguridad de producción: Bajo este criterio se ha contemplado la instalación de un generador de calor mediante gas natural, de modo que la central disponga de una alternativa de combustible. Esta solución además de aumentar la seguridad de funcionamiento de la central reduce sensiblemente los costes de inversión del proyecto.

Atendiendo a los criterios previamente mencionados se decide la instalación de las siguientes calderas:

TIPO DE CALDERA	POTENCIA (MW)
BIOMASA	5 MW
BIOMASA	2,1 MW
GAS NATURAL	6 MW
POTENCIA TOTAL	13,1 MW

Tabla 3.5 - Potencia de las calderas a instalar.

Se ha procedido a simular el consumo de energía térmica hora a hora del conjunto de edificios a los que da servicio la red de calor. Para ello se ha tomado el año tipo de hora-

temperatura para la ciudad de Madrid, similar al de Alcalá de Henares con los datos de temperatura exterior para cada una de las 8760 horas del año. Para determinar los consumos horarios se ha establecido el siguiente criterio de temperaturas en el interior de los edificios:

HORARIO	TEMPERATURA DE DISEÑO (°C)	TEMPERATURA BASE (°C)
DE 08:00h A 22:00h	22°C	-
DE 22:00h A 08:00h	-	18°C

Tabla 3.6 - Criterio de temperaturas para el interior del edificio según franja horaria.

La caldera de gas únicamente funcionará en los siguientes casos:

- Cuando la demanda térmica supere la potencia de las dos calderas de biomasa que funcionarán siempre de forma prioritaria.
- Como reserva de cualquiera de las dos calderas de biomasa en caso de que algunas de estas queden paradas bien por avería o por trabajos de mantenimiento.
- En el caso de desabastecimiento de biomasa por causas climatológicas u otras de cualquier índole.

Se ha calculado hora a hora la energía demandada en base a la potencia total requerida del sistema (13,1 MW) y proporcionada al salto térmico hora a hora entre la temperatura exterior y la temperatura interior de los edificios (base o diseño).

CIUDAD	ALCALÁ DE HERNARES
TEMPERATURA EXTERIOR DE DISEÑO (Td)	-2°C
TEMPERATURA BASE INTERIOR DE DISEÑO (Ti)	18°C
TEMPERATURA MEDIA INTERIOR DISEÑO (Ti)	22°C
POTENCIA DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN (Ps)	13.100 kW

Tabla 3.7 - Temperaturas de diseño.

El sistema debe satisfacer la demanda en el caso más desfavorable, máxima temperatura interior de consigna T_i (22°C) y mínima temperatura exterior T_e (-2°C). De este modo la energía total consumida para una hora en concreto en la que se den estas

circunstancias la energía total demandada en la central sería de 13100 kWh. Dada la relación lineal entre energía y salto térmico se deduce que la potencia unitaria (por °C) sería:

$$Pu = Ps / (Ti - Td) = 13100 / (22 - (-2)) = 545,83 \text{ kW/}^\circ\text{C}$$

Como ejemplo del cálculo realizado hora a hora se presenta a continuación los correspondientes a las 12 primeras horas del año partiendo de las temperaturas exteriores del año tipo seleccionado y tomando la temperatura interior de 22°C en horario de actividad (8 a 22 horas) y 18°C en horario de inactividad (22-8 horas):

Mes	Dia	Hora	Text	Ti	ΔT	ΔTd	$\Delta T/\Delta Td$	Et kWh
1	1	0	4,70	18	13,30	20,00	0,67	4828
1	1	1	4,60	18	13,40	20,00	0,67	4900
1	1	2	4,20	18	13,80	20,00	0,69	5197
1	1	3	4,10	18	13,90	20,00	0,70	5273
1	1	4	3,60	18	14,40	20,00	0,72	5659
1	1	5	3,30	18	14,70	20,00	0,74	5897
1	1	6	3,20	18	14,80	20,00	0,74	5978
1	1	7	2,90	18	15,10	20,00	0,76	6223
1	1	8	3,20	22	18,80	24,00	0,78	8038
1	1	9	4,30	22	17,70	24,00	0,74	7125
1	1	10	5,40	22	16,60	24,00	0,69	6267
1	1	11	6,60	22	15,40	24,00	0,64	5394

Tabla 3.8 - Ejemplo cálculo energía hora a hora.

Se ha logrado obtener la siguiente curva monótona, la cual muestra la potencia demandada de mayor a menor durante todas las horas del año.

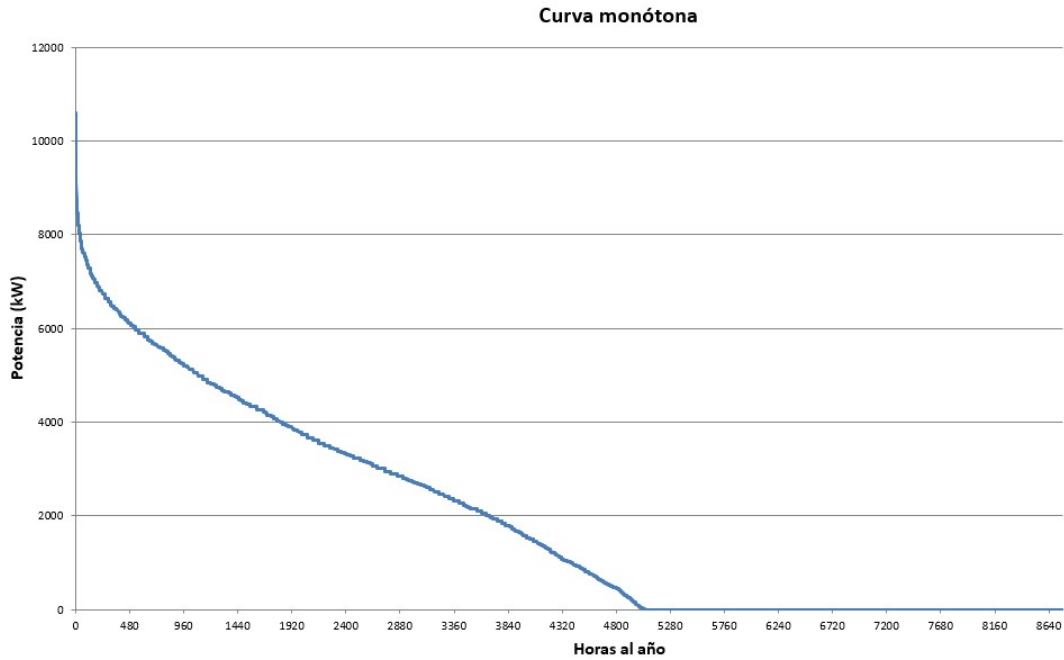


Figura 3.1 - Curva monótona.

La curva monótona nos da una idea gráfica muy clara del reparto de las dos fuentes de energía y nos confirma que la elección de instalar una caldera de gas natural está plenamente justificada, dado que interfiere mínimamente (el 1,75% de las horas) en la producción de energía térmica. Otorga a la central térmica un grado de mayor fiabilidad al poder utilizar en cualquier momento una energía alternativa. Hay que pensar que tanto las calderas de biomasa como los sistemas de almacenamiento, transporte y movimiento del combustible requieren de sistemas mecánicos y eléctricos factibles de averías y que necesitan paradas de mantenimiento preventivas periódicas durante las cuales estaría disponible la caldera de gas natural.

	HORAS AL AÑO		ENERGÍA TOTAL CONSUMIDA		ENERGÍA CONSUMIDA GAS		ENERGÍA CONSUMIDA BIOMASA	
	(h)	(%)	(kW)	(%)	(kW)	(%)	(kW)	(%)
P > 7100 kW	153	1,75	1.106.441,01	6,53	96.753,88	0,57	1.093.400,00	6,45
P < 7100 kW	8.607	98,25	15.839.935,73	93,47	-	-	15.756.222,86	92,98
TOTAL	8.760	100	16.946.376,74	100	96.753,88	0,57	16.849.622,86	99,43

Tabla 3.9 - Consumos de energía según tecnología.

La central térmica objeto del presente proyecto deberá diseñarse de forma que pueda ser ampliada en un futuro para albergar nuevos generadores y dar servicio a nuevos edificios.

Concretamente en nuestro caso se ha previsto la posible cobertura de las edificaciones presentes y futuras en la parcela del Campus Universitario situada frente a la ubicación de la central térmica. Esta parcela tiene la siguiente referencia catastral 0752103VK7805S0001ME y una superficie total de 85.083 m² (**anexo 1**).

Para el futuro abastecimiento de dicha parcela se ha previsto una extensión de red al final del tramo 1 (salida de la central térmica) para una potencia punta de 5 MW.

En el edificio de la central térmica que se contempla se han distribuido los equipos y se han previsto espacios de forma que en el futuro pueda albergar 2 nuevos generadores que cubran la potencia punta de futuro, una caldera de biomasa de 5 MW y una de gas natural de 6 MW.

3.3. Modo de funcionamiento.

Las temperaturas del agua del circuito han sido seleccionadas con el fin de reducir el caudal de agua en juego y los diámetros de la red de distribución, siendo los siguientes:

- Temperatura de impulsión: 100°C
- Temperatura de retorno: 70°C

La máxima de 100°C permite mantenerse por debajo del límite inferior del agua sobrecalentada. La temperatura mínima de 70°C está impuesta por el límite inferior del agua en los circuitos existentes de algunos de los edificios del campus universitario (impulsión a 90°C y retorno a 70°C).

Durante la estación calurosa el nivel térmico podrá ser disminuido hasta un valor de la temperatura de impulsión de 95°C o incluso menor, manteniendo la temperatura de retorno a 70°C. Lo importante es que el suministro en primario de la producción de ACS en la subestación más distante de la central térmica no sea inferior a 80°C.

3.4. Sistema de producción con biomasa.

Datos de diseño

El sistema deberá cumplir con los siguientes datos de diseño.

DATOS DE DISEÑO		
POTENCIA MÁXIMA CALORÍFICA DE SALIDA DE CALDERA	CALDERA 1: 5.000 CALDERA 2: 2.100	kW
TEMPERATURA MÁXIMA DE TRABAJO	105	°C
PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO	5	bar
TEMPERATURA MÁXIMA DE DISEÑO	110	°C
PRESIÓN MÁXIMA DE DISEÑO	6	bar

Tabla 3.10 - Datos de diseño.

Datos del combustible

Se utilizará como combustible astilla forestal.

DATOS DEL COMBUSTIBLE		
PODER CALORÍFICO INFERIOR (PCI) PERMITIDO	2,3-3,81	kWh/kg
PODER CALORÍFICO INFERIOR (PCI) ESPERADO	2,9	kWh/kg
COMBUSTIBLE	astilla forestal	
AGUA	máximo 30%	
CENIZAS	0-1,5%	basado en el peso total

Tabla 3.11 - Datos del combustible.

Emisiones

El sistema cumplirá los siguientes requerimientos en cuanto a emisiones máximas.

DATOS DE DISEÑO		
PARTÍCULAS SUSPENDIDAS TOTALES (PST) SALIDA CALDERA	≤150	mg/Nm ³ a 11% O ₂
PARTÍCULAS SUSPENDIDAS TOTALES (PST) SALIDA FILTRO MANGAS	≤20	mg/Nm ³ a 11% O ₂
CO	≤150	mg/Nm ³ a 11% O ₂
NO _x CON COMBUSTIBLE N <0,3%	≤200	mg/Nm ³ a 11% O ₂
AGUA	25-50%	basado en el peso total
CENIZAS	0-1,5%	basado en el peso total

Tabla 3.12 - Datos de emisiones.

3.4.1. Almacenamiento y logística de biomasa

En la zona exterior del edificio y bajo la rasante de este se ubicará el silo. Se accederá a él a través de una escalera en el interior del edificio y un vestíbulo de independencia situado en el sótano.

El sistema de alimentación de combustible de los equipos dispone de este silo de almacenamiento que cuenta con un sistema de suelo móvil que permite aprovechar el 100% del volumen de biomasa almacenado.

3.4.1.1. Sistema de transporte y extracción de combustible.

Se ha previsto un silo de almacenamiento de dimensiones internas 11,4m x 16m x 4,20m y un volumen bruto de 766 m³. El suelo móvil dispone de un conjunto extractor de tracción flotante al suelo, para la extracción del combustible desde el depósito de almacenamiento. El sistema está compuesto por:

- 6 UNIDADES BANDA DE SUELO MOVIL ANCHO 1,50 m
- 6 UNIDADES PISTÓN HIDRÁULICO DIÁMETRO 240 mm

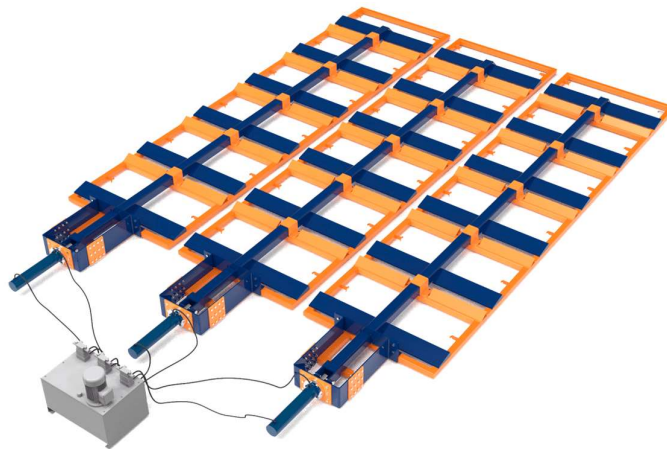


Figura 3.2 - Suelo móvil y pistones hidráulicos.

3.4.1.2. Redler 1 - Transporte de combustible.

- 1 UNIDAD CADENA TRANSPORTADORA – ESTACIÓN DE TRANSMISIÓN

La estación de transmisión dispone de una motorización que realiza el movimiento de la cadena transportadora. Está situada en la descarga del transportador.

- 1 UNIDAD CADENA TRANSPORTADORA – ESTACIÓN TENSORA

La estación tensora se utiliza para volver a tensar las cadenas de la cadena transportadora y está conectada a un elemento longitudinal (posición separada).

- 11 UNIDADES CADENA TRANSPORTADORA – ELEMENTOS LONGITUDINALES

Elemento de longitud para transportadores de cadena con una longitud de 1 m para montaje con bridas en la estación de transmisión, estación tensora y codos (posiciones separadas).

3.4.1.3. Redler 2 - Transporte de combustible.

- 1 UNIDAD CADENA TRANSPORTADORA - ESTACION DE TRANSMISION

Similar a Redler 1.

- 1 UNIDAD CADENA TRANSPORTADORA - ESTACION TENSORA

Similar a Redler 1.

- 24 UNIDAD CADENA TRANSPORTADORA - ELEMENTOS LONGITUDINALES

Similar a Redler 1.

- 1 UNIDAD CADENA TRANSPORTADORA - CODO 45°

Codo para conectar los elementos longitudinales a la cadena transportadora según el ángulo especificado (posiciones separadas).

3.4.1.4. Redler 3 - Transporte de combustible.

- 1 UNIDAD CADENA TRANSPORTADORA - ESTACION DE TRANSMISION

Similar a Redler 1.

- 1 UNIDAD CADENA TRANSPORTADORA - ESTACION TENSORA

Similar a Redler 1.

- 6 UNIDADES CADENA TRANSPORTADORA - ELEMENTOS LONGITUDINALES

Similar a Redler 1.

3.4.1.5. Control para silo y transporte de biomasa.

Se instalará un sistema de control para el accionamiento de los bastidores, medición de los niveles de combustible, accionamiento de las cadenas de los redler y verificación de su posición.

3.4.1.6. Compuertas de servicio.

Para la descarga de la biomasa se situarán 2 compuertas de elevada resistencia, a situar en la losa superior de cobertura del volumen del silo de almacenamiento. Cada una tendrá unas dimensiones de 3,4 m x 3 m y serán de tipo transitable con camión.

3.4.2. Caldera de biomasa de 5 MW.

3.4.2.1. Caldera agua caliente Binder RRK 5M.

- Potencia nominal 5.000 kW con combustible de referencia
 - Temperatura máx. de diseño: 110°C
 - Temperatura máx. de trabajo: 105°C
 - Presión máx. de diseño: 6 barg
 - Presión máx. de trabajo: 5 barg
 - Presión mín. de funcionamiento: 1,2 barg (para T entrada > 95°C)
-
- Temperatura de retorno a caldera entre 65-80°C
 - Caldera de acero con camisa de agua (absorbe el calor de la cámara de combustión) y conducto para precalentamiento del retorno (no sustituye en ningún caso al sistema de elevación de temperatura de retorno).
 - Intercambiador de calor tubular horizontal de 3 pasos.

- Conexiones superiores para impulsión, retorno e impulsión de seguridad (con bridas).
- Limitador de seguridad de temperatura, termómetros para impulsión y humos.
- Aislamiento de lana de roca, carcasa metálica lacada y útiles de limpieza.
- Incluye control Pmáx, Pmín indicador nivel bajo de agua (WMS), termostato de seguridad.
- Sistema de seguridad en caso de emergencia.

Ficha técnica completa incluida en el **anexo 3**.

3.4.2.2. Componentes auxiliares de la caldera de biomasa 5M.

Además de la caldera de biomasa se dispondrá de los siguientes componentes auxiliares:

- Kit de descarga térmica para modelo 5M.
- Parrilla móvil para modelo 5M.
- Sinfín de alimentación.
- Sistema de seguridad antirretorno de llama.
- Dosificador para sinfines de transporte.
- Encendedor automático.
- Sistema de limpieza automático con aire a presión para modelo 5M.
- Recirculación de los gases de combustión para modelo 5M.
- Cuadro de control para modelo 5M.

3.4.3. Caldera de biomasa de 2,1 MW.

3.4.3.1. Caldera agua caliente Binder RRK 1800-2300.

- Potencia nominal 2.100 kW con combustible de referencia
 - Temperatura máx. de diseño: 110°C
 - Temperatura máx. de trabajo: 105°C
 - Presión máx. de diseño: 6 barg
 - Presión máx. de trabajo: 5 barg
 - Presión mín. de funcionamiento: 1,2 barg (para T entrada > 95°C)
- Temperatura de retorno a caldera entre 65-80°C

- Caldera de acero con camisa de agua (absorbe el calor de la cámara de combustión) y conducto para precalentamiento del retorno (no sustituye en ningún caso al sistema de elevación de temperatura de retorno).
- Intercambiador de calor tubular horizontal de 3 pasos.
- Conexiones superiores para impulsión, retorno e impulsión de seguridad (con bridas).
- Limitador de seguridad de temperatura, termómetros para impulsión y humos.
- Aislamiento de lana de roca, carcasa metálica lacada y útiles de limpieza.
- Incluye control P_{máx}, P_{mín} indicador nivel bajo de agua (WMS), termostato de seguridad.
- Sistema de seguridad en caso de emergencia.

Ficha técnica completa incluida en el **anexo 3**.

3.4.3.2. Componentes auxiliares de la caldera de biomasa 1800-2300.

Además de la caldera de biomasa se dispondrá de los siguientes componentes auxiliares:

- Kit de descarga térmica para modelo 1800-2300.
- Parrilla móvil para modelo 1800-2300.
- Sinfín de alimentación.
- Sistema de seguridad antirretorno de llama.
- Dosificador para sinfines de transporte.
- Encendedor automático.
- Sistema de limpieza automático con aire a presión para modelo 1800-2300.
- Recirculación de los gases de combustión para modelo 1800-2300.
- Cuadro de control para modelo 1800-2300.

3.4.4. Sistema de descarga de cenizas.

Existirán dos sistemas independientes para la descarga de cenizas, uno para cada una de las dos calderas de biomasa.

3.4.5. Conductos de humos.

Existirá una línea de conducto de humos para cada una de las dos calderas, las cuales estarán formadas por los siguientes componentes:

- Multiciclón apagachispas para calderas 5M y 1800-2300.
- Filtros de mangas para calderas 5M y 1800-2300.
- Ventilador aspirador de humos para calderas 5M y 1800-2300.
- Chimenea autoportante para calderas 5M y 1800-2300.
- Armario eléctrico de potencia y control para calderas 5M y 1800-2300.

3.5. Sistema de producción con gas natural.

3.5.1. Instalación receptora de gas

El edificio contará con una instalación receptora de gas natural con acometida a una presión máxima de operación (MOP) inferior a 5 bar. La descripción, cálculo y dimensionado de esta instalación figura en otro apartado independiente de este proyecto.

3.5.2. Caldera gas natural Viessmann VITOMAX LW M62C

- Potencia térmica útil: 6.000 kW
- Presión máxima admisible: 10 bar
- Temperatura de seguridad: 110 °C
- Temperatura de impulsión: 90 °C
- Temperatura de retorno 70 °C
- Eficiencia de la caldera con Economizador integrado al 100% de carga: 95.2%

La caldera dispone de una gran superficie de calefacción, repartida en tres pasos de humos reales, mediante los cuales se logra un alto rendimiento instantáneo (de 92% a 95,5%) y cumplir con la restrictiva norma para la prevención de la contaminación atmosférica y reducción de los niveles de óxido de nitrógeno (NOx).

- Un primer paso formado por una cámara de combustión de geometría lisa u ondulada, según modelo, ampliamente diseñada para poseer una baja carga térmica (1,3 MW/m³) con el fin de reducir el nivel de NOx y absorber las sollicitaciones derivadas de la dilatación térmica.

- Un segundo paso cuya función es conducir los humos de combustión desde la cámara trasera del hogar hasta la cámara delantera de humos.

- Un tercer paso lo forma un haz tubular mediante el cual se hace circular los humos desde la cámara anterior hasta la cámara posterior de evacuación de los humos a la atmósfera. Cabe mencionar la amplia distancia entre dichos tubos, incrementando de esta forma la transmisión de calor al agua de la caldera.

El quemador de gas natural será de la marca Weishaupt modelo G70/2-A 3LN, de construcción monobloc, con control digital de la combustión que permite gestionar la potencia del quemador, disponiendo de sonda de O₂, variador de velocidad, presostato de estanqueidad, control de consumo de combustible y cabeza de combustión con recirculación postcombustión y reparto homogéneo del combustible para reducir las emisiones de NO_x.

En la Central Térmica se ha previsto un espacio para la futura instalación de otro generador de similares características.

Fichas técnicas completas de la caldera y el quemador incluida en el **anexo 3**.

3.6. Descripción general.

La central térmica se articulará sobre una caldera de biomasa de 5 MW, una caldera de biomasa de 2,1 MW y una caldera de gas natural de 6 MW. En total serán 13,1 MW instalados.

Cada caldera tiene su propio circuito primario, independiente de los circuitos de las demás calderas, diámetro nominal (DN) 150 mm para la caldera de 2,1 MW y DN 200 para la caldera de 5 MW y la de 6 MW de gas natural.

Los equipos y aparatos instalados en los circuitos primarios son los siguientes, a partir de la tubería de distribución del agua de retorno: una válvula de mariposa motorizada, un filtro con manómetro diferencial, la bomba primaria con dos acoplamiento elásticos y un manómetro diferencial, un contador de energía térmica, la caldera completa con sus seguridades y válvulas de aislamiento y un acoplamiento elástico atenuador de las vibraciones. Además, se instala un detector de flujo, dos sondas de temperatura y un contador de tiempo de funcionamiento.

Las dos tuberías de distribución, la de impulsión y la de retorno, están conectadas a un colector de gran diámetro, DN 500. En estas conexiones, se instalarán dos sondas de temperatura que junto a un contador de caudal de ultrasonidos determinará la energía ofertada por cada una de las calderas.

Se ha previsto la instalación de tres válvulas de tres vías en las conducciones de aspiración de las bombas de primario con bypass con las impulsiones de cada caldera.

Se pretende controlar la temperatura de retorno en un mínimo de 50-60°C de manera que se eviten condensaciones tanto en las calderas de biomasa como en la caldera de gas.

Del lado del secundario, las conexiones distribuirán el agua a cuatro bombas una de ellas de reserva. En las conexiones con el colector general se instalará también un medidor de energía que dará la medida de la energía demandada por las subcentrales.

El colector DN 500, de unos 12 m de longitud, estará dispuesto horizontalmente con ligera pendiente hacia la zona de impulsión de calderas y estará provisto de una purga de aire en la parte superior y de una purga de lodos en la parte inferior. En este colector se mantendrá la presión de referencia de toda la instalación determinada por el sistema de expansión 2,7 barg.

3.7. Configuración hidráulica del colector común y de los grupos motobomba secundarios.

A modo de esquema de principio se deben situar y conectar los circuitos primarios, secundarios, expansión, seguridad, llenado, contadores de energía, etc. tal y como indica de forma esquemática el esquema del colector común:

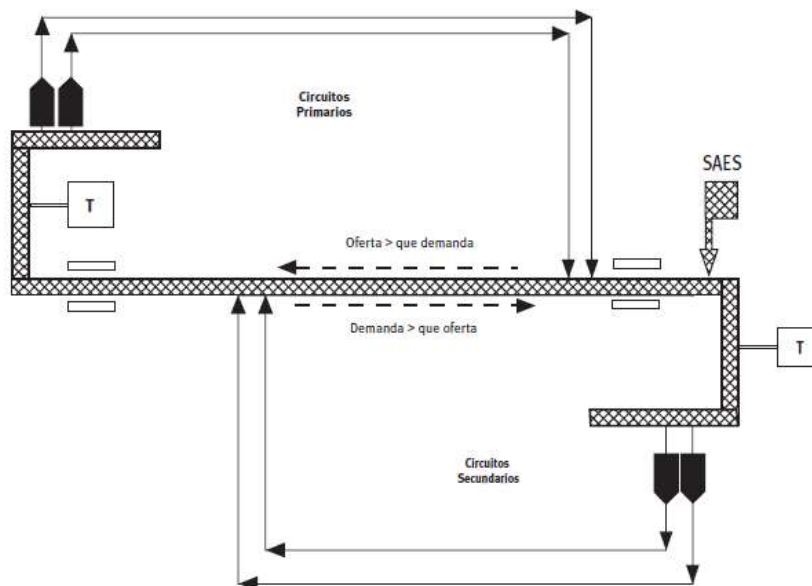


Figura 3.3 - Esquema colector común.

Los grupos motobomba secundarios se conectarán en paralelo sobre colector común de descarga estando las bridas de aspiración conectadas al lado secundario del colector común.

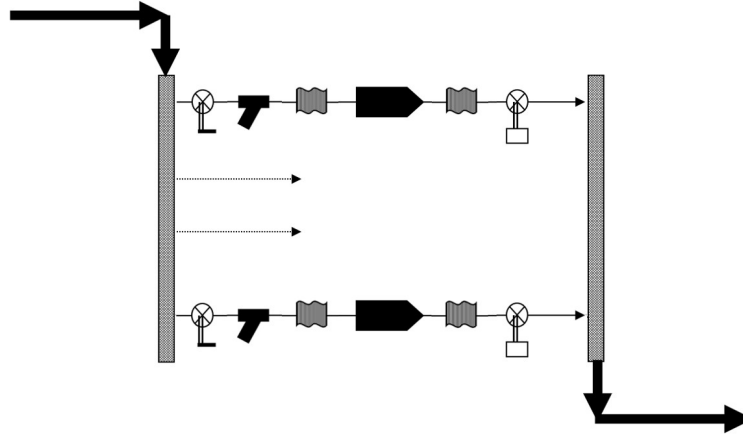


Figura 3.4 - Esquema conexión bombas secundario.

3.8. Bombas primarias de caudal variable.

De acuerdo con los cálculos de los caudales y pérdidas de carga en los circuitos primarios (ver **anexo 4**) se procede a la selección de las bombas, las cuales cumplirán con las siguientes características:

CIRCUITO	UNIDADES BOMBAS	CAUDAL (m ³ /h)	PRESIÓN (mca)
BIOMASA 5 MW	1	148,65	8,07
BIOMASA 2,1 MW	1	62,43	8,69
GAS NATURAL 6 MW	1	178,38	9,37

Tabla 3.13 - Listado de bombas primarias, caudales y presiones.

En base a los cálculos las 3 bombas primarias elegidas serán los modelos NBE 100-200/195 AAF2AESBQQELWA, NBE 65-160/177 AAF2AESBQQEIWA y NBE 100-200/211

AAF2AESBQQEMWA de la marca Grundfos, cuyas fichas técnicas se encuentran adjuntas en el **anexo 3**.

3.9. Bombas secundarias de caudal variable.

De la misma manera que en el apartado anterior, deberemos elegir las bombas de secundario en función del caudal y la presión calculadas para el circuito secundario (ver **anexo 4**).

CIRCUITO	UNIDADES BOMBAS	CAUDAL (m ³ /h)	PRESIÓN (mca)
SECUNDARIO	3+1	129,82	39

Tabla 3.14 - Listado de bombas secundarias, caudales y presiones.

En este caso se seleccionarán 4 bombas de las mismas características que irán conectadas en paralelo, siendo una de ellas de reserva. El modelo elegido será el NBE 65-200/198 AAF2AESBQQEQW1 de la marca Grundfos, cuya ficha técnica se encuentra adjunta en el **anexo 3**.

3.10. Sistema de expansión.

La cota de la central térmica es de 609 metros sobre el nivel del mar, similar a la cota de las subestaciones a las que servirá la red de calor. Consideramos una altura geométrica máxima del trazado de la red en 10 metros respecto al nivel de la central térmica, equivalente a 1 bar de presión.

La presión mínima de operación es de 1 bar más 0,5 bar de seguridad, obteniendo 1,5 bar.

Por tanto, la presión máxima en la red será de 1,5 bar más 3,9 bar (pérdida de carga máxima de la red de calor) igual a 5,4 bar que será la presión a la salida de la batería de bombas de secundario. Los accesorios de la red y de las subcentrales se elegirán para una presión PN 16.

Para los circuitos primarios de la central la presión máxima de ejercicio será de 1,5 bar más 0,9 (presión máxima de las bombas primarias) bar, igual a 2,4 bar. Las calderas tendrán una presión de diseño de 6 bar (presión de prueba 9 bar) y los accesorios serán PN 16.

Seleccionamos un sistema de expansión cerrado con vasos de expansión de membrana no recambiable y presurizados.

A continuación, se detalla el cálculo del volumen de agua en la instalación:

VOLUMEN DEL SISTEMA		UNIDADES	CAPACIDAD (l)	TOTAL (l)
RED	VOLUMEN DE LA RED	1	82.928	82.928
	VOLUMEN ACOMETIDAS INTERIORES	7	900	6.300
SUBESTACIONES	VOLUMEN SUBESTACIONES	7	150	1.050
CENTRAL TÉRMICA	CALDERA BIOMASA 5 MW	1	16.800	16.800
	CALDERA BIOMASA 2,1 MW	1	7.200	7.200
	CALDERA GAS NATURAL 6 MW	1	10.830	10.830
	TUBERÍA CENTRAL	1	4.500	4.500
			TOTAL	129.608

Tabla 3.15 - Volumen de agua del sistema.

Según la UNE 100.155, el volumen total del vaso (V_t) es el resultado de la expresión siguiente, donde C_e es el coeficiente de dilatación del agua y C_p es el coeficiente de presión del gas:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

Según la citada norma UNE 100.155 el C_e para temperaturas máximas entre 70°C y 140°C es el resultado de la siguiente expresión, donde t es la temperatura máxima de funcionamiento:

$$C_e = (-33,48 + 0,738 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

Conociendo que t será de 100°C podemos calcular el valor de C_e sustituyendo en la expresión, obteniendo un valor de 0,0403.

Para el cálculo del Cp aplicaremos la fórmula de la UNE 100.155 para vasos de expansión con diafragma que es la siguiente, donde PM es la presión máxima en el vaso y Pm es la presión mínima en el vaso, ambas en bar:

$$Cp = PM/(PM-Pm)$$

Conociendo que PM será 6 bar y que Pm será 2,5 bar, podemos calcular el valor de Cp sustituyendo en la expresión, obteniendo un valor de 1,7143.

Una vez calculado el volumen de agua de la instalación y ambos coeficientes, podemos calcular el volumen total del vaso, obteniendo un valor de 8954,13 m³. En base a los resultados obtenidos, se decide instalar 10 depósitos de membrana de 1000 litros de capacidad cada uno.

3.11. Separador de lodos.

En la línea de retorno del agua de la red se instalará un separador de lodos para proteger los equipos instalados en la central.

3.12. Sistema de tratamiento del agua de los circuitos.

En la línea de retorno de la red se instalará un sistema de tratamiento de agua con el objetivo de proteger el circuito cerrado. Para ello se realizará un tratamiento anticorrosivo inicial en el llenado de la red mediante productos químicos en base a molibdato, nitritos y azol. Se realizará también un tratamiento periódico anticorrosivo del circuito cerrado.

Se instalará una bomba de dosificación de dichos productos y un contador de 2" con emisor de impulsos.

3.13. Instalación receptora de gas.

Una de las calderas de la central térmica utiliza gas natural como combustible. En este apartado del proyecto se definen las características necesarias de la instalación receptora, así como sus condiciones técnicas y de seguridad, de acuerdo con la reglamentación vigente.

Dado que el presente proyecto corresponde a una primera fase y que se prevén futuras ampliaciones de la Central Térmica, se considerarán soluciones de trazado y dimensionado que siendo válidas para esta primera fase sean compatibles con las futuras ampliaciones.

3.13.1. Características de la instalación receptora.

Se trata de una instalación receptora para uso terciario suministrada a una presión inferior a 5 bar, con una potencia nominal de utilización simultánea de 6000 kW. A efectos reglamentarios, según el Real decreto 919/2006 del 28 de julio, las instalaciones individuales con una potencia superior a 100 kW precisarán de un proyecto y se realizarán conforme a los requisitos descritos en la norma UNE 60670/2005.

3.13.2. Acometida.

Se solicitará a la compañía suministradora una acometida de gas cuya válvula se situará junto a la valla de la parcela en la situación que se indica en los planos.

3.13.3. Aparatos receptores.

Se prevé la instalación de una caldera de gas natural, cuyas características han sido previamente mencionadas en el apartado 3.5.2.

A continuación, se detallan los equipos existentes en la sala de calderas con su potencia y caudales previstos de gas natural para las condiciones de proyecto con una sola caldera y para las condiciones futuras en las que funcionarán dos calderas iguales.

Para el cálculo del caudal deberemos dividir la potencia de combustión entre el poder calorífico (Hs) del combustible, en este caso gas natural, obteniendo los resultados de la tabla:

	Nº CALDERAS	POTENCIA ÚTIL (kW)	POTENCIA COMBUSTIÓN (kW)	Hs (kW/Nm3)	CAUDAL (Nm3/h)
CONDICIONES DE PROYECTO	1	6000	6520	11	593
CONDICIONES DE FUTURO	2	12000	13040	11	1185

Tabla 3.16 - Características según condiciones de proyecto o de futuro.

3.13.4. Estación de regulación y medida.

En la valla de la parcela se instalará un armario exclusivo para albergar los elementos de regulación, medida y control que conforman esta estación de regulación y medida (ERM). Tendrá un caudal nominal 1200 Nm³/h, una presión de entrada entre 1,5 y 5 bar, y una presión de salida mínima de 1,4 bar.

3.13.5. Línea de distribución interior.

Se ha previsto dimensionar la parte de trazado enterrado de la instalación interior de modo que ante futuras ampliaciones previstas esta parte de instalación no deba ser modificada. Por tanto, la potencia para este tramo se ha tomado 12 MW con una presión de salida de la ERM mínima de 1,4 bar.

A la salida de la ERM se instalará una junta dieléctrica y una válvula de aislamiento DN 125 de la cual partirá la línea de distribución interior enterrada en el lateral este entre la nave y la valla. Al llegar a la zona de la ubicación de la caldera, la tubería tras otra junta dieléctrica saldrá a la superficie y ascenderá en tubería de acero DN 125 hasta una altura de 2 m.

Antes de la entrada a la central térmica se instalará:

- Una válvula general de corte de la sala.
- Una electroválvula conectada al sistema de detección de gas a implementar en la sala de calderas.

Ya en el interior de la sala, la tubería en acero DN125 llegará hasta la zona de calderas de gas dejándose una toma taponada DN100 para la futura conexión de la segunda caldera.

En la línea de conexión de la caldera objeto del proyecto se instalará:

- Una válvula de corte de aparato de diámetro definido para cada caldera en planos.
- Un estabilizador de presión a 50 Mbar
- Un pulmón DN 200.
- Una válvula de corte
- Un filtro de gas
- Un regulador estabilizador de gas con salida a 50 mbar.
- Doble válvula de seguridad con control de estanqueidad.
- Codo conexión a quemador.

3.13.6. Cálculo de la instalación receptora.

Para determinar los diámetros y las pérdidas de carga se utilizarán la siguiente fórmula de Renouard simplificada, según norma UNE 60670 Anexo I, donde P_1 y P_2 son las presiones absolutas en el origen y el extremo del conducto en bar, d_r la densidad relativa, l_e la longitud equivalente en m, Q el caudal en Nm^3/h y D el diámetro interior en mm:

$$P_1^2 - P_2^2 = 48,6 \cdot d_r \cdot l_e \cdot Q^{1,92} \cdot D^{-4,92}$$

De acuerdo con este criterio se ha elaborado la tabla de cálculos que figura en el **anexo 4** para el dimensionado de la línea de gas en sus diversos tramos.

3.13.7. Emplazamiento y condiciones del recinto.

Las calderas de gas se instalarán en recinto común del resto de calderas que utilizan biomasa como combustible en la central térmica.

3.13.7.1. Características constructivas.

El local destinado a la sala de calderas tendrá las siguientes dimensiones:

Planta	Altura media (m)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)
Baja	10,80	1411,20	15240,96
Sótano	4,00	75,41	301,64
TOTAL		1486,61	15542,60

Tabla 3.17 - Características constructivas.

3.13.7.2. Superficie de baja resistencia.

La situación del recinto en el que se ubican las calderas permite disponer de un elemento o disposición constructiva de baja resistencia mecánica en comunicación directa con una zona exterior.

Los cerramientos (paredes y techos exteriores) del recinto deben tener un elemento o disposición constructiva de baja resistencia mecánica, en comunicación directa con una zona exterior o patio de ventilación, con una superficie mínima que, en m², sea la centésima parte del volumen del local expresado en m³, con un mínimo de un metro cuadrado.

El volumen de la sala calderas es de 15.542,60 m³, con lo que la superficie de baja resistencia mínima sería 155,43 m².

El edificio está conformado perimetralmente sobre un zócalo de hormigón de 3 m de altura, el cerramiento exterior por encima del mismo es un cerramiento de baja resistencia, permeable al aire y con una superficie total muy superior a la mínima exigida. Además, la cubierta es también de baja resistencia formada por paneles tipo sándwich.

3.13.7.3. Accesos.

La sala de calderas dispone un acceso principal desde la zona exterior en la fachada lateral de la nave. Además, dispone de otras 4 puertas de comunicación con el exterior de forma que la distancia desde cualquier punto a una de las salidas es inferior a 15 m.

3.13.7.4. Información de seguridad.

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

- Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido.
- El nombre la dirección y el teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
- La dirección y el 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.

3.13.7.5. Aire para la combustión y ventilación.

Las aportaciones de aire deben obtenerse de tomas de aire libre. El aire debe llegar a la sala de máquinas a través de orificios en las paredes exteriores o a través de conductos. Estas aportaciones pueden realizarse también mediante un medio mecánico capaz de suministrar el caudal de aire necesario. La superficie libre de las rejillas de protección debe ser igual o mayor que el tamaño requerido para los orificios de ventilación. Los orificios de entrada de aire que desembocan en los locales o recintos deben estar dispuestos de forma que su borde superior diste como máximo 50 cm del nivel del suelo y, en el caso de gases más densos que el aire, además el borde inferior debe estar situado, como máximo, a 15 cm por encima de dicho nivel. Estos orificios también deben distar 50 cm de cualquier otra abertura distinta de la entrada de aire practicada en la sala.

3.13.7.6. Ventilación superior de los locales o recintos.

En la parte superior de la pared de los locales o recintos deben situarse los orificios de evacuación del aire interior de la sala al aire libre, directamente o por conducto, de forma que la distancia de su borde inferior al techo no sea mayor que 30 cm. La evacuación del aire interior sólo puede efectuarse a través de orificios o conductos que comuniquen directamente al aire libre.

3.13.8. Sistemas de detección y corte.

Se instalará un sistema de detección y corte de gas compuesto por un detector de gas por cada 25 m² de superficie de la sala situados a menos de 0,3 m del techo en las proximidades de los aparatos alimentados y en zonas donde se presume pueda acumularse gas. El sistema de detección activará en caso de fuga de gas el sistema de corte que consiste en una válvula de corte automática del tipo todo o nada instalada en la línea de alimentación de gas a la sala de máquinas y ubicada en el exterior del recinto. Será del tipo normalmente cerrada de forma que ante una falta de energía auxiliar de accionamiento se interrumpa el suministro de gas y rearme manual.

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

Se propone la instalación de una central microprocesada algorítmica que controlará individualmente todos los equipos que componen las instalaciones de detección de gas.

Se instalarán 4 detectores de concentración de gas explosivo, tóxicos u oxígeno con salida 4-20 mA, equipados con 3 relés de alarma y 1 relé de avería.

3.14. Justificación medioambiental

Para la realización del proyecto se tendrán en cuenta las normas medioambientales vigentes que se exponen en el **anexo 6**, referente a la normativa a aplicar.

4. RED DE CALOR

El presente apartado tiene por objeto definir el diseño y dimensionado para la construcción de la red de distribución destinada al suministro de energía térmica a los edificios del campus externo de la Universidad de Alcalá de Henares.

4.1. Alcance.

La red de distribución urbana contará con varios tramos que estarán canalizados por la calzada casi en su totalidad, realizando canalización por acera y tierra solamente para las acometidas a las subestaciones. La red tendrá origen en la central térmica y de acuerdo con el trazado reflejado en planos terminará en las llaves de acometida de los diferentes edificios a abastecer de energía térmica. Quedan por tanto excluidas del presente proyecto las siguientes partes:

- Acometidas interiores a los edificios.
- Suministro e instalación de las subestaciones de intercambio térmico de los edificios
- Conexiones hidráulicas y de control entre las subestaciones y las actuales salas de calderas de los edificios.

4.2. Descripción de la red.

La red es de tipo ramificado y se ejecutará en fases por tramos de unos centenares de metros cada uno con el fin de facilitar el tráfico de la zona afectada, de acuerdo con la distribución de viales y las directrices de la policía municipal. La longitud aproximada de las tuberías es de 1986 metros de zanjas, con dos tuberías, impulsión y retorno. La red se realizará con tubería de acero preaislada y contará con las arquetas de control necesarias para la buena distribución y control de la red. La canalización será por la calzada a excepción de los tramos que alimentan las acometidas de los edificios que se ubicarán por lo general en la acera perpendicular a las fachadas de los edificios.

A la salida de la central se dejará una toma con válvula taponada con previsión de una posible extensión de red futura que denominaremos E1. La red discurre por la Calle 18 y dejará en su trazado las acometidas A-1 y A2. Llegará a la confluencia con la Avenida de León y se bifurcará, uno de los ramales tomará dirección noroeste hasta alcanzar la parcela del edificio Politécnico donde se sitúa la acometida A-3. El segundo ramal y principal toma dirección sureste en la cual se encuentra la acometida A-4. La red llega a

la rotonda y continúa por la Avenida principal de la Universidad, donde se ramifica en un ramal con dirección noroeste y que alimentará a las acometidas A-5 y A-6. El segundo ramal se dirigirá por la misma Avenida principal de la Universidad hasta llegar al edificio de la Facultad de Ciencias donde se ubica la acometida A-7. Las tuberías discurrirán por la calzada de las calles afectadas, evitando interferencias con las instalaciones existentes.



Figura 4.1 - Diseño red de calor.

4.3. Previsión de extensiones de la red.

En el trazado y dimensionado de la red se ha tenido en cuenta la posible ampliación de la red de calor a la parcela situada frente a la central térmica en un desarrollo posterior del proyecto. Para esta posible extensión de red definida en el punto E-1 se ha previsto una potencia de 5 MW.

4.4. Cálculos.

4.4.1. Condiciones de cálculo.

La potencia térmica demandada por la red que se contempla en el proyecto es de unos 12,6 MW, no obstante, para el primer tramo de salida de la central se ha previsto la posible futura extensión de red de 5 MW por lo que la potencia total prevista es de 17,6 MW.

4.4.2. Condiciones de dimensionado de las redes.

Para el dimensionado de las redes y cálculo de pérdidas de calor en las mismas se han utilizado los siguientes valores de diseño:

Temperatura de impulsión	100°C
Temperatura de retorno	70°C
Temperatura media del suelo	10°C
Temperatura media del aire en galerías	15°C
Velocidad máxima admisible	2.0 m/s
Velocidad mínima admisible	0.6 m/s
Pérdida de presión máxima admisible	150 Pa/m
Presión máxima de trabajo	6 bar

Tabla 4.1 - Condiciones dimensionado redes.

El material de la tubería portadora es acero St. 37.0/P235GH, con una rugosidad absoluta de 0,1 mm.

El fluido portador es agua, cuyas características a las temperaturas de trabajo son las siguientes:

TEMPERATURA (°C)	100	70
DENSIDAD (kg/m³)	957,3	977,9
CALOR ESPECÍFICO (J/Kg·K)	4216,11	4189,7
VISCOSIDAD CINEMATICA (m²/s)·10⁻⁶	0,3173	0,3985

Tabla 4.2 - Características agua.

En el **anexo 4** se incluye la hoja de cálculos para el dimensionado de los diversos tramos de la red de calor.

4.5. Características de las tuberías.

Dada la extensión, tipología y características especiales que concurren en esta obra, se ha seleccionado tubería de la clase preaislada en fábrica, provistas de aislamiento de poliuretano de alta densidad, inyectado en proceso continuo, equipadas con barrera antidifusión.

Las tuberías van provistas de una carcasa exterior de polietileno rígido de alta densidad, que proporciona la protección mecánica necesaria para poder ser enterradas directamente en el terreno sin necesidad de canaletas registrables, ni de galerías.

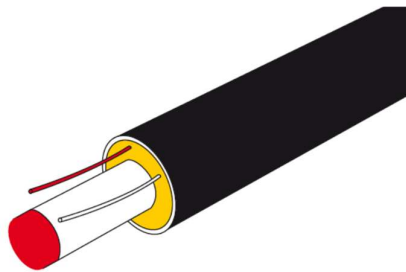


Figura 4.2 - Tubería preaislada.

Las tuberías preaisladas están formadas, de interior a exterior, por los siguientes componentes:

- Tubería portadora de acero electrosoldado longitudinalmente o en espiral, según el diámetro.
- Aislamiento térmico de poliuretano de alta densidad, inyectado en fábrica en proceso continuo, para optimizar el coeficiente de conductividad térmica, sin sistema de detección y localización de fugas y/o humedades en el aislamiento.
- Barrera antidifusión mediante folio de aluminio, que mejora el valor medio del coeficiente de aislamiento y prolonga la vida útil del mismo.
- Cubierta exterior de polietileno de alta densidad, tratada contra rayos ultravioletas, capaz de resistir las sollicitaciones mecánicas y absorber los movimientos de expansión transmitidos desde la tubería portadora, a través del aislamiento.

El sistema de tuberías preaisladas incluirá el suministro de todos los accesorios (tés, curvas, codos, reducciones, válvulas, juntas de unión, juntas de expansión, puntos fijos y soportes de cualquier tipo), en su caso preaislados en fábrica con la misma técnica.

Se garantizará la estanquidad del conjunto, las mínimas pérdidas de calor del fluido y la mejor resistencia a la corrosión exterior, sin que a la tubería portadora le afecten las posibles corrientes erráticas del terreno.

4.6. Descripción de las zanjas.

Las zanjas se realizarán en todos los tramos por la calzada, desviándose de la acera la distancia que se requiera en función de las posibles canalizaciones que hubiera próximas a las aceras. Desde la propia zanja, sin arquetas se establecerán las desviaciones de cada uno de los suministros de los distintos cuartos de calderas.

La zanja se realizará desmontando el pavimento asfáltico de la calzada y retirando todo el material hasta la profundidad y anchura requerida en cada caso en función de la sección de la tubería.

Para el caso que nos ocupa al ser la tubería de diámetro 300 mm, se tendrá una profundidad de 1,80 m y de un ancho de 1,80 m, según se indica en detalle de zanja tipo en los planos que se adjuntan.

Una vez abierta la zanja, retirado todo el material extraído, colocada la tubería y realizadas las pruebas correspondientes, se procederá al relleno o tapado de la zanja colocando el material debidamente compactado como se indica en los planos en detalle de zanja tipo.

El acabado o pavimentación tanto en la calzada como en las aceras se realizará igualando al existente en ambos casos.

5. VIABILIDAD DE PROYECTO

5.1. Viabilidad logística.

La central térmica proyectada utilizará como fuente de energía biomasa en forma de astilla, combustible renovable, neutro en cuanto a emisiones de CO₂ y competitivo en precio con los combustibles fósiles que se importan del extranjero. También juega un papel fundamental en la mejora de la gestión de los montes y en el desarrollo socioeconómico de las áreas rurales españolas.

Frente a estas virtudes de la biomasa como combustible hay que señalar las desventajas derivadas de su bajo poder calorífico respecto a los combustibles fósiles, capaces de ser transportados de forma continua por tubería de forma fluida.

La biomasa requiere de una infraestructura logística para su almacenamiento al pie de las calderas. En nuestro proyecto se resuelve mediante un silo enterrado en la planta baja de la central térmica. Dicho silo dispone de dos amplias compuertas en el exterior de la nave por las que los camiones con sistema basculante o de pistón realizarán las descargas de biomasa.

El consumo para los 15 días de más consumo del año (se ha sumado la demanda del 10 al 25 de enero del año tipo) es de 1.730.138 kWh. El consumo de biomasa para ese periodo será de:

DEMANDA 15 DÍAS (kWh)	1.730.138
RENDIMIENTO ESTACIONAL	0,85
CONSUMO PREVISTO (kWh)	2.035.456
PODER CALORÍFICO (kWh/Ton)	3.290
CONSUMO MÁSIKO PREVISTO (Ton)	619
DENSIDAD (Ton/m³)	0
CONSUMO VOLUMEN (m³)	1.768
VOLUMEN ÚTIL DEL SILO (m³)	650
VOLUMEN A ABASTECER (m³)	1.118
CAPACIDAD DEL CAMIÓN (m³)	40
Nº DE DESCARGAS NECESARIAS	28

Tabla 5.1 - Consumo biomasa.

Durante las temporadas de mayor demanda serían necesarias una media de dos descargas diarias, lo cual parece razonable para las dimensiones de la central térmica.

En principio no se espera que la circulación de dos camiones diarios pueda ser problemática en la zona en la que se encuentra la central donde los viales son de gran

anchura y de tráfico limitado. Por otra parte, la situación de la central y las compuertas de carga del silo permitirán una fácil maniobrabilidad de los camiones.

5.2. Viabilidad económica.

En este apartado se pretende justificar la idoneidad del proyecto desde el punto de vista puramente económico.

En primer lugar, para el cálculo de la inversión total necesaria deberemos de estimar las instalaciones y equipamiento que siendo imprescindibles no han sido incluidas en el presente trabajo que se ha limitado a las instalaciones térmicas de producción y la red de calor exterior.

Para la valoración estimada de estas partidas que se han de sumar a nuestro presupuesto se han estudiado las valoraciones de partidas similares en proyectos de redes de calor urbanas que la empresa DH Ecoenergías nos ha facilitado. De una forma proporcional a los datos básicos de las centrales consideradas como potencia térmica, potencia eléctrica, superficie de la central, número de subestaciones, etc, se han deducido los costes previstos siguientes:

OTRAS INSTALACIONES FUERA DEL PROYECTO	PEM (€)
EDIFICIO CONTENEDOR	1.250.000
ELECTRICIDAD	335.000
FONTANERÍA	23.000
CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	7.000
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	70.000
SUBESTACIONES Y CONEXIÓN EDIFICIOS	200.000
VARIOS	15.000
TOTAL	1.900.000

Tabla 5.2 - Coste instalaciones fuera de proyecto.

Teniendo también en cuenta el coste del propio proyecto el total de la inversión a realizar sería:

	PEM (€)
PRESUPUESTO DE PROYECTO	4.889.501
OTRAS INSTALACIONES FUERA DEL PROYECTO	1.900.000
TOTAL	6.789.501

Tabla 5.3 - Inversión a realizar.

Aunque el promotor del proyecto sería la Universidad de Alcalá, entidad a priori sin ánimo de lucro, vamos a tratar de justificar económicamente el proyecto simulando la rentabilidad de una inversión.

Para la valoración de la rentabilidad calcularemos la tasa interna de retorno (TIR) utilizada normalmente para la evaluación de proyectos y comprobar la viabilidad de una inversión. La tasa interna de retorno (TIR) es la rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto. Cuanto mayor sea la TIR mejor será la inversión.

Si $TIR > k$, el proyecto de inversión será aceptado. Siendo k la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión o dicho de otro modo la rentabilidad que nos diera cualquier otro proyecto de inversión.

Primero deduciremos el coste unitario de la energía para los dos combustibles utilizados.

BIOMASA	PODER CALORIFICO (kWh/Tn)	3290
	COSTE AÑO 0 (€/Tn)	80
	COSTE AÑO 0 (€/kWh)	0,0243
	IPC PREVISTO COSTE (%)	3
GAS NATURAL	PODER CALORIFICO (kWh/m3)	10
	COSTE AÑO 0 (€/kWh)	0,0600
	IPC PREVISTO COSTE (%)	3

Tabla 5.4 - Coste unitario energía.

Hemos supuesto un IPC anual del 3% para los dos combustibles en los próximos 15 años. No cabe duda de que este valor es sobre todo incierto para el gas natural, la biomasa sin embargo tiene un mercado más estable.

A continuación, calculamos los costes previstos para el año 1 de funcionamiento. Hemos supuesto para el caso de la red de calor urbana un consumo de un 5% de gas natural, en lugar del 0,57% real calculado en el apartado correspondiente. Se trata de una estimación conservadora que tiene en cuenta el arranque de la caldera de gas natural ante posibles paros por mantenimiento de las calderas de biomasa.

Por otra parte, para poder realizar una comparación mínimamente coherente de dos sistemas técnicamente similares en cuanto a tecnologías, eficiencia, obsolescencia, coste de averías, etc., hemos de suponer una actuación de adecuación, reparación o rehabilitación de las actuales centrales de calor de los edificios afectados. Algunas de estas centrales son de gran antigüedad. Se ha hecho una estimación de 1.750.000 € para estas actuaciones.

SISTEMA RED DE CALOR URBANA	PRESUPUESTO DEL PROYECTO PEM	6.789.501,00
	DEMANDA ANUAL DE ENERGÍA NETA (kWh)	16.946.376,74
	RENDIMIENTO ESTACIONAL DEL SISTEMA (%)	0,85
	CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA (kWh)	19.936.913,81
	CONSUMO ANUAL DE BIOMASA (95%)	18.940.068,12
	CONSUMO ANUAL DE GAS NATURAL (5%)	996.845,69
	COSTE BIOMASA AÑO 0 (€/kWh)	0,0243
	COSTE GAS NATURAL AÑO 0 (€/kWh)	0,0600
	COSTE ANUAL BIOMASA AÑO 1 (€)	460.548,77
	COSTE ANUAL GAS NATURAL AÑO 1 (€)	59.810,74
	COSTE ANUAL TOTAL AÑO 1 (€)	520.359,51
SISTEMA ACTUAL	PRESUPUESTO ADECUACIÓN DE CENTRALES PEM	1.750.000,00
	DEMANDA ANUAL DE ENERGÍA NETA (kWh)	16.946.376,74
	RENDIMIENTO ESTACIONAL DEL SISTEMA (%)	0,85
	CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA (kWh)	19.936.913,81
	COSTE GAS NATURAL AÑO 0 (€/kWh)	0,0600
	COSTE ANUAL TOTAL AÑO 1 (€)	1.196.214,83

Tabla 5.5 - Comparación costes entre sistemas.

Para el cálculo del TIR no se han tenido en cuenta todos los gastos asociados al funcionamiento los dos sistemas que se comparan como pueden ser costes administrativos, de gestión, costes de mantenimiento, etc., únicamente se ha utilizado el valor de las inversiones y los costes derivados de la factura energética en cada caso con impuestos incluidos.

AÑO	INVERSIÓN	GASTOS RED DE CALOR URBANA	GASTOS SISTEMA ACTUAL	FLUJO DE CAJA
0	6.789.501		1.750.000,00	-5.039.501
1		520.360	1.196.215	675.855
2		535.970	1.232.101	696.131
3		552.049	1.269.064	717.015
4		568.611	1.307.136	738.525
5		585.669	1.346.350	760.681
6		603.239	1.386.741	783.502
7		621.336	1.428.343	807.007
8		639.977	1.471.193	831.217
9		659.176	1.515.329	856.153
10		678.951	1.560.789	881.838
			TIR 10 AÑOS	8%

Tabla 5.6 - TIR a 10 años.

AÑO	INVERSIÓN	GASTOS RED DE CALOR URBANA	GASTOS SISTEMA ACTUAL	FLUJO DE CAJA
0	6.789.501		1.750.000,00	-5.039.501
1		520.360	1.196.215	675.855
2		535.970	1.232.101	696.131
3		552.049	1.269.064	717.015
4		568.611	1.307.136	738.525
5		585.669	1.346.350	760.681
6		603.239	1.386.741	783.502
7		621.336	1.428.343	807.007
8		639.977	1.471.193	831.217
9		659.176	1.515.329	856.153
10		678.951	1.560.789	881.838
11		699.320	1.607.613	908.293
12		720.299	1.655.841	935.542
13		741.908	1.705.516	963.608
14		764.165	1.756.682	992.516
15		787.090	1.809.382	1.022.292
			TIR 15 AÑOS	13%

Tabla 5.7 - TIR a 15 años.

A la vista de los resultados del TIR tanto para 10 años como para 15 años y comparándola con las tasas de rentabilidad media de los mercados financieros, podemos considerar que la viabilidad económica está totalmente justificada.

6. CONCLUSIONES Y LÍNEAS DE TRABAJO FUTURAS

Una vez desarrollado este Trabajo de Fin de Grado, podemos afirmar que se han definido correctamente todos los elementos y parámetros necesarios para llevar a cabo el proyecto a través del análisis de cada una de las distintas partes que lo conforman. Los resultados obtenidos son coherentes y reflejan que la implantación de este proyecto en el que se sustituye de manera parcial la utilización de energía fósil por energía renovable se justifica sobradamente desde el punto de vista medioambiental, de sostenibilidad y reducción de emisiones.

No es de menor importancia la trascendencia social de ejemplaridad que la decisión de acometer este tipo de proyectos provenga de una Universidad pública, de vital importancia para promover y acelerar el tránsito a la utilización de energías limpias en el ámbito privado.

En cuanto a líneas de trabajo futuras, cabe destacar que en este Trabajo de Fin de Grado únicamente se aborda el diseño de la producción térmica y la red de calor. Para completar el proyecto sería necesario un futuro estudio que se ocupara de diseñar las acometidas interiores a los edificios, suministro e instalación de las subestaciones de intercambio térmico de los edificios, conexiones hidráulicas y de control entre las subestaciones y las actuales salas de calderas de los edificios.

7. BIBLIOGRAFÍA

[1] Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), “Guía técnica de instalaciones de biomasa térmica en edificios”, 2009.

[2] Instituto Catalán de la Energía, “Guía básica de redes de distrito de calor y de frío”, 2011.

[3] Red Española de Ciudades por el Clima, “Climatización urbana en las ciudades españolas”, 2020.

[4] Gas Natural Fenosa, “Resumen de los estudios realizados en el campus de la universidad de Alcalá de Henares”, 2011.

[5] M. Las Heras, “Redes urbanas de calor con biomasa”, Trabajo de Fin de Grado, Universidad Politécnica de Madrid, España, 2020.

[6] UDIMA, “¿Qué es el District Heating?: orígenes y funcionamiento”. [En línea]. Disponible: <https://blogs.udima.es/ingenieria-industrial/que-es-el-district-heating-origenes-y-funcionamiento/>. [Último acceso septiembre 2022].

[7] Intergas, “Fuentes de energía para calderas: de dónde sale la que consumimos.”. [En línea]. Disponible: <https://www.intergas.es/consumer/2021/06/24/fuentes-de-energia-para-calderas/>. [Último acceso septiembre 2022].

[8] Wikipedia, “Energía solar térmica”. [En línea]. Disponible: https://es.wikipedia.org/wiki/Energía_solar_térmica#Calefacción_y_frío_solar/. [Último acceso septiembre 2022].

[9] Appa renovables, “¿Qué es la biomasa?”. [En línea]. Disponible: <https://www.appa.es/appa-biomasa/que-es-la-biomasa/>. [Último acceso septiembre 2022].

[10] Calor y frío, “¿Qué es la biomasa y cómo funciona?”. [En línea]. Disponible: <https://www.caloryfrio.com/energias-renovables/biomasa/que-es-la-biomasa-y-como-funciona.html/>. [Último acceso septiembre 2022].

8. ANEXOS

8.1. Anexo 1 – Datos de edificios y parcelas.

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha

22/8/2022

Hora

10:45:43

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral

0646501VK7804N0001FQ

Localización

LG CAMPUS UNIVERSITARIO 4(A) PAR AA-4 CIEN. AMBIENT.
28805 ALCALA DE HENARES (MADRID)

Clase

Urbano

Uso principal

Cultural

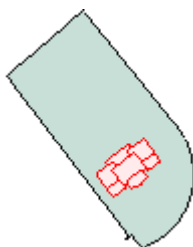
Superficie construida(*)

6.864 m²

Año construcción

2005

PARCELA CATASTRAL



Parcela construida sin división horizontal

Localización

LG CAMPUS UNIVERSITARIO 4(A) PAR AA-4 CIEN. AMBIENT.
ALCALA DE HENARES (MADRID)

Superficie gráfica

16.783 m²

CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m ²
ENSEÑANZA		00	00	1.463
ENSEÑANZA		00	01	1.307
ENSEÑANZA		00	02	1.307
ENSEÑANZA		00	03	1.307

ENSEÑANZA	00	04	1.068
ENSEÑANZA	00	05	412

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha

22/8/2022

Hora

10:47:51

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral

1541201VK7814S0001ZD

Localización

LG CAMPUS UNIVERSITARIO 9(A) PAR AA-9 BIOLOGÍA QUÍMICA
28805 ALCALA DE HENARES (MADRID)

Clase

Urbano

Uso principal

Cultural

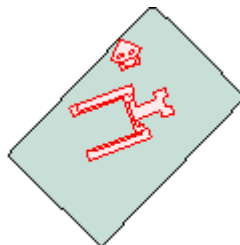
Superficie construida(*)

16.937 m²

Año construcción

1960

PARCELA CATASTRAL



Parcela construida sin división horizontal

Localización

LG CAMPUS UNIVERSITARIO 9(A) PAR AA-9 BIOLOGÍA QUÍMICA
ALCALA DE HENARES (MADRID)

Superficie gráfica

69.338 m²

CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m ²
ENSEÑANZA	1	00	01	4.785
ENSEÑANZA	1	00	02	1.700
ENSEÑANZA	1	00	03	394
ENSEÑANZA	1	01	01	3.085

ENSEÑANZA	1	01	02	2.094
ENSEÑANZA	1	02	01	2.935
ENSEÑANZA	1	02	02	1.944

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha

22/8/2022

Hora

11:26:25

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral

0752103VK7805S0001ME

Localización

LG CAMPUS UNIVERSITARIO 1(A) PAR AA-1
28805 ALCALA DE HENARES (MADRID)

Clase

Urbano

Uso principal

Cultural

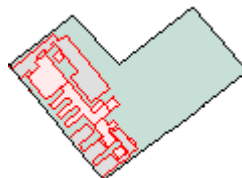
Superficie construida(*)

34.770 m²

Año construcción

2011

PARCELA CATASTRAL



Parcela con varios inmuebles (division horizontal)

Localización

LG CAMPUS UNIVERSITARIO 1(A) PAR AA-1
ALCALA DE HENARES (MADRID)

Superficie gráfica

85.083 m²

Participación del inmueble

100,000000 %

CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m ²
ENSEÑANZA	1	00	01	10.632
OBR URB INT	1	00	02	7.425
OBR URB INT	1	00	03	5.052

ENSEÑANZA	1	01	01	3.887
ENSEÑANZA	1	02	01	3.887
ENSEÑANZA	1	03	01	3.887

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha

22/8/2022

Hora

10:43:58

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral

0949504VK7804N0001OQ

Localización

LG CAMPUS UNIVERSITARIO 3(A) PAR AA-3 ENFERM. FISIOT.
28805 ALCALA DE HENARES (MADRID)

Clase

Urbano

Uso principal

Cultural

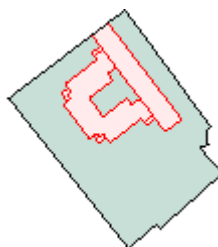
Superficie construida(*)

5.921 m²

Año construcción

1990

PARCELA CATASTRAL



Parcela construida sin división horizontal

Localización

LG CAMPUS UNIVERSITARIO 3(A) PAR AA-3 ENFERM. FISIOT.
ALCALA DE HENARES (MADRID)

Superficie gráfica

10.233 m²

CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m ²
ENSEÑANZA	1	00	01	2.267
ENSEÑANZA	1	00	02	81
ENSEÑANZA	1	01	01	1.307
ENSEÑANZA	1	02	01	1.307

ENSEÑANZA	1	01	02	959
-----------	---	----	----	-----

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha

22/8/2022

Hora

10:46:55

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral

1146302VK7814N0001XT

Localización

LG CAMPUS UNIVERSITARIO 5(A) PAR AA-5 FARMACIA
28805 ALCALA DE HENARES (MADRID)

Clase

Urbano

Uso principal

Cultural

Superficie construida(*)

21.427 m²

Año construcción

1976

PARCELA CATASTRAL



Parcela construida sin división horizontal

Localización

LG CAMPUS UNIVERSITARIO 5(A) PAR AA-5 FARMACIA
ALCALA DE HENARES (MADRID)

Superficie gráfica

18.744 m²

CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m ²
ENSEÑANZA	1	00	01	6.685
ENSEÑANZA	1	01	01	6.579
ENSEÑANZA	1	02	01	6.493
ENSEÑANZA	1	03	01	1.670

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha

22/8/2022

Hora

10:40:28

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral

0949503VK7804N0001MQ

Localización

LG CAMPUS UNIVERSITARIO 3 PAR AA-3 MEDICINA
28805 ALCALA DE HENARES (MADRID)

Clase

Urbano

Uso principal

Cultural

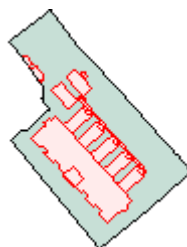
Superficie construida(*)

23.564 m²

Año construcción

1990

PARCELA CATASTRAL



Parcela construida sin división horizontal

Localización

LG CAMPUS UNIVERSITARIO 3 PAR AA-3 MEDICINA
ALCALA DE HENARES (MADRID)

Superficie gráfica

46.019 m²

CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m ²
ENSEÑANZA		00	01	13.589
ENSEÑANZA		00	02	239
ENSEÑANZA		01	01	4.567
ENSEÑANZA		02	01	4.567

ENSEÑANZA	03	01	240
COMERCIO	00	03	221
SOPORT. 50%	00	03	9
ALMACEN	00	04	132

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha

22/8/2022

Hora

10:43:12

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral

0450702VK7804N0001YQ

Localización

LG CAMPUS UNIVERSITARIO 2(A) PAR AA-2 ESC. POLITEC.
28805 ALCALA DE HENARES (MADRID)

Clase

Urbano

Uso principal

Cultural

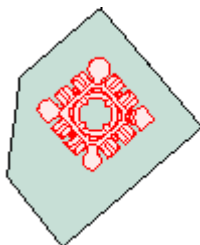
Superficie construida(*)

53.880 m²

Año construcción

1998

PARCELA CATASTRAL



Parcela construida sin división horizontal

Localización

LG CAMPUS UNIVERSITARIO 2(A) PAR AA-2 ESC. POLITEC.
ALCALA DE HENARES (MADRID)

Superficie gráfica

67.828 m²

CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m ²
ENSEÑANZA	1	-1	01	4.309
ENSEÑANZA	1	00	01	14.290
ENSEÑANZA	1	01	01	14.290
ENSEÑANZA	1	02	01	14.290

ENSEÑANZA	1	03	01	6.701
-----------	---	----	----	-------

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha

22/8/2022

Hora

10:48:47

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral

1146301VK7814N0001DT

Localización

LG CAMPUS UNIVERSITARIO 2(C) PAR SC-2 SERV.CENTRALES
28806 ALCALA DE HENARES (MADRID)

Clase

Urbano

Uso principal

Oficinas

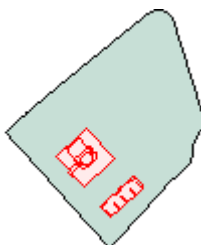
Superficie construida(*)

6.543 m²

Año construcción

2011

PARCELA CATASTRAL



Parcela construida sin división horizontal

Localización

LG CAMPUS UNIVERSITARIO 2(C) PAR SC-2 SERV.CENTRALES
ALCALA DE HENARES (MADRID)

Superficie gráfica

28.258 m²

CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m ²
ALMACEN	1	00	01	630
ALMACEN	2	-1	01	506
OFICINA	2	00	01	1.893
OFICINA	2	01	01	1.701

OFICINA	2	02	01	1.701
ALMACEN	2	03	01	112

8.2. Anexo 2 – Datos de consumo campus universitario.

**RESUMEN DE LOS ESTUDIOS
REALIZADOS EN EL
CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD
DE ALCALÁ DE HENARES**

Fecha: Agosto de 2011

ÍNDICE GENERAL

1	Datos de contacto.....	4
1.1	EDIFICIO DE POLITÉCNICO	4
1.2	EDIFICIO DE LA FACULTAD DE MEDICINA	5
1.3	EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES	6
1.4	EDIFICIO DE LA FACULTAD DE FARMACIA	7
1.5	EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y AULARIO	8
1.6	EDIFICIO DE LA FACULTAD DE ENFERMERÍA	9
1.7	EDIFICIO DE LA FACULTAD DE QUÍMICA FINA	10
2	Datos de consumo.....	11
2.1	DISTRIBUCIONES DE CONSUMOS CENTRO A CENTRO	12
2.1.1	Edificio Politécnico	12
2.1.2	Edificio de la Facultad de Medicina.....	12
2.1.3	Edificio de la facultad de Farmacia	13
2.1.4	Edificio de la Facultad de Ciencias / Aulario	13
2.1.5	Edificio de la facultad de Enfermería	13
2.1.6	Edificio de la Facultad de Ambientales	13
2.1.7	Edificio de la Facultad de Química Fina.....	13
2.2	RATIOS DE CONSUMO	14
2.2.1	Ratios de consumo en función de superficie y usuarios	14
2.3	DISTRIBUCIÓN DE CONSUMOS POR TECNOLOGÍAS	14
2.3.1	Distribución de consumos por fuente	14
2.3.2	Edificio Politécnico	15
2.3.3	Edificio de la Facultad de Medicina.....	15
2.3.4	Edificio de la facultad de Farmacia	15
2.3.5	Edificio de la Facultad de Ciencias / Aulario	15
2.3.6	Edificio de la facultad de Enfermería	16
2.3.7	Edificio de la Facultad de Ambientales	16
2.3.8	Edificio de la Facultad de Química Fina.....	16
3	Medidas de eficiencia energética propuestas.....	16
3.1	EDIFICIO DE LA ESCUELA POLITÉCNICA	17
3.2	EDIFICIO DE LA FACULTAD DE MEDICINA	18
3.3	EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES	19
3.4	EDIFICIO DE LA FACULTAD DE FARMACIA	20

3.5	EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y AULARIO	21
3.6	EDIFICIO DE LA FACULTAD DE ENFERMERÍA	22
3.7	EDIFICIO DE LA FACULTAD DE QUÍMICA FINA	23
3.8	RESUMEN DE POTENCIALES DE AHORRO	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Resumen de medidas de ahorro propuestas.....	17
Tabla 2.	Resumen de medidas de ahorro propuestas.....	18
Tabla 3.	Resumen de medidas de ahorro propuestas.....	19
Tabla 4.	Resumen de medidas de ahorro propuestas.....	20
Tabla 5.	Resumen de medidas de ahorro propuestas.....	21
Tabla 6.	Resumen de medidas de ahorro propuestas.....	22
Tabla 7.	Resumen de medidas de ahorro propuestas.....	23

1 Datos de contacto

1.1 EDIFICIO DE POLITÉCNICO

Nombre del edificio

Edificio Politécnico de la Universidad de Alcalá de Henares

Nombre del organismo

Universidad de Alcalá de Henares

Dirección

Ctra. Madrid-Barcelona Km 33,600. E-28871

Población

Alcalá de Henares (Madrid)

Tipo de actividad

Se imparten clases de ingeniería y se realizan laboras de investigación.

CNAE

Fecha realización

21/03/2010

Año referencia datos

2010 y 2011

PERSONAS DE CONTACTO

Nombre y apellidos

Agustín Sánchez

Cargo

Jefe de Conserjería

Teléfono

91 885 65 20

RESPONSABLE ENERGÉTICO DE GAS NATURAL FENOSA

Nombre y apellidos

Carlos Peñalver Herranz

Cargo

Gestor

Teléfono

91 567 60 00

Fax

91 589 33 04

E-Mail

cpenalver@gasnatural.com

Empresa autora del informe

BESEL S.A.

Técnico autor del informe

David Román Pereda

1.2 EDIFICIO DE LA FACULTAD DE MEDICINA

Nombre del edificio

Edificio Politécnico de la Universidad de Alcalá de Henares

Nombre del organismo

Universidad de Alcalá de Henares

Dirección

Ctra. Madrid-Barcelona Km 33,600. E-28871

Población

Alcalá de Henares (Madrid)

Tipo de actividad

Se imparten clases de Medicina y se realizan laboras de investigación.

CNAE

Fecha realización

Año referencia datos

23/03/2010

2010 y 2011

PERSONAS DE CONTACTO

Nombre y apellidos

Cargo

José Luis Herencias

Jefe de Mantenimiento

Teléfono

91 885 45 65

RESPONSABLE ENERGÉTICO DE GAS NATURAL FENOSA

Nombre y apellidos

Cargo

Gabriel Rodriguez Gonzalez

Gestor de grandes cuentas

Teléfono

91 567 60 00

Fax

91 589 33 04

E-Mail

cpenalver@gasnatural.com

Empresa autora del informe

BESEL S.A.

Técnico autor del informe

David Román Pereda

1.3 EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

Nombre del edificio

Edificio de Ambientales

Nombre del organismo

Universidad de Alcalá de Henares

Dirección

Ctra. Madrid-Barcelona Km 33,600. E-28871

Población

Alcalá de Henares (Madrid)

Tipo de actividad

Se imparten clases de Ciencias Ambientales y se realizan labores de investigación.

CNAE

Fecha realización

Año referencia datos

06/04/2010

2010 y 2011

PERSONAS DE CONTACTO

Nombre y apellidos

Cargo

Manuel Montalvo

Jefe de Conserjería

Teléfono

91 885 51 26

RESPONSABLE ENERGÉTICO DE GAS NATURAL FENOSA

Nombre y apellidos

Cargo

Carlos Peñalver Herranz

Gestor

Teléfono

91 567 60 00

Fax

91 589 33 04

E-Mail

cpenalver@gasnatural.com

Empresa autora del informe

BESEL S.A.

Técnico autor del informe

David Román Pereda

1.4 EDIFICIO DE LA FACULTAD DE FARMACIA

Nombre del edificio

Edificio de Farmacia

Nombre del organismo

Universidad de Alcalá de Henares

Dirección

Ctra. Madrid-Barcelona Km 33,600. E-28871

Población

Alcalá de Henares (Madrid)

Tipo de actividad

Se imparten clases de enfermería y se realizan labores de investigación.

CNAE

Fecha realización

Año referencia datos

21/03/2010

2010 y 2011

PERSONAS DE CONTACTO

Nombre y apellidos

Cargo

Felipe Ballesteros

Jefe de Conserjería

Teléfono

91 885 65 20

RESPONSABLE ENERGÉTICO DE GAS NATURAL FENOSA

Nombre y apellidos

Cargo

Carlos Peñalver Herranz

Gestor

Teléfono

Fax

E-Mail

91 567 60 00

91 589 33 04

cpenalver@gasnatural.com

Empresa autora del informe

Técnico autor del informe

BESEL S.A.

David Román Pereda

1.5 EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y AULARIO

Nombre del edificio

Edificio de Ciencias

Nombre del organismo

Universidad de Alcalá de Henares

Dirección

Ctra. Madrid-Barcelona Km 33,600. E-28871

Población

Alcalá de Henares (Madrid)

Tipo de actividad

Se imparten clases de Ciencias y se realizan labores de investigación.

CNAE

Fecha realización

Año referencia datos

0604/2010

2010 y 2011

PERSONAS DE CONTACTO

Nombre y apellidos

Cargo

Antonio Martínez

Jefe de Conserjería

Teléfono

91 885 49 79

RESPONSABLE ENERGÉTICO DE GAS NATURAL FENOSA

Nombre y apellidos

Cargo

Gabriel Rodriguez Gonzalez

Gestor

Teléfono

Fax

E-Mail

696 08 75 27

91 589 33 04

grodriguez@gasnatural.com

Empresa autora del informe

Técnico autor del informe

BESEL S.A.

David Román Pereda

1.6 EDIFICIO DE LA FACULTAD DE ENFERMERÍA

Nombre del edificio

Edificio de Enfermería

Nombre del organismo

Universidad de Alcalá de Henares

Dirección

Ctra. Madrid-Barcelona Km 33,600. E-28871

Población

Alcalá de Henares (Madrid)

Tipo de actividad

Se imparten clases de Enfermería y se realizan labores de investigación.

CNAE

Fecha realización

Año referencia datos

04/05/2011

2010 y 2011

PERSONAS DE CONTACTO

Nombre y apellidos

Cargo

Méndez Gutiérrez, Manuel

Jefe de Conserjería

Teléfono

91 885 45 74

RESPONSABLE ENERGÉTICO DE GAS NATURAL FENOSA

Nombre y apellidos

Cargo

Gabriel Rodriguez Gonzalez

Gestor

Teléfono

696 08 75 27

Fax

91 589 33 04

E-Mail

grodriguez@gasnatural.com

Empresa autora del informe

BESEL S.A.

Técnico autor del informe

David Román Pereda

1.7 EDIFICIO DE LA FACULTAD DE QUÍMICA FINA

Nombre del edificio

Edificio de Química Fina

Nombre del organismo

Universidad de Alcalá de Henares

Dirección

Ctra. Madrid-Barcelona Km 33,600. E-28871

Población

Alcalá de Henares (Madrid)

Tipo de actividad

Investigación para desarrollo de procesos industriales en química fina

CNAE

Fecha realización

Año referencia datos

05/05/2011

2010 y 2011

PERSONAS DE CONTACTO

Nombre y apellidos

Cargo

Jose Luis Novella

Jefe de Conserjería

Teléfono

91 885 50 68

RESPONSABLE ENERGÉTICO DE GAS NATURAL FENOSA

Nombre y apellidos

Cargo

Gabriel Rodriguez Gonzalez

Gestor

Teléfono

Fax

E-Mail

696 08 75 27

91 589 33 04

grodriguez@gasnatural.com

Empresa autora del informe

Técnico autor del informe

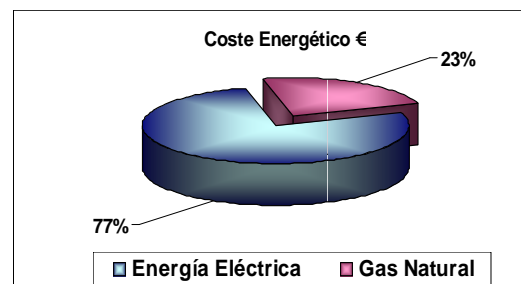
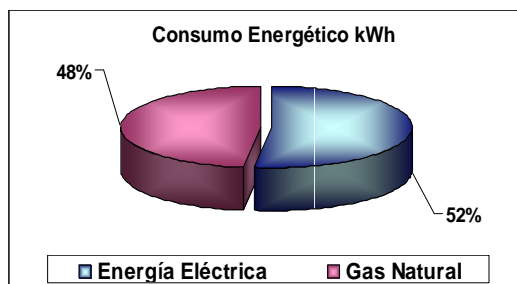
BESEL S.A.

David Román Pereda

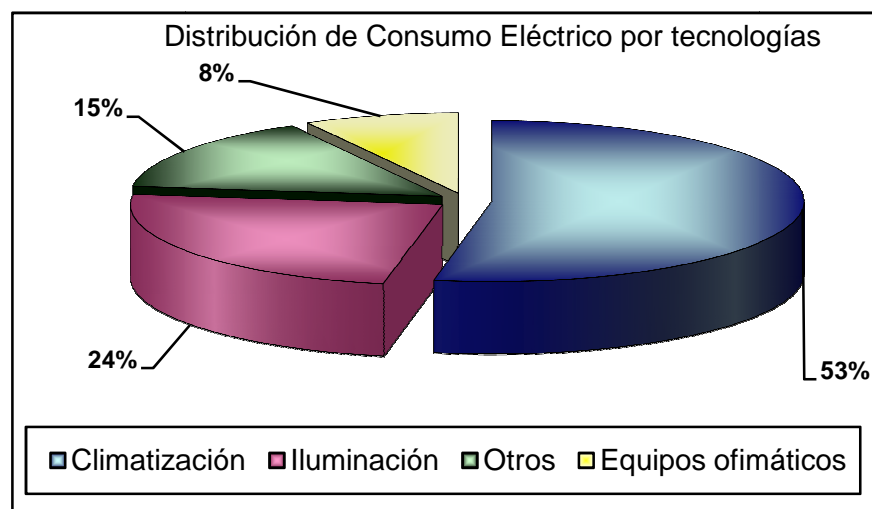
2 Datos de consumo

Los datos globales que se han podido medir son los siguientes:

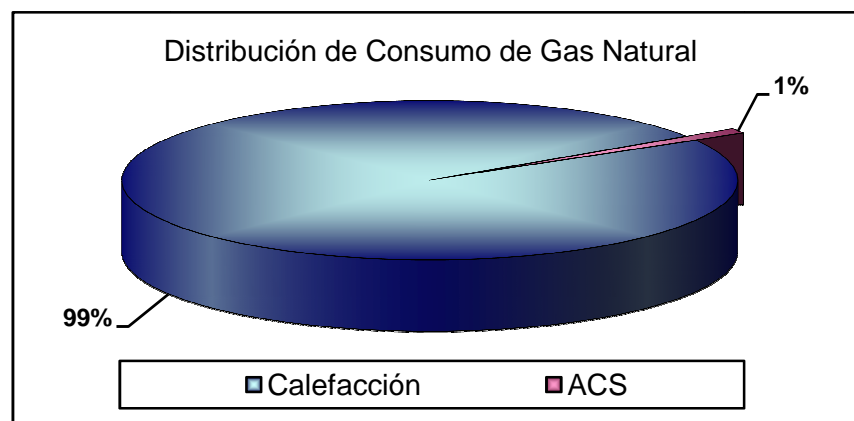
Fuente energética	Consumo anual (kWh)	Porcentaje frente al consumo total	Importe anual (€) (sin I.V.A.)	Porcentaje frente al importe total	Precio cent€/kWh
Energía Eléctrica	11.510.766	51 %	1.357.118	76 %	11,79
Gas Natural	11.061.073	49 %	425.990	24 %	3,85
Total	22.571.839	100%	1.783.108	100%	7,9



La distribución del consumo eléctrico por tecnologías, a nivel global es el siguiente:



Para el gas natural, la distribución de consumo es:



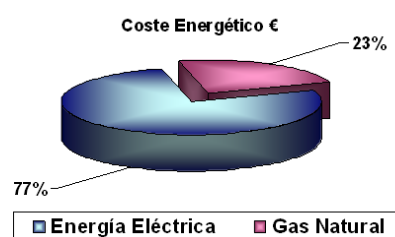
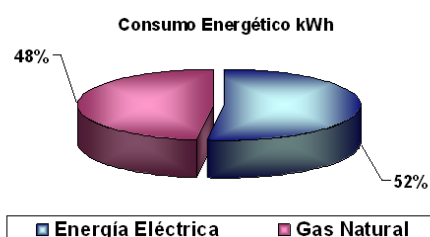
2.1 DISTRIBUCIONES DE CONSUMOS CENTRO A CENTRO

Centro a centro, los datos de consumo de los diferentes edificios, tal y como se han podido comprobar son los siguientes:

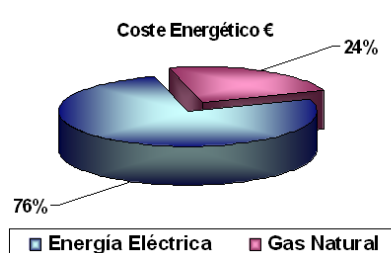
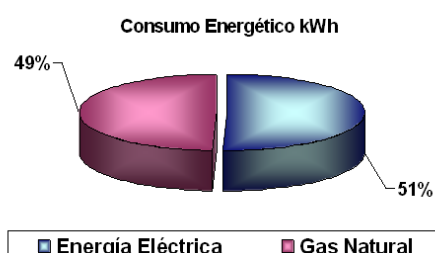
	Electricidad		Gas natural		Energías renovables
	kWh/año	€/año	kWh/año	€/año	
Edificio de Politécnico	4.153.585	489.708 €	3.835.744	149.554 €	No
Edificio de la Facultad de Medicina	1.790.398	211.080 €	1.737.692	65.528 €	No
Edificio de la Facultad de Ciencias Ambientales	429.681	50.659 €	1.200.000	42.750 €	No
Edificio de la Facultad de Farmacia	2.659.369	313.539 €	2.297.765	87.315 €	No
Edificio de la Facultad de Ciencias y Aulario	1.253.237	147.757 €	1.480.563	52.856 €	No
Edificio de la Facultad de Enfermería	506.236	59.685 €	210.720	9.272 €	No
Edificio de la Facultad de Química Fina	718.320	84.690 €	519.850	18.715 €	No
TOTALES:	11.510826 kWh/a	1.357.118 €/a	11.061.073 kWh/a	425.990 €/a	No

Indicar que el suministro eléctrico al proceder de un anillo de distribución propio del Campus de la Universidad son consumos estimados en función de datos obtenidos por los analizadores de redes.

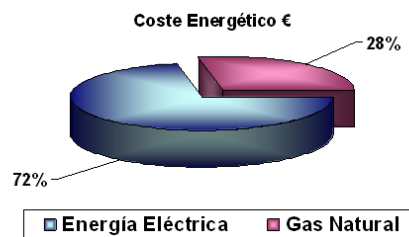
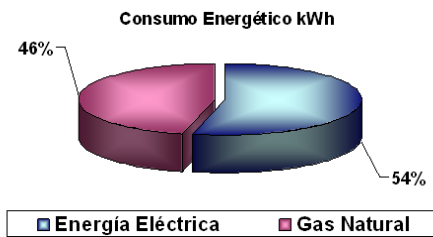
2.1.1 Edificio Politécnico



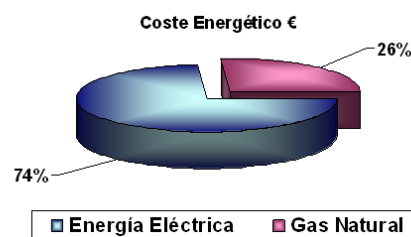
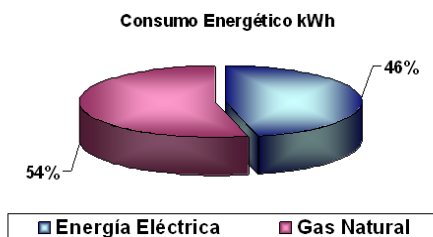
2.1.2 Edificio de la Facultad de Medicina



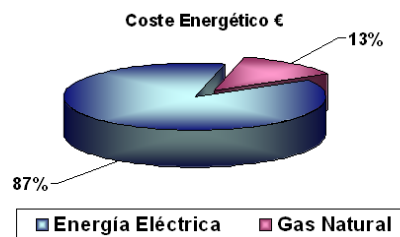
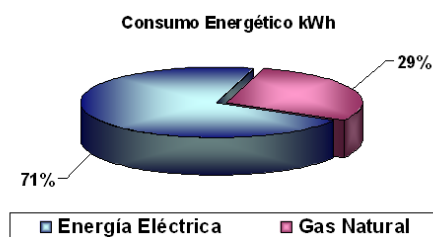
2.1.3 Edificio de la facultad de Farmacia



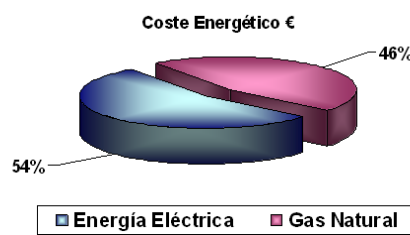
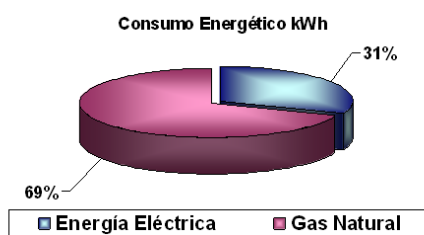
2.1.4 Edificio de la Facultad de Ciencias / Aulario



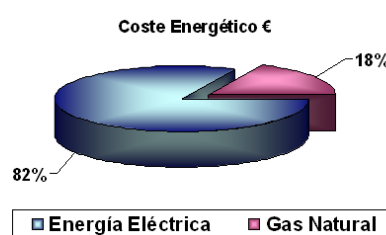
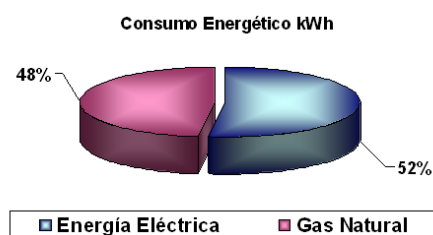
2.1.5 Edificio de la facultad de Enfermería



2.1.6 Edificio de la Facultad de Ambientales



2.1.7 Edificio de la Facultad de Química Fina



2.2 RATIOS DE CONSUMO

2.2.1 Ratios de consumo en función de superficie y usuarios

	Ocupación (días)	Superficie (m ²)	Nº de usuarios	kWh _e /m ²	kWh _e /usuario	kWh _t /m ²	kWh _t /usuario
Edificio de Politécnico	320	58.000	560	71,6	741,7	66,13	6.849,5
Edificio de la Facultad de Medicina	320	25.000	250	71,7	716,3	69,79	6.979,37
Edificio de la Facultad de Ciencias Ambientales	320	6.000	750	71,1	572,9	200,00	1.600,00
Edificio de la Facultad de Farmacia	320	25.000	2.800	106,4	949,8	91,91	820,63
Edificio de la Facultad de Ciencias y Aulario	320	18.500	1.500	67,7	835,5	80,03	987,04
Edificio de la Facultad de Enfermería	320	7.096	850	71,6	595,6	29,69	247,90
Edificio de la Facultad de Química Fina	320	3.500	150	205,0	4788	148,52	3.465,66

Según la guía de Auditorías Energéticas en Centros Docentes publicado la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid, el ratio aconsejado promedio en edificios docentes de la Comunidad de Madrid es de **174,37 kWh/m²** por lo que la mayor parte de los edificios incluidos en el presente Proyecto, están mejor que la media de la región.

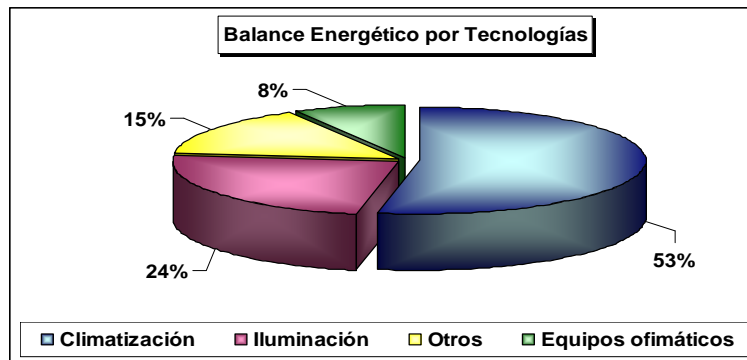
2.3 DISTRIBUCIÓN DE CONSUMOS POR TECNOLOGÍAS

2.3.1 Distribución de consumos por fuente y sistema

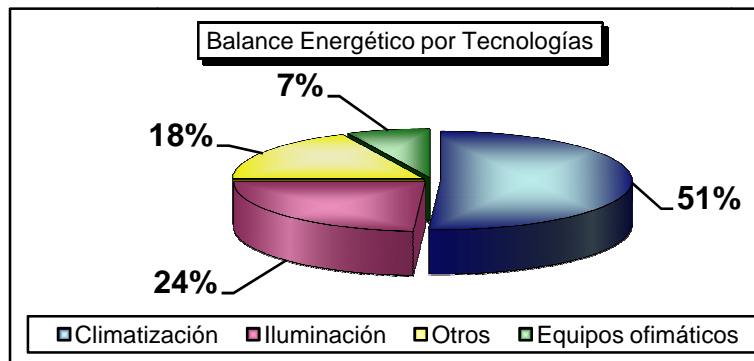
	Electricidad				Gas natural		
	Climatización	Iluminación	Otros	Ofimática	Calefacción	ACS	Otros
Edificio de Politécnico	53%	24%	22%	8%	100%	-	-
Edificio de la Facultad de Medicina	51%	24%	18%	7%	100%	-	-
Edificio de la Facultad de Ciencias Ambientales	42%	30%	26%	12%	100%	-	-
Edificio de la Facultad de Farmacia	56%	26%	12%	10%	99%	1%	-
Edificio de la Facultad de Ciencias y Aulario	44%	29%	15%	12%	100%	-	-
Edificio de la Facultad de Enfermería	48%	23%	16%	13%	99%	1%	-
Edificio de la Facultad de Química Fina	17%	25%	16%	12%	100%	-	-

Gráficamente se representa (solo distribución eléctrica) de la siguiente forma.

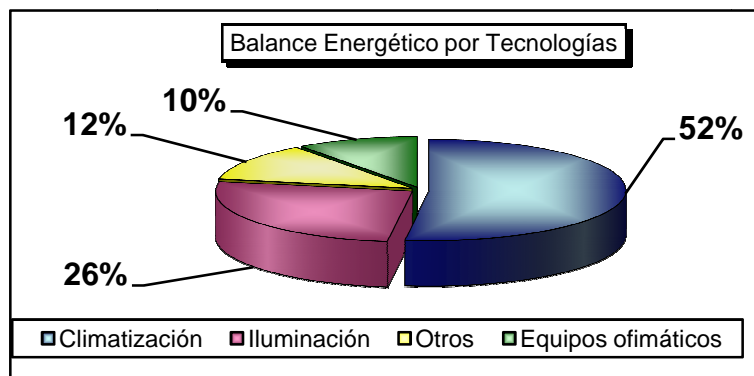
2.3.2 Edificio Politécnico



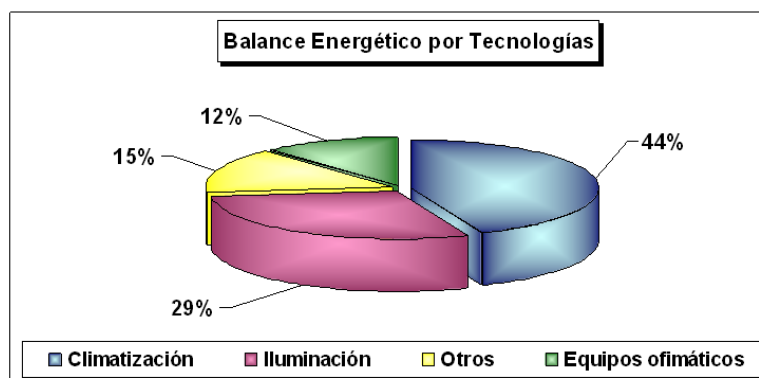
2.3.3 Edificio de la Facultad de Medicina



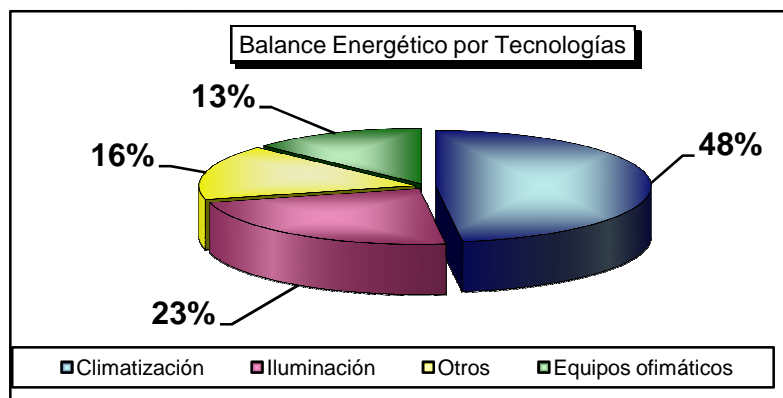
2.3.4 Edificio de la facultad de Farmacia



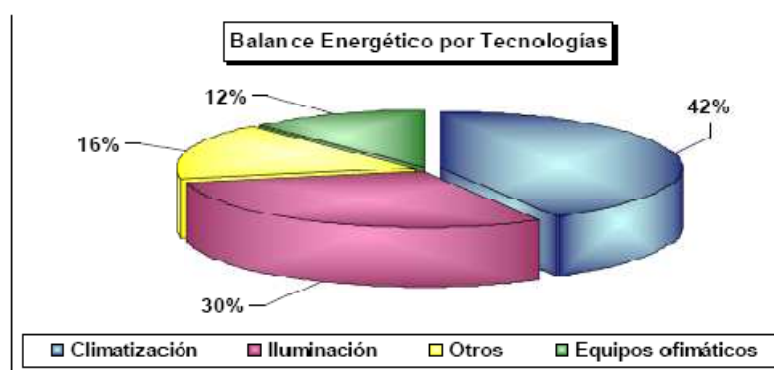
2.3.5 Edificio de la Facultad de Ciencias / Aulario



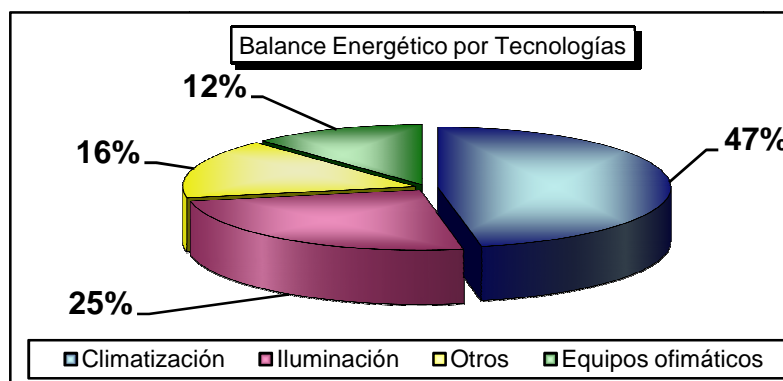
2.3.6 Edificio de la facultad de Enfermería



2.3.7 Edificio de la Facultad de Ambientales



2.3.8 Edificio de la Facultad de Química Fina



3 Medidas de eficiencia energética propuestas

Para la Universidad de Alcalá de Henares se proponen las siguientes medidas descritas en las tablas resúmenes. Indicar que los siguientes edificios ya son clientes de gestión energética de Gas Natural Servicios.

- Facultad de Medicina
- Facultad de Ciencias y Aulario

3.1 EDIFICIO DE LA ESCUELA POLITÉCNICA

Tabla 1. Resumen de medidas de ahorro propuestas

Descripción de la mejora	Tipo de Acción				Ahorro anual				Inversión inicial (€)	Periodo de retorno (años)	Ahorro anual de emisiones de CO ₂ (t)
	EE	SFE	ER/COG	ACE	kWh	% kWh	€	% €			
Sustitución de quemadores actuales por modulantes	X				67.714	0,85	2.979	0,5	6.090	2	14,2
Sustitución del tanque de flexores	X				6.765	0,1	668	0,1	1.500	2,2	4,3
Sustitución de balastos	X				230.903	5,5	31.598	4,9	156.160	4,9	149,9
Instalación de interruptores Temporizados en aseos	X				12.768	0,16	1.505	0,24	4.800	3,2	8,3
Instalación de Control de Iluminación	X				37.778	0,4	5.431	0,8	73.185	13,5	24,5
Total					355.928	7	42.181	6	241.735	5,7	201,2

Nota:

Las siglas corresponden, respectivamente, a Eficiencia Energética, Sustitución de Fuente Energética, Energías Renovables y Cogeneración y Asesoramiento en la Contratación de Energías

3.2 EDIFICIO DE LA FACULTAD DE MEDICINA

Tabla 2. Resumen de medidas de ahorro propuestas

Descripción de la mejora	Tipo de Acción				Ahorro anual				Inversión inicial (€)	Periodo de retorno (años)	Ahorro anual de emisiones de CO ₂ (t)
	EE	SFE	ER/COG	ACE	kWh	% kWh	€	% €			
Instalación de termostatos en las plantas del edificio	X				174.484	4,9	6.560	2,3	6.600	1	36,6
Instalación de interruptores Temporizados en aseos	X				4.269	0,1	503	0,2	1.500	3	2,8
Sustitución de quemadores actuales por modulantes	X				52.345	1,48	1.936	0,7	6.240	3,2	11
Sustitución de balastos	X				107.421	3,04	15.254	4,9	109.000	7,1	69,7
Total					338.519	9,52	24.253	8,1	123.340	5	120,1

Nota:

Las siglas corresponden, respectivamente, a Eficiencia Energética, Sustitución de Fuente Energética, Energías Renovables y Cogeneración y Asesoramiento en la Contratación de Energías

3.3 EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

Tabla 3. Resumen de medidas de ahorro propuestas

Descripción de la mejora	Tipo de Acción				Ahorro anual				Inversión inicial (€)	Periodo de retorno (años)	Ahorro anual de emisiones de CO ₂ (t)
	EE	SFE	ER/COG	ACE	kWh	% kWh	€	% €			
Instalación de interruptores Temporizados en aseos	X				2.896	0,25	341	0,4	600	2	1.880
Sustitución de balastos	X				41.192	3	5.315	5,6	37.440	7	26.734
Total					44.038	3,25	5.656	6	38.040	6,6	28.614

Nota:

Las siglas corresponden, respectivamente, a Eficiencia Energética, Sustitución de Fuente Energética, Energías Renovables y Cogeneración y Asesoramiento en la Contratación de Energías

3.4 EDIFICIO DE LA FACULTAD DE FARMACIA

Tabla 4. Resumen de medidas de ahorro propuestas

Descripción de la mejora	Tipo de Acción				Ahorro anual				Inversión inicial (€)	Periodo de retorno (años)	Ahorro anual de emisiones de CO ₂ (t)
	EE	SFE	ER/COG	ACE	kWh	% kWh	€	% €			
Sustitución de quemadores actuales por modulantes	X				68.491	1,38	2.573	0,64	4.600	1,78	12.739
Instalación de lámparas de bajo consumo	X				1.706	0,03	201	0,01	384	2	1.107
Instalación de interruptores Temporizados en aseos	X				9.598	0,21	1.130	0,05	3.200	2,8	6.229
Sustitución de balastos	X				172.859	3,5	24.078	6,01	127.452	5	112.185
Total					252.654	5,12	27.782	6,71	135.636	4,88	132.260

Las siglas corresponden, respectivamente, a Eficiencia Energética, Sustitución de Fuente Energética, Energías Renovables y Cogeneración y Asesoramiento en la Contratación de Energías

3.5 EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y AULARIO

Tabla 5. Resumen de medidas de ahorro propuestas

Descripción de la mejora	Tipo de Acción				Ahorro anual				Inversión inicial (€)	Periodo de retorno (años)	Ahorro anual de emisiones de CO ₂ (t)
	EE	SFE	ER/COG	ACE	kWh	% kWh	€	% €			
Instalación de interruptores Temporizados en aseos	X				8.369	0,3	988	0,5	1.500	1,5	5.431
Sustitución de balastos	X				81.774	3	10.425	5,2	77.510	7,4	53.071
Total					90.143	3,3	11.413	5,7	79.010	7	58.502

Las siglas corresponden, respectivamente, a Eficiencia Energética, Sustitución de Fuente Energética, Energías Renovables y Cogeneración y Asesoramiento en la Contratación de Energías

3.6 EDIFICIO DE LA FACULTAD DE ENFERMERÍA

Tabla 6. Resumen de medidas de ahorro propuestas

Descripción de la mejora	Tipo de Acción				Ahorro anual				Inversión inicial (€)	Periodo de retorno (años)	Ahorro anual de emisiones de CO ₂ (t)
	EE	SFE	ER/COG	ACE	kWh	% kWh	€	% €			
Instalación de lámparas tipo LED en aseos	X				6.480	0,9	763	1,1	1.800	2,4	1.107
Sustitución de balastos	X				26.198	3,7	3.314	4,8	33.880	10	21.988
Total					32.678	4,6	4.077	5,9	35.680	8,8	23.095

Las siglas corresponden, respectivamente, a Eficiencia Energética, Sustitución de Fuente Energética, Energías Renovables y Cogeneración y Asesoramiento en la Contratación de Energías

3.7 EDIFICIO DE LA FACULTAD DE QUÍMICA FINA

Tabla 7. Resumen de medidas de ahorro propuestas

Descripción de la mejora	Tipo de Acción				Ahorro anual				Inversión inicial (€)	Periodo de retorno (años)	Ahorro anual de emisiones de CO ₂ (t)
	EE	SFE	ER/COG	ACE	kWh	% kWh	€	% €			
Instalación de interruptores Temporizados en aseos	X				1.728	0,14	203	0,2	600	3	5.431
Sustitución de balastos	X				35.916	2,9	4.403	4,3	19.560	4,4	12.694
Total					37.644	3,04	4.606	4,5	20.160	4,4	18.125

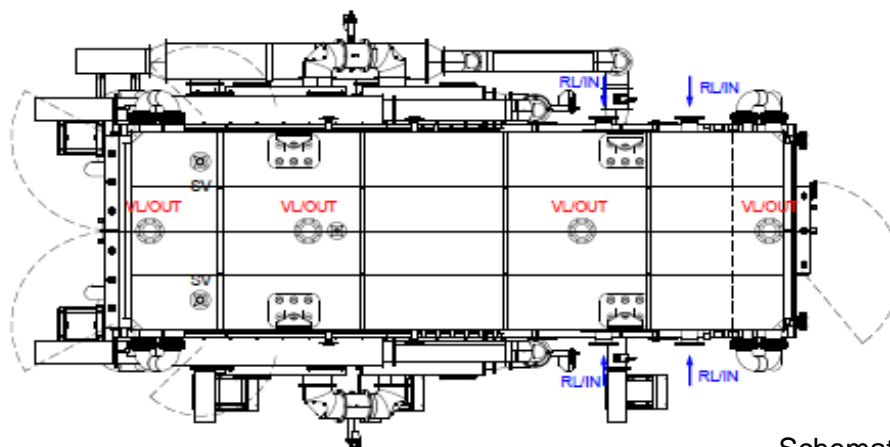
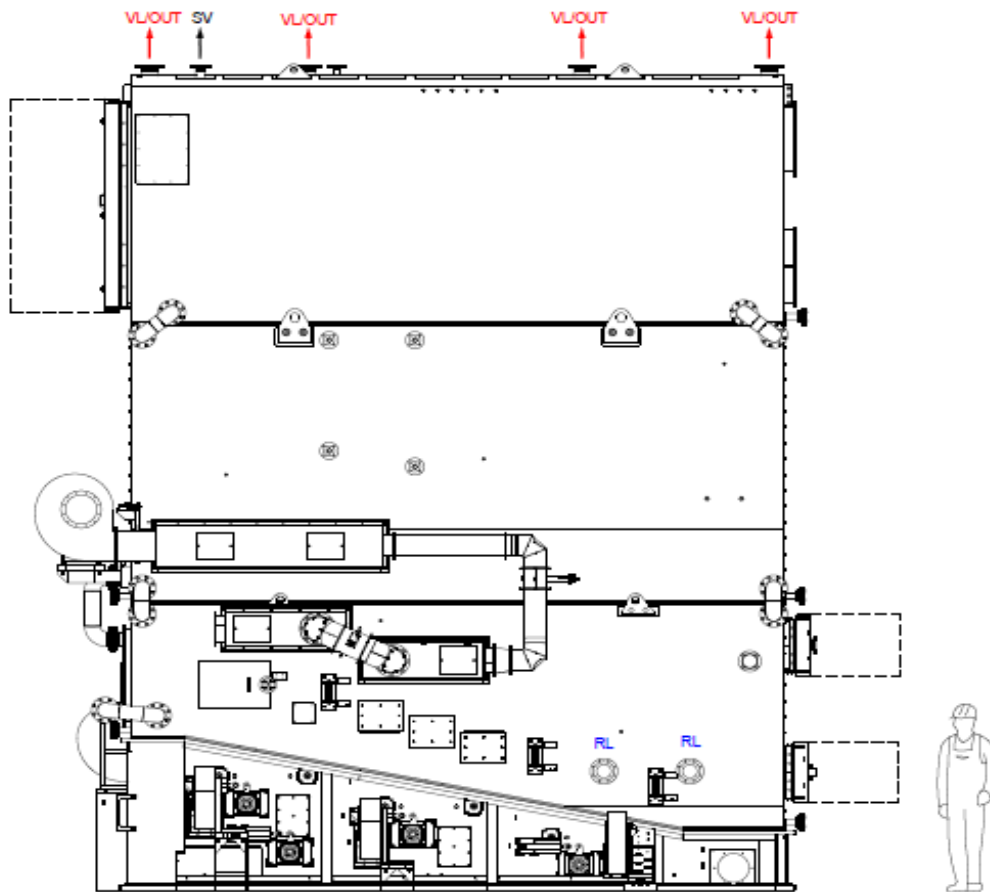
Las siglas corresponden, respectivamente, a Eficiencia Energética, Sustitución de Fuente Energética, Energías Renovables y Cogeneración y Asesoramiento en la Contratación de Energías.

3.8 RESUMEN DE POTENCIALES DE AHORRO

Centro	Ahorro energético		Ahorro económico		Inversión inicial (€)	Periodo de retorno (años)	Ahorro anual de emisiones de CO ₂ (t)
	kWh	% kWh	€	% €			
Edificio de Politécnico	355.928	7	42.181	6	241.735	5,7	201,2
Edificio de la Facultad de Medicina	338.519	9,52	24.253	8,1	123.340	5	120,1
Edificio de la Facultad de Ciencias Ambientales	44.038	3,25	5.656	6	38.040	6,6	28.614
Edificio de la Facultad de Farmacia	252.654	5,12	27.782	6,71	135.636	4,88	132.260
Edificio de la Facultad de Ciencias y Aulario	90.143	3,3	11.413	5,7	79.010	7	58.502
Edificio de la Facultad de Enfermería	32.678	4,6	4.077	5,9	35.680	8,8	23.095
Edificio de la Facultad de Química Fina	37.644	3,04	4.606	4,5	20.160	4,4	18.125
SUMA GLOBAL	1.151.604 kWh/a	-	119.968 €/a	-	673.601	-	260.917
PROMEDIO	164.514 kWh/a	5,12%	17.138 €/a	6,13%	96.228 €	6,05	37.273,9

8.3. Anexo 3 – Fichas técnicas equipos.

Technical Datasheet for RRK 5M with combustion SRF



Schematische Darstellung

Notes

Min. required inlet opening for boiler installation in one piece (lxwxh)	mm	-
Min. required inlet opening for divided boiler installation (lxwxh)	mm	Rückspr. BINDER

Questions concerning the transfer of the vessel into the boiler room have to be discussed with the BINDER.
Schematic drawing. Vessel will be customized for the customers needs.
BINDER operating conditions shall apply. Conditions for combustion type SRF
Technical changes reserved

Technical Datasheet for RRK 5M with combustion SRF



www.binder-gmbh.at
Energy from Biomass

Performance data		max. nominal output PN		kW	5000
		max. output PF		kW	5780
Combustion data		grate surface		m ²	6,65
		combustion chamber volume	A	m ³	34,90
		heat exchanger surface		m ²	370
Weights	6 bar	total weight with water	B	kg	80675
		total weight without water	B	kg	63875
		boiler block	C	kg	55465
	10 bar	total weight with water	B	kg	88955
		total weight without water	B	kg	72155
		boiler block	C	kg	63745
			combustion	C	kg
		refractory clay	D	kg	26910
Dimensions		combustion [l x w x h]	E	mm	6.100 x 2.100 x 1.650
		boiler block [l x w x h]	E;F	mm	6.600 x 2.700 x 7.550
		complete [l x w x h]	E;F	mm	6.600 x 2.700 x 8.150
Hydraulic connections		flow	G	Zoll, DN	4 x DN125 - PN16
		return	G	Zoll, DN	4 x DN125 - PN16
		safety flow	H	Zoll, DN	DN100 - PN16
		safety heat exchanger	I	Zoll	2 x 5 x 1"
		socket for thermostat		Zoll, DN	8 x 1/2"
		drain		Zoll, DN	8 x DN50 - PN16
		water content		l	16800
		resistance at Δt 20°		mbar	190
		flow at Δt 20°		m ³ /h	221
		min. pump flow		m ³ /h	248
Electric connections		primary fan		kW	2 x 3 & 1,5 + 4
		sekundary fan		kW	2 x 7,5 + 11
		exhaust gas fan (without HV)		kW	45
		exhaust gas fan (with HV)		kW	75
Exhaust data		exhaust at heat exchanger [w x h]		mm	-
		exhaust area		m ²	-
		flue diameter	J	mm	800
		flue area		m ²	0,5027
		draft	K	Pa	10
		exhaust gas temperature boiler outlet	L	°C	160 - 180
		M30 / W30	M	Bm ³ /h	17000
M40 / W40	M	Bm ³ /h	18600		

Notes

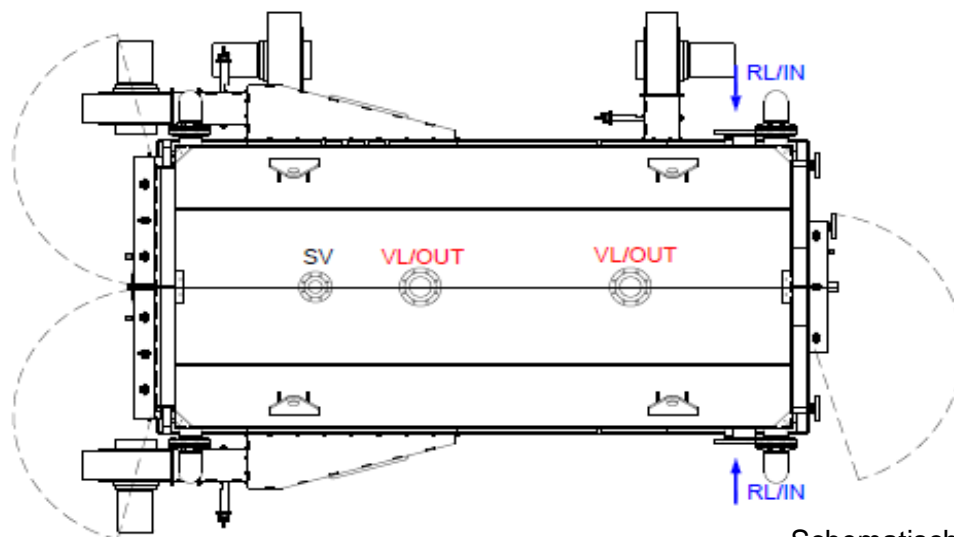
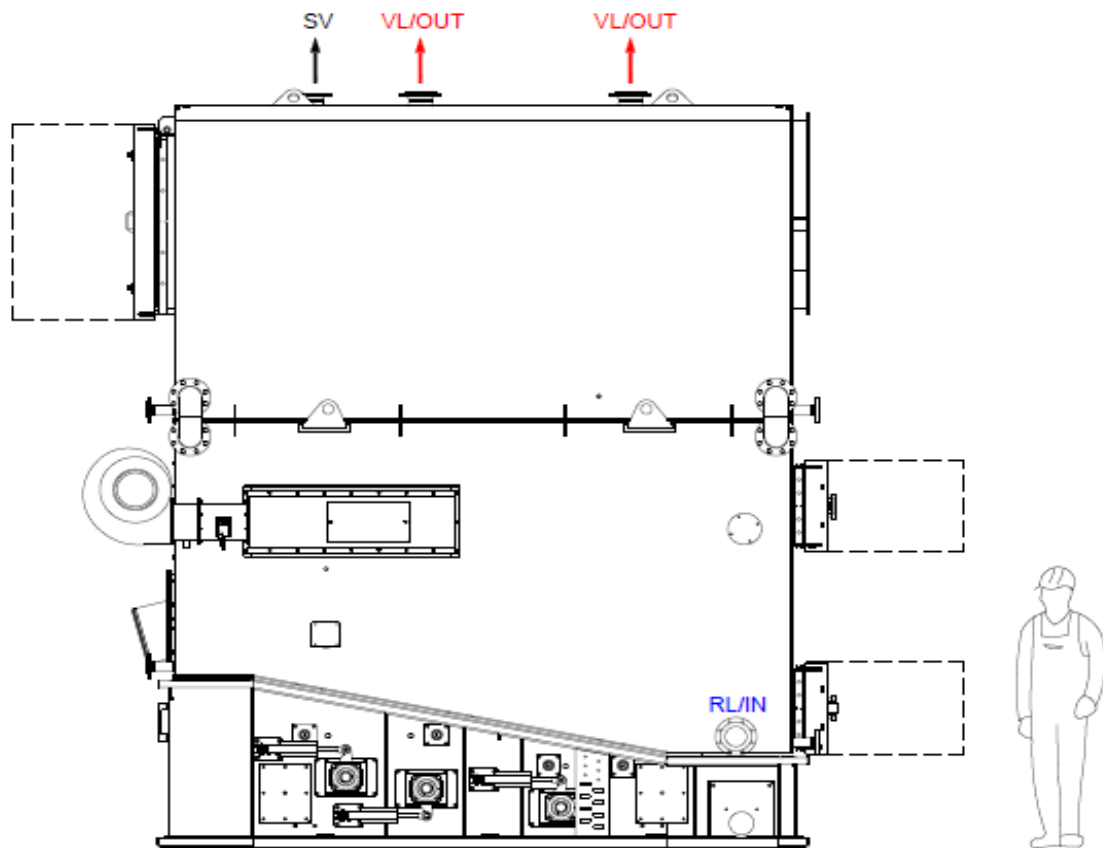
- A Total combustion volume until heat exchanger entry
- B Weight of combustion, boiler block and refractory including doors and casing
- C Weight including refractory, doors and casing
- D Weight of refractory including concrete and burning chamber interior isolation
- E Dimensions including mounted doors and gear motors
- F Boiler block will be in pieces from boiler range 1800-2300 upwards.
- G All existing flanges must be connected (for boiler types RRK 22-49 and RRK 80-175 only 1 return flange has to)
- H Safety valve has to be dimensioned, provided and mounted by the customer and has to comply with local laws and other governmental enactments
- I The mounting of the thermal safety valve including the piping has to be done by the customer.
- J Chimney diameter and height and also the cleaning openings have to be approved by local authorities.
- K The vessel is equipped with a flue gas fans, which assures the necessary vacuum into then combustion chamber.
- L Flue gas temperature depends on the used combustibile and the operating state (part or full load) and also of the degree of pollution of the heat exchanger.
- M Flue gas volume at λ 1,6 (8% residual oxygen) and 180°C flue gas temperature

Version: V02 | Datum: 21.11.2018

Technical Datasheet for RRK 1800-2300 with combustion SRF



www.binder-gmbh.at
Energy from Biomass



Schematische Darstellung

Notes

Min. required inlet opening for boiler installation in one piece (lxwxh)	mm	4.700 x 3.000 x 5.200
Min. required inlet opening for divided boiler installation (lxwxh)	mm	4.700 x 2.400 x 2.500

Questions concerning the transfer of the vessel into the boiler room have to be discussed with the BINDER.
Schematic drawing. Vessel will be customized for the customers needs.
BINDER operating conditions shall apply. Conditions for combustion type SRF
Technical changes reserved

Technical Datasheet for RRK 1800-2300 with combustion SRF



www.binder-gmbh.at
Energy from Biomass

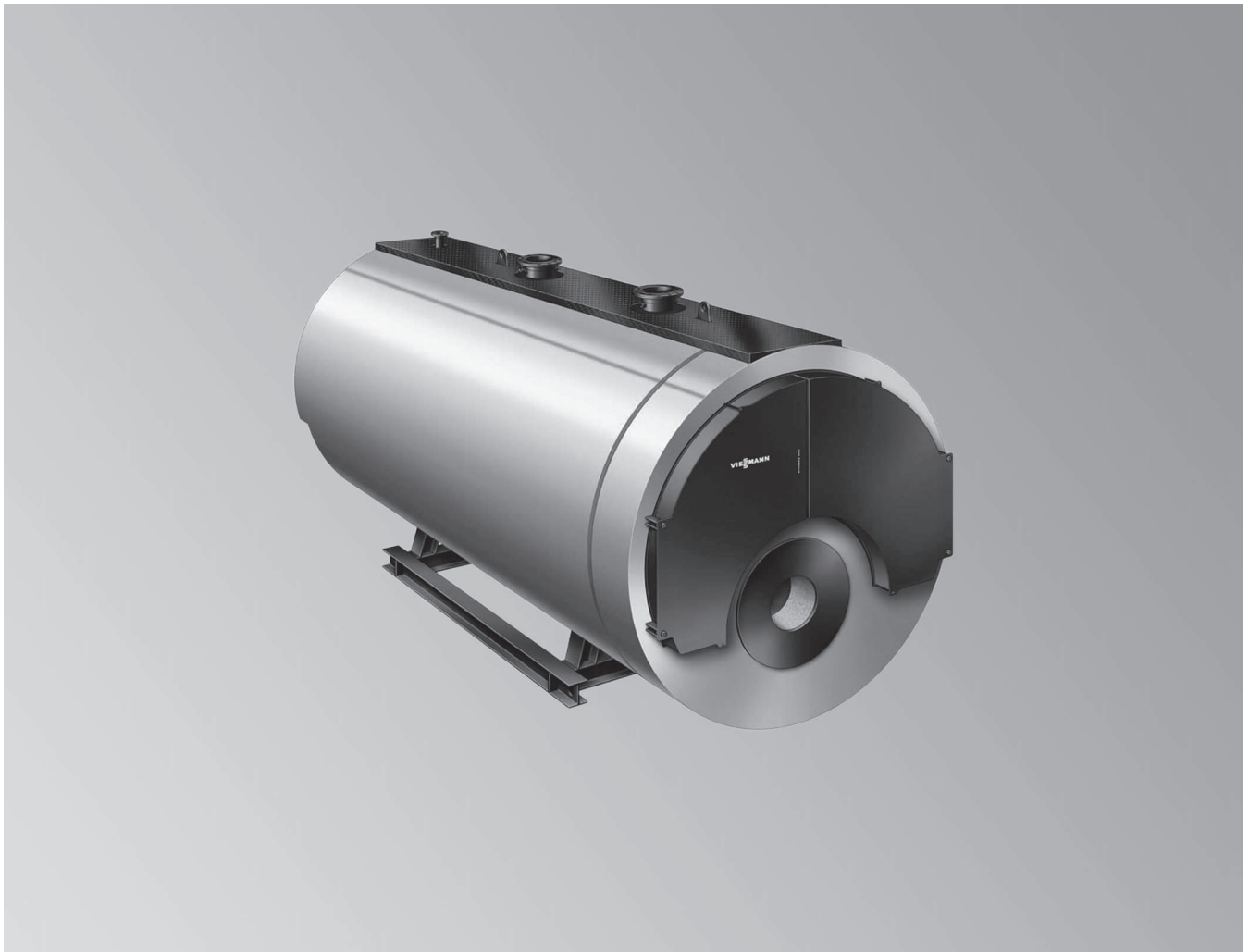
Performance data		max. nominal output PN		kW	2100
		max. output PF		kW	2480
Combustion data		grate surface		m ²	3,40
		combustion chamber volume	A	m ³	8,60
		heat exchanger surface		m ²	157
Weights	6 bar	total weight with water	B	kg	33595
		total weight without water	B	kg	26395
		boiler block	C	kg	22895
	10 bar	total weight with water	B	kg	36975
		total weight without water	B	kg	29775
		boiler block	C	kg	26275
			combustion	C	kg
		refractory clay	D	kg	10950
Dimensions		combustion [l x w x h]	E	mm	3.950 x 1.940 x 1.250
		boiler block [l x w x h]	E;F	mm	4.310 x 2.580 x 4.370
		complete [l x w x h]	E;F	mm	4.310 x 2.580 x 4.970
Hydraulic connections		flow	G	Zoll, DN	2 x DN125 - PN16
		return	G	Zoll, DN	2 x DN125 - PN16
		safety flow	H	Zoll, DN	DN80 - PN16
		safety heat exchanger	I	Zoll	2 x 2 x 1"
		socket for thermostat		Zoll, DN	8 x 1/2"
		drain		Zoll, DN	8 x DN50 - PN16
		water content		l	7200
		resistance at Δt 20°		mbar	132
		flow at Δt 20°		m ³ /h	92,7
		min. pump flow		m ³ /h	104
Electric connections		primary fan		kW	2 x 3
		sekundary fan		kW	2 x 3
		exhaust gas fan (without HV)		kW	18,5
		exhaust gas fan (with HV)		kW	22
Exhaust data		exhaust at heat exchanger [w x h]		mm	1570 x 635
		exhaust area		m ²	0,9962
		flue diameter	J	mm	550
		flue area		m ²	0,2376
		draft	K	Pa	10
		exhaust gas temperature boiler outlet	L	°C	180 - 200
		M30 / W30	M	Bm ³ /h	7650
		M40 / W40	M	Bm ³ /h	8400

Notes

- A Total combustion volume until heat exchanger entry
- B Weight of combustion, boiler block and refractory including doors and casing
- C Weight including refractory, doors and casing
- D Weight of refractory including concrete and burning chamber interior isolation
- E Dimensions including mounted doors and gear motors
- F Boiler block will be in pieces from boiler range 1800-2300 upwards.
- G All existing flanges must be connected (for boiler types RRK 22-49 and RRK 80-175 only 1 return flange has to)
- H Safety valve has to be dimensioned, provided and mounted by the customer and has to comply with local laws and other governmental enactments
- I The mounting of the thermal safety valve including the piping has to be done by the customer.
- J Chimney diameter and height and also the cleaning openings have to be approved by local authorities.
- K The vessel is equipped with a flue gas fans, which assures the necessary vacuum into then combustion chamber.
- L Flue gas temperature depends on the used combustibile and the operating state (part or full load) and also of the degree of pollution of the heat exchanger.
- M Flue gas volume at λ 1,6 (8% residual oxygen) and 180°C flue gas temperature

Version: V04 | Datum: 21.11.2018

Datos técnicos

**VITOMAX LW** Modelo M62C

Generador de agua caliente de baja presión
Certificado conforme a la Directiva de Aparatos a Gas
Temperaturas de impulsión admisibles: hasta 110 °C
Adecuado para la combustión de gasóleo C y gas
Caldera de tres pasos de humos
Presión de servicio admisible de 6, 10, 16 bar

Datos técnicos para la selección del quemador

Tener en cuenta:

Todas las figuras del presente manual son representaciones esquemáticas a modo de ejemplo.

Todas las dimensiones son nominales.

Condiciones marco

Los valores de la tabla e indicaciones se refieren a las siguientes condiciones marco:

■ Contenido de O₂ en humos secos

- Con gas natural: 2,1 vol. %
- Con gasóleo C: 2,7 vol. %

■ Temperatura de impulsión/retorno:

- 80/60 °C
- de 90/70 °C con intercambiador de calor humos/agua Vitotrans 100-LW/200-LW

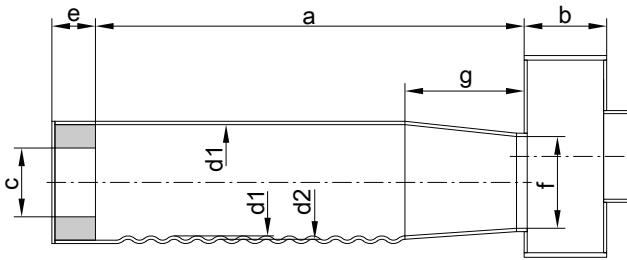
■ 100 % Carga

■ Altura de emplazamiento: < 500 m sobre nivel cero

■ Temperatura del aire de combustión: 25 °C

Tamaño de caldera				1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C
Potencia térmica útil															
– Con gas natural	MW			2,30	2,60	2,90	3,20	3,60	4,20	4,50	5,20	6,00	6,75	8,00	8,80
– Con gasóleo C	MW			2,30	2,60	2,90	3,20	3,60	4,20	4,50	5,20	6,00	6,75	8,00	8,55
Potencia térmica de combustión admisible															
– Con gas natural	MW			2,50	2,83	3,15	3,48	3,91	4,57	4,89	5,65	6,52	7,34	8,70	9,57
– Con gasóleo C	MW			2,50	2,83	3,15	3,48	3,91	4,57	4,89	5,65	6,52	7,34	8,68	9,24
Dimensiones de la cámara de mezcla															
Diámetro															
– Ø interior mín. del tubo liso															
	6 bar	d1	mm	803	803	853	853	901	901	974	974	1064	1064	1143	1143
	10 bar	d1	mm	797	797	845	845	893	893	968	968	1064	1064	1135	1135
	16 bar	d1	mm	785	785	835	835	885	885	–	–	–	–	–	–
– Ø interior mín. del tubo ondulado	16 bar	d1	mm	–	–	–	–	–	–	950	950	1050	1050	1125	1125
– Ø tubo ondulado medio	16 bar	d2	mm	–	–	–	–	–	–	1000	1000	1100	1100	1175	1175
– Ø del casquillo interior mín.		f	mm	617	617	667	667	717	717	792	792	892	892	971	971
Longitudes		a	mm	2630	2630	2900	2900	3240	3240	3660	3660	4220	4220	4830	4830
		g	mm	800											
Profundidad de la cámara de inversión		b	mm	500											
Conexiones del quemador															
– Ø máx. de la cabeza de combustión		c	mm	420	420	420	420	520	520	520	520	590	590	710	710
– Longitud mín. de la cabeza de combustión		e	mm	360											
Volumen de la cámara de combustión (valor medio)															
– Cámara de mezcla		m ³		1,33	1,33	1,65	1,65	2,07	2,07	2,70	2,70	3,79	3,79	4,97	4,97
– En referencia a la longitud de la cámara de mezcla a y a la profundidad de la cámara de inversión b		m ³		1,58	1,58	1,93	1,93	2,38	2,38	3,07	3,07	4,24	4,24	5,49	5,49
Resistencia al paso de humos máx.															
– Con gas natural		mbar		8,5	8,9	9,7	10,4	12,5	14,1	13,3	15,0	16,5	17,2	13,2	12,3
– Con gasóleo C		mbar		8,1	8,5	9,1	9,8	11,9	13,4	12,6	14,2	15,5	16,3	12,4	10,8

Datos técnicos para la selección del quemador (continuación)



Dimensiones de la cámara de mezcla

Indicación

Las medidas *c* y *e* son válidas para todas las versiones del quemador.

El rango de presión utilizado determina el tipo de cámara de mezcla. No se tienen en cuenta las tolerancias derivadas de la producción.

Indicación para la planificación relativa a la selección del quemador

Selección del quemador

Criterios para la selección del quemador:

- La selección del quemador depende de la potencia térmica de combustión y la resistencia al paso de humos.
- El quemador debe cumplir los requisitos de la norma DIN EN 12953-7.
- La combinación de calderas y quemadores debe cumplir con las prescripciones específicas de cada país (legislación, normativa, directrices, reglamentos, etc.)
- La cabeza del combustión debe soportar una temperatura de servicio de por lo menos 500 °C.
- La longitud mínima de la cabeza de combustión debe estar garantizada.

Recomendación

Los quemadores con diseño especial, p. ej. atomizadores rotativos, pueden impedir la apertura de las puertas de la caldera. Antes del suministro, acordarlo con la fábrica.

Tipo de quemador	Exigencias
Quemador presurizado a gas	Prueba y homologación conforme a DIN EN 676
Quemador presurizado a gasóleo	Prueba y homologación conforme a DIN EN 267



Datos técnicos del quemador
Datos técnicos del fabricante

Combustibles

Gas

- Gas natural, gas ciudad y GLP de acuerdo con las Hojas de trabajo DVGW G 260/I y II y las disposiciones locales

Gasóleo

- Gasóleo C conforme a DIN 51603-1

Atención

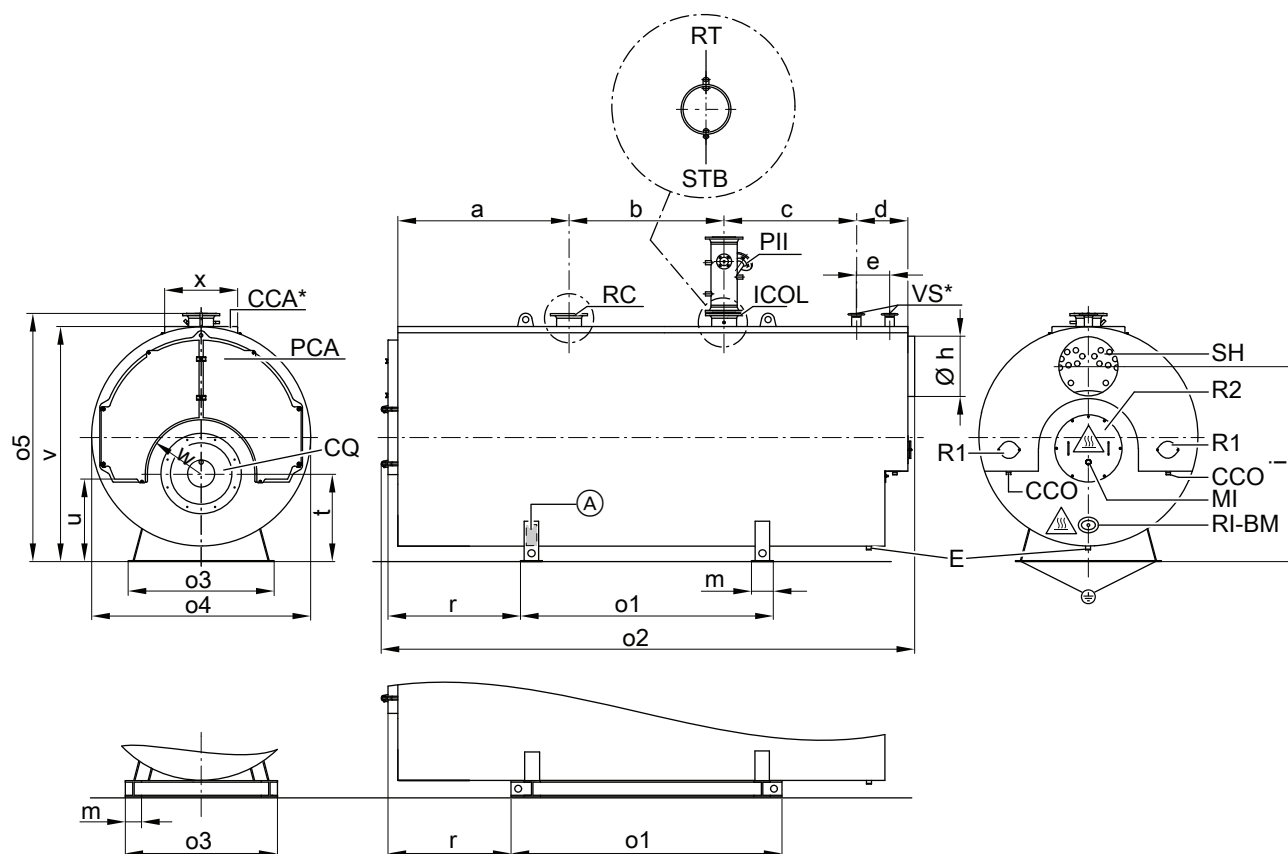
El interacumulador de A.C.S no está homologado para el funcionamiento con fuelóleo.

Biodiésel

- Según DIN SPEC 51603-6, DIN EN 14213, DIN EN 14214 (o equivalentes)

Otros combustibles previa solicitud

Geometría de la caldera



Base de la caldera con vigas IPB longitudinales: con tamaño de la caldera B + C estándar, con tamaño de la caldera 1 hasta A, opcional con recargo

- * opcional
- Advertencia: superficies calientes en zonas sin aislamiento térmico de la caldera.
- Placa de características
- SH Salida de humos
- CQ Conexión del quemador
- E Conexión boquilla vaciado R 1/2
- RI-BM Registro de inspección visual (boca de mano) 100 mm x 150 mm
- CCA Cubierta de la caldera (opcional)
- CCO Conducto de vaciado de condensados - casquillo R 1/2
- RC Retorno de caldera
- PCA Puerta de la caldera
- ICOL Impulsión de caldera
- R1 Registro de limpieza de la caja de humos
- R2 Registro de limpieza de la cámara de mezcla
- MI Tubo de la mirilla
- CVS Conexión para válvula de seguridad (segunda opcional)
- STB Termostato de seguridad - manguito R 1/2
- RT Regulador de temperatura, manguito R 1/2
- PII Pieza intermedia de impulsión como accesorio
- Potencial de tierra

Tamaño de caldera		1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C
a	mm	1235	1235	1440	1440	1535	1535	1670	1670	1875	1875	2085	2085
b	mm	1100	1100	1150	1150	1350	1350	1500	1500	1700	1700	1900	1900
c	mm	757	757	772	772	737	737	872	872	1057	1057	982	982
d	mm	808	808	808	808	808	808	858	858	858	858	1285	1285
e	mm	300	300	300	300	400	400	400	400	400	400	500	500
h (∅ interior)	mm	392	392	440	440	490	490	550	550	620	620	700	700
h (∅ exterior)	mm	400	400	450	450	500	500	560	560	630	630	710	710
i	mm	1785	1785	1865	1865	1990	1990	2055	2055	2170	2170	2380	2380
m	mm	200	200	200	200	200	200	240	240	240	240	-	-
m - IPB	mm	120	120	120	120	120	120	160	160	160	160	160	160
o1	mm	1935	1935	2070	2070	2240	2240	2490	2490	2770	2770	3315	3315
o1 - IPB	mm	2095	2095	2230	2230	2400	2400	2730	2730	3010	3010	3315	3315
o2	mm	4100	4100	4370	4370	4730	4730	5200	5200	5790	5790	6508	6508
o3	mm	1260	1260	1310	1310	1390	1390	1510	1510	1580	1580	1730	1730
o4	mm	1925	1925	2010	2010	2150	2150	2280	2280	2400	2400	2670	2670
o5	mm	2275	2275	2360	2360	2500	2500	2630	2630	2750	2750	3020	3020
r	mm	1009	1009	1077	1077	1182	1182	1267	1267	1437	1437	-	-
r - IPB	mm	929	929	997	997	1102	1102	1147	1147	1317	1317	1469	1469
t	mm	812	812	842	842	907	907	945	945	995	995	1033	1033
u	mm	800	800	820	820	890	890	900	900	930	930	963	963

5784 103 ES

Geometría de la caldera (continuación)

Tamaño de caldera		1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C
v	mm	2130	2130	2215	2215	2355	2355	2485	2485	2605	2605	2905	2905
w	mm	435	435	460	460	510	510	550	550	600	600	625	625
x	mm	900	900	900	900	900	900	900	900	1000	1000	1000	1000

Indicaciones de transporte

Tamaño de caldera		1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C
Dimensiones de transporte, incl. embalaje													
– Longitud total	m	4,20	4,20	4,50	4,50	4,85	4,85	5,30	5,30	5,90	5,90	6,60	6,60
– Anchura total	m	1,95	1,95	2,04	2,04	2,18	2,18	2,31	2,31	2,43	2,43	2,70	2,70
– Altura total	m	2,30	2,30	2,39	2,39	2,53	2,53	2,66	2,66	2,78	2,78	3,05	3,05
Peso sin agua *1 Caldera con aislamiento térmico													
Para presión de servicio adm. de													
6 bar	t	4,30	4,44	5,02	5,14	5,86	6,05	7,34	7,58	8,63	9,00	13,50	14,20
10 bar	t	5,00	5,14	5,82	5,94	6,86	7,05	8,54	8,78	10,40	10,80	15,30	16,10
16 bar	t	6,10	6,24	7,02	7,14	8,36	8,55	10,30	10,60	12,80	13,20	18,10	18,90

Conexiones de la caldera

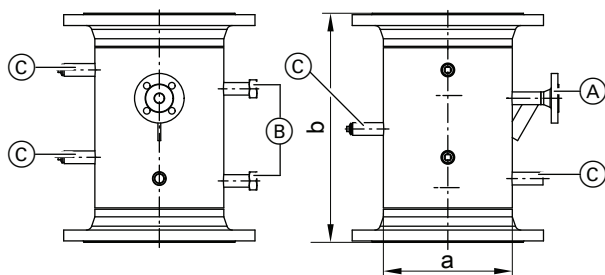
Tamaño de caldera		1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C
Impulsión y retorno de caldera													
Para presión de servicio adm. de													
6 bar	PN16 DN	150	150	150	150	200	200	200	200	250	250	250	250
10 bar	PN16 DN	150	150	150	150	200	200	200	200	250	250	250	250
16 bar	PN25 DN	–	–	–	–	200	200	200	200	250	250	250	250
16 bar	PN40 DN	150	150	150	150	–	–	–	–	–	–	–	–
Conexión válvula de seguridad													
Para presión de servicio adm. de													
6 bar	PN16 DN	50	50	65*2	65*2	65*2	65*2	65*2	65*2	80	80	80	100
10 bar	PN16 DN	–	50	50	50	50	65*2	65*2	65*2	65*2	65*2	80	80
10 bar	PN40 DN	40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
16 bar	PN40 DN	32	40	40	40	40	50	50	50	65*2	65*2	65*2	65*2

Indicación

Modelo conexión de vaciado:

- como casquillo R 1½
- como conexión DN40 PN40 (opcional mediante conexión roscada)

Pieza intermedia de impulsión



Pieza intermedia de impulsión (PII)

- (A) Conexión DN20 PN40 para colector portainstrumentos
- (B) Manguito para limitador del nivel de agua flotador
- (C) Manguitos para termómetro, válvula de prueba y otros equipos de regulación 4 x R ½

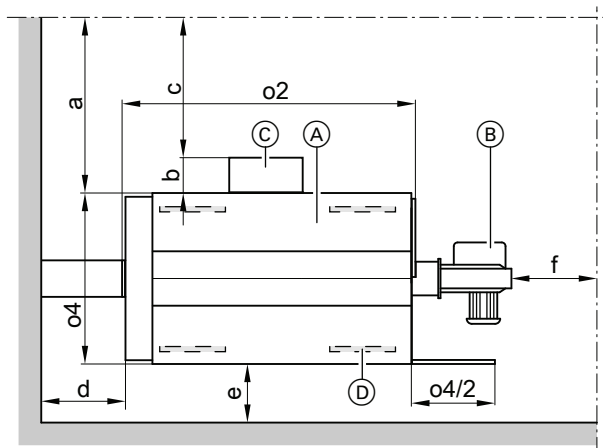
a	DN	80	100	125	150	200	250	300	350	400
b	mm	470	470	470	470	475	485	490	515	515

*1 Es posible que se den desviaciones de $\pm 10\%$ debido a las características del pedido concreto.

*2 Modelo de 4 orificios

Geometría de la caldera (continuación)

Distancias mínimas recomendadas



- (A) Caldera
- (B) Quemador
- (C) Instalación de control y de distribución eléctrica

- (D) Soportes antivibratorios
- a Instalación de distribución eléctrica no montada
- b Profundidad de la instalación de distribución eléctrica
- c Instalación de distribución eléctrica montada
- d,e,f Distancias restantes
- o2, o4 Consultar tablas de dimensiones: longitud máx., anchura máx.

a/c	mm	≥1000/≥800
d/e/f	mm	≥500/≥300/≥500

Recomendación para la medida f

Dejar un espacio equivalente a la longitud de la caldera (o2) a partir de la puerta de la caldera para el desmontaje de los turbuladores (si los hubiera) y para la limpieza de la caldera.

Para facilitar el montaje y el mantenimiento, es recomendable respetar las medidas indicadas.

Respetar las distancias conforme a las normas y prescripciones del lugar de emplazamiento. Tener en cuenta el equipo y los accesorios. Las superficies de emplazamiento deben ser planas. La caldera debe emplazarse en horizontal.

Condiciones de emplazamiento

- No es admisible la suciedad del aire de combustión por hidrocarburos halogenados clorofluorados. Hidrocarburos halogenados clorofluorados son p. ej. las sustancias presentes en aerosoles, pinturas, disolventes y productos de limpieza.
- Si en el lugar de emplazamiento existe riesgo de contaminación del aire por hidrocarburos halogenados clorofluorados, es necesario asegurar la alimentación de suficiente aire de combustión no contaminado.

- Evitar una elevada presencia de polvo.
 - Evitar humedad del aire elevada.
 - El lugar de emplazamiento debe estar protegido de las heladas y bien ventilado.
 - La superficie ha de ser plana.
 - Nivelar la caldera de forma que quede horizontal.
- No respetar estas indicaciones puede provocar averías y daños en la instalación.

Reducción del ruido

Recomendamos posicionar bases protectoras insonorizantes (accesorio) debajo de la base de la caldera.

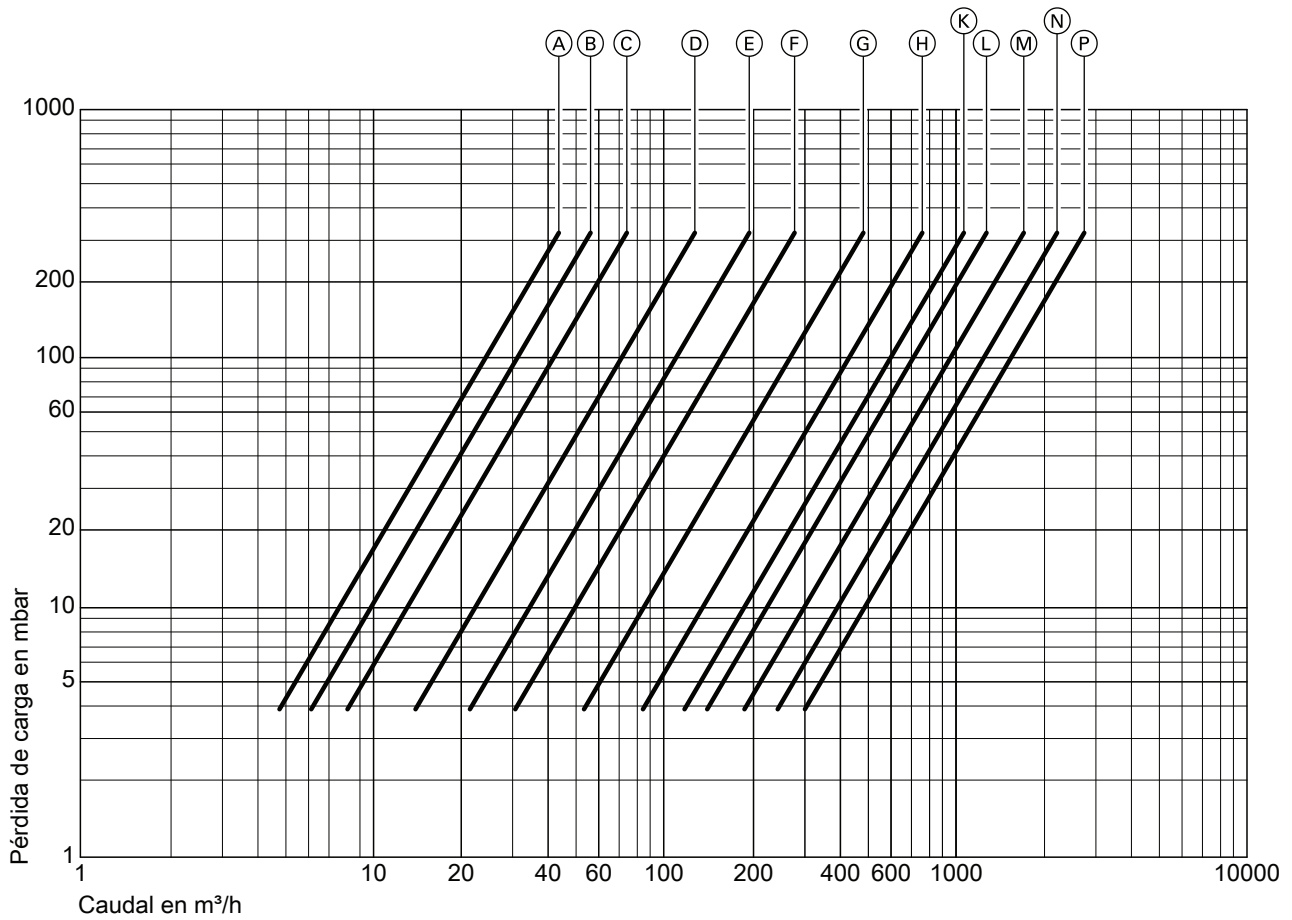
Datos de rendimiento de la caldera

Tamaño de caldera		1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C
Volumen del agua de caldera	m ³	5,01	4,90	5,69	5,60	7,17	7,00	8,93	8,70	10,83	10,50	16,03	15,43
Tamaño de caldera		1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C
Caudal máxico de humos ^{*3} húmedo		1,5225 veces la potencia térmica de combustión en MW											
– Con gas natural	t/h	1,5 veces la potencia térmica de combustión en MW											
– Con gasóleo C	t/h												
Superficie de transmisión													
– En	m ²	61,7	68,1	77,9	83,1	89,0	98,0	116,1	128,0	146,2	163,6	216,5	247,8
Volumen de gases de combustión	m ³	2,89	2,98	3,57	3,64	4,42	4,56	5,92	6,10	7,74	8,01	10,60	11,10

*3 Determinación de los valores para el dimensionado del sistema de salida de humos según DIN EN 13384 con los siguientes contenidos de CO₂: 13,4 % para gasóleo C y 10,5 % para gas natural con las condiciones marco especificadas. Con contenidos de O₂ en humos secos de 3,0 de vol. % de gas natural o. 3,0 de vol. % de gasóleo C, los contenidos de CO₂ son: 13 % para gasóleo C y 10 % para gas natural. La temperatura de humos con una temperatura de caldera de 80 °C resulta determinante para el dimensionado. Con ella se determina el campo de aplicación de los tubos de salida de humos con las temperaturas de servicio máximas admisibles.

Datos de rendimiento de la caldera (continuación)

Pérdida de carga del circuito hidráulico de caldera

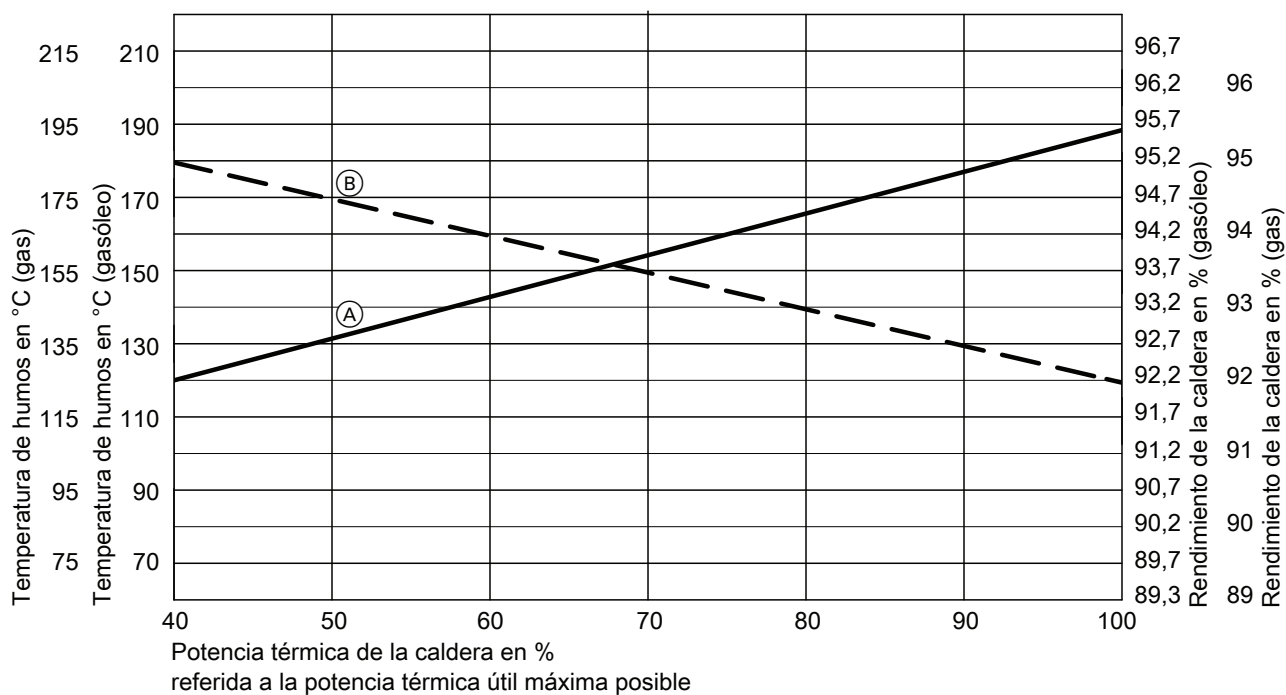


Diámetro nominal de la conexión para la impulsión y el retorno de caldera

- | | |
|---------|---------|
| Ⓐ DN40 | Ⓗ DN250 |
| Ⓑ DN65 | Ⓚ DN300 |
| Ⓒ DN80 | Ⓛ DN350 |
| Ⓓ DN100 | Ⓜ DN400 |
| Ⓔ DN125 | Ⓝ DN450 |
| Ⓕ DN150 | Ⓟ DN500 |
| Ⓖ DN200 | |

Datos de rendimiento de la caldera (continuación)

Temperatura de humos y rendimiento de la caldera



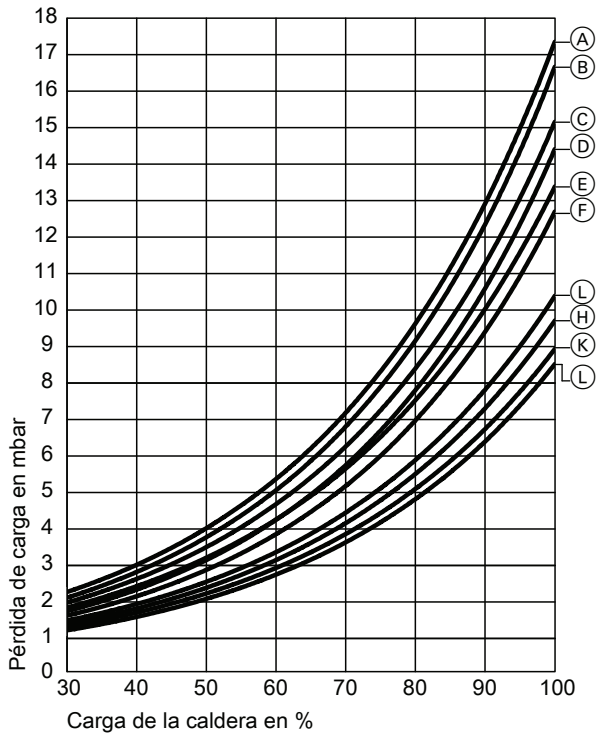
- (A) Temperatura de humos en °C
- (B) Rendimiento de la caldera en %

Cálculo del rendimiento de la caldera

Los rendimientos de caldera indicados se componen de la forma siguiente: $\text{Rendimiento de la caldera} = 100\% - \text{pérdidas por humos} (\%) - \text{pérdida por radiación} (\%)$. Las pérdidas por radiación se calculan conforme a DIN EN 12953-11.

Datos de rendimiento de la caldera (continuación)

Pérdidas de carga con gas natural

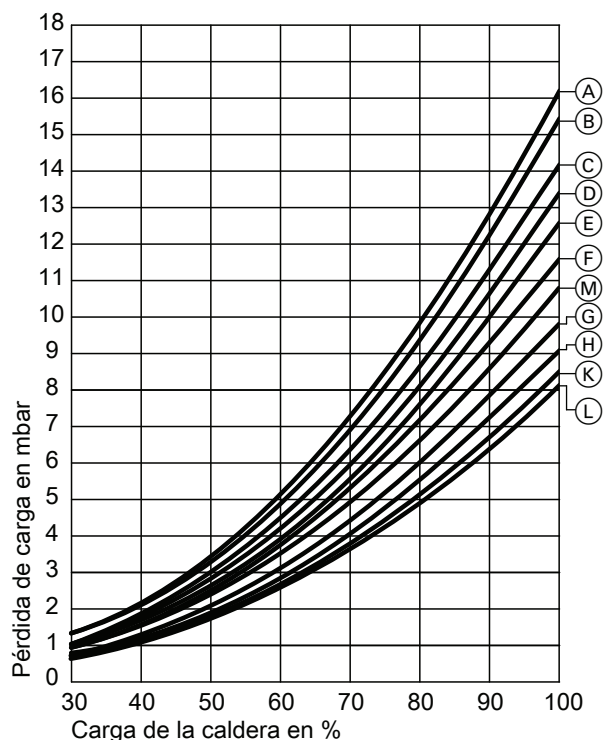


Pérdidas de carga de la caldera del 30% hasta el 100% de la carga de la caldera

- | | |
|-------------------|-------------------|
| Ⓐ M62C00A | Ⓕ M62C005/M62C00C |
| Ⓑ M62C009 | Ⓖ M62C004 |
| Ⓒ M62C008 | Ⓗ M62C003 |
| Ⓓ M62C006 | Ⓚ M62C002 |
| Ⓔ M62C007/M62C00B | Ⓛ M62C001 |

Datos de rendimiento de la caldera (continuación)

Pérdidas de carga con gasóleo C



Pérdidas de carga de la caldera del 30% hasta el 100% de la carga de la caldera

- | | |
|-------------------|-----------|
| Ⓐ M62C00A | Ⓔ M62C004 |
| Ⓑ M62C009 | Ⓕ M62C003 |
| Ⓒ M62C008 | Ⓚ M62C002 |
| Ⓓ M62C006 | Ⓛ M62C001 |
| Ⓔ M62C007/M62C00B | Ⓜ M62C00C |
| Ⓕ M62C005 | |

Condiciones de funcionamiento

	Exigencias/observaciones	
	Caldera	Caldera con Vitotrans 100-/200-LW
1. Caudal volumétrico del agua de calefacción	No es necesario un caudal volumétrico mínimo del agua de calefacción	
2. Temperatura de impulsión admisible (= temperatura de seguridad)	110 °C	
3. Temperatura de retorno de la caldera (valor mínimo) – Funcionamiento con gas – Funcionamiento con gasóleo	55 °C 50 °C	65 °C 65 °C
4. Temperatura mínima de caldera	70 °C	
5. Salto térmico máximo Para funcionamiento con gas y con gasóleo	50 K	40 K
6. Funcionamiento del quemador por etapas	Ninguno	
7. Funcionamiento modulante del quemador	Ninguno	
8. Funcionamiento reducido Instalación de una sola caldera	Funcionamiento con temperatura mínima de caldera	
Instalación de varias calderas – Caldera guía – Sigüientes calderas	Funcionamiento con temperatura mínima de caldera Se pueden desconectar las sigüientes calderas	
Reducción de fin de semana	Véase funcionamiento reducido	

Condiciones de funcionamiento (continuación)



Otros datos sobre la planificación

Instrucciones de planificación de esta caldera



Requisitos sobre las propiedades del agua

Capítulo "Propiedades del agua" en las instrucciones de planificación

Calidad probada



Homologación CE conforme a las directivas CE vigentes.

Volumen de suministro

Volumen de suministro conforme a la confirmación del pedido.

Para más información sobre el modelo, póngase en contacto con la persona de contacto de Viessmann.

Sujeto a modificaciones técnicas sin previo aviso.

Viessmann, S.L.
Sociedad Unipersonal
C/ Sierra Nevada, 13
Área Empresarial Andalucía
28320 Pinto (Madrid)
Teléfono: 902 399 299
Fax: 916497399
www.viessmann.es

5784 163 ES

Fecha: nro 2022
 Oferta: TFG District eating
 Proyecto: TFG District eating
 Referencia:
 Empresa: la atención de
 Dirección: Localidad

QUEMADOR MONARCH - WEISHAUPT - G70/2-A 3LN

Datos del generador

Tipo: Calefacción hasta 0 C
 Marca: VISSM
 Modelo: VITOM XLW M62C G C
 Tipo de llama: Invertida
 Potencia neta: 6,000 W
 Sobrepresión: 12 mbar
 Rendimiento: 20 %
 Campo de trabajo: 0 metros de altitud

Datos genéricos del quemador

Modelo: G 02 L
 Construcción: Mono local
 Combustible: Gas natural
 Regulación: Modulante
 Programador: W FM 100
 Reducción de Ox: L
 Convertidor de frecuencia: no solicitado
 Regulación de O2: no solicitado
 Integración en GTC: no solicitado
 TRD 60: 6 6 26 pto para TRD60 y 6 6 26 nexos
 Potencia mínima: 00 W
 Potencia máxima: 100 W

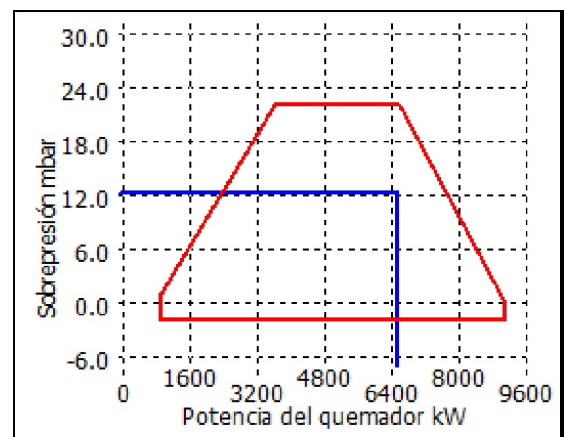
Quemador



Datos técnicos del quemador

Potencia motor del quemador: 21 W
 Capacidad de combustible: G 02 L
 Pletina:
 Cuadro eléctrico: Separado
 Capacidad de alargamiento: Sin capacidad
 Copiamiento magnético: no necesita
 Sonda de regulación: De temperatura 0 00 C
 Precalentador: no necesita
 Bomba de combustible separada: no necesita
 Presión en la llave de corte: 00 mbar
 Control de estanqueidad: Integrado
 Clapeta de gas: D 6

Campo de trabajo



Fecha: mayo 2022
 Oferta: TFG District heating
 Proyecto: TFG District heating
 Referencia:

Empresa: la atención de
 Dirección: Localidad

QUEMADOR MONARCH - WEISHAUPT - G70/2-A 3LN

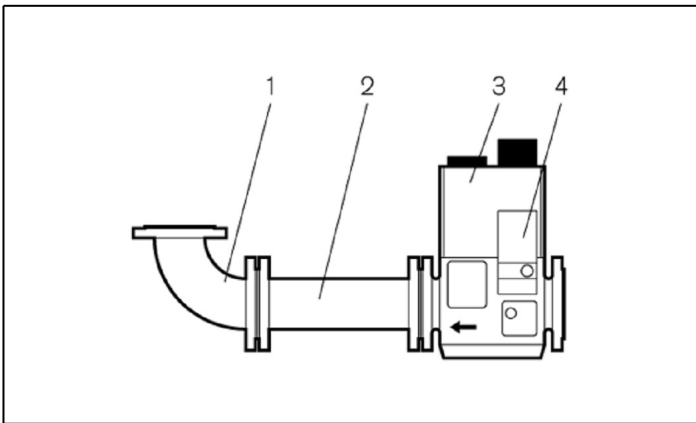
Dimensiones de la llama

Para gas natural

Diámetro de la llama: 10 mm
 Longitud de la llama: 0 mm

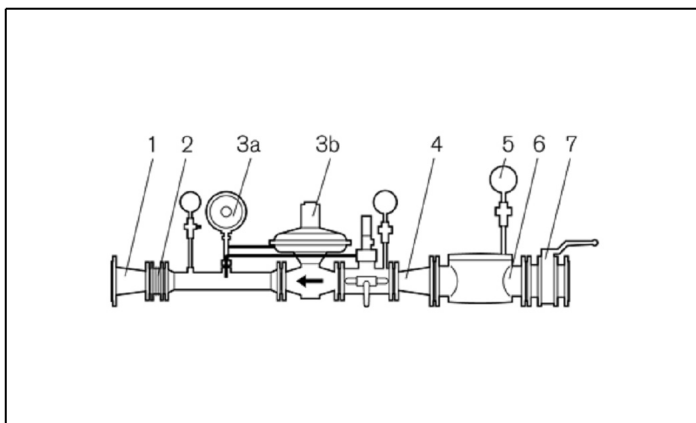
NOTA: Las dimensiones indicadas son las de la llama del quemador. Consultar dimensiones de hogar necesarias para cumplir con requisitos concretos de emisiones de COx.

Linea de gas



1	Codo de acoplamiento	
2	Tramo de alargamiento	
	Grupo de electroválvula de 1/2" DMV	D 6
	Control de estanqueidad	

Rampa de gas



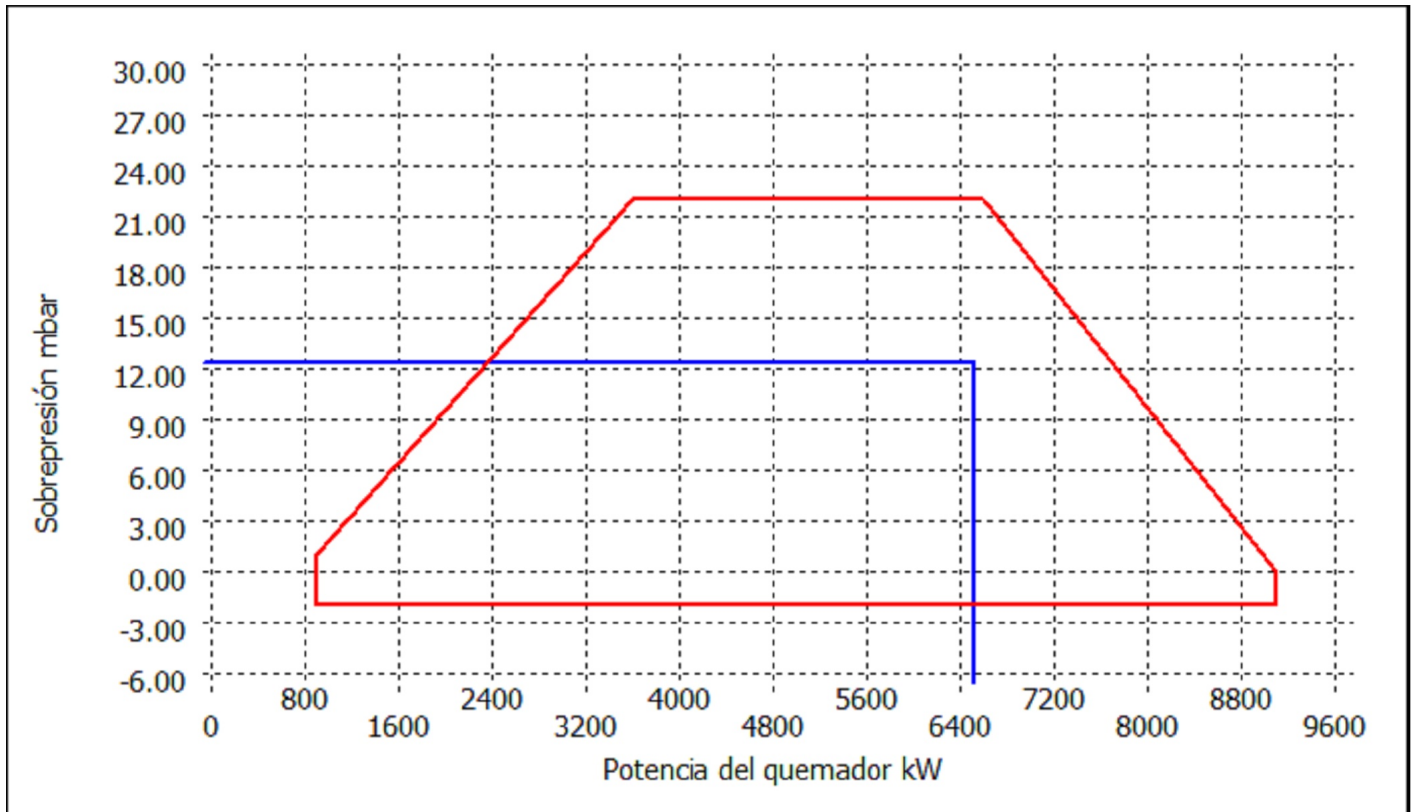
1	Reducción	R 0 06
2	Compensador axial	D 0
	Grupo de regulación de alta presión incorporando la VIS y la V/S según 60 620 88	1 0 0
	Reducción	R 0 06
	Manómetro con pulsador	
6	Filtro de gas	D 6
	Llave de cierre	D 6


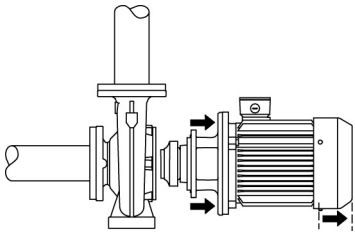
Fecha: mayo 2022
Oferta:
Proyecto: TFG District heating
Referencia:

Empresa:
Atención de:
Dirección:
Localidad:

QUEMADOR MONARCH - WEISHAUPT - G70/2-A 3LN

Campo de trabajo



Posición	Contar	Descripción
10	1	<p>NBE 100-200/195 AAF2AESBQQELWA</p>  <p style="text-align: center;">Advierta! la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Código: 99105448</p> <p>Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2.</p> <p>La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías.</p> <p>El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756.</p> <p>La bomba está acoplada directamente a un motor síncrono de imanes permanentes refrigerado por ventilador.</p> <p>El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. Ello facilita el control variable y continuo de la velocidad del motor, lo cual, a su vez, permite adaptar el rendimiento a un determinado conjunto de requisitos. Se puede conectar un sensor externo si el control del funcionamiento de la bomba debe tener lugar en función del caudal, la presión diferencial o la temperatura.</p> <p>Un panel de control situado en la caja de conexiones del motor facilita el establecimiento del punto de ajuste necesario, así como la configuración de la bomba en los modos "Mín.", "Máx." o "Parada".</p> <p>El indicador Grundfos Eye del panel de control proporciona información visual acerca del estado de la bomba:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Encendido": El motor se encuentra en funcionamiento (indicadores luminosos de color verde girando) o en espera (indicadores luminosos de color verde estáticos). • "Aviso": El motor continúa en funcionamiento (indicadores luminosos de color amarillo girando) o se ha detenido (indicadores luminosos de color amarillo estáticos). • "Alarma": El motor se ha detenido (indicadores luminosos de color rojo intermitentes). <p>La comunicación con la bomba es posible por medio del accesorio de control remoto Grundfos GO Remote. El accesorio de control remoto, además, facilita el ajuste y la lectura de parámetros como el "Valor actual", la "Velocidad", la "Potencia de entrada" y el "Consumo energético" total.</p> <p>Gracias a su diseño, el mantenimiento y la revisión de la bomba puede llevarlos a cabo una sola persona sin necesidad de desmontar la carcasa ni las tuberías.</p>  <p>Las piezas de fundición incluyen un revestimiento epoxídico, aplicado mediante un proceso de electrodeposición catódica.</p>

Posición	Contar	Descripción
		<p>La electrodeposición catódica es un proceso de pintado por inmersión de alta calidad, consistente en la aplicación de un campo eléctrico alrededor de los productos que garantiza la deposición controlada de las partículas de pintura formando una capa delgada sobre la superficie.</p> <p>Bomba</p> <p>La carcasa de la bomba posee un orificio de cebado y otro de drenaje, ambos cerrados con tapones.</p> <p>El impulsor es de tipo cerrado y posee álabes de doble curvatura y superficies lisas. El impulsor se equilibra estáticamente (de acuerdo con la norma ISO 1940-1, clase G6.3) e hidráulicamente con objeto de compensar el empuje axial.</p> <p>Los anillos de desgaste que contienen la carcasa de la bomba y el impulsor son de bronce/latón o fundición.</p> <p>El soporte del motor y la cubierta de la bomba están fabricados en fundición (EN-GJL-250). Las protecciones del acoplamiento se instalan en el soporte del motor.</p> <p>La cubierta de la bomba está equipada con un tornillo de purga de aire manual para purgar el aire de la carcasa de la bomba y la cámara del cierre.</p> <p>La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado con transmisión de par a través del muelle y alrededor del fuelle.</p> <p>El fuelle evita que el cierre desgaste el eje e impide que el movimiento axial se vea obstaculizado por la presencia de depósitos en el eje.</p> <p>Cierre primario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material del anillo del cierre giratorio: carburo de silicio (SiC) • Material del asiento estacionario: carburo de silicio (SiC) <p>Esta combinación de materiales se usa en casos en los que es preciso conferir al equipo una mayor resistencia a la corrosión. La elevada dureza de esta combinación de materiales proporciona una magnífica resistencia contra las partículas abrasivas.</p> <p>Material del cierre secundario: EPDM (caucho de etileno-propileno) El EPDM posee una excelente resistencia al agua caliente. El EPDM no es apto para el uso con aceites minerales.</p> <p>La carcasa de la bomba tiene patas.</p> <p>Motor</p> <p>El motor es de tipo totalmente cerrado, cuenta con refrigeración por ventilador y sus principales dimensiones se ajustan a las normas IEC y DIN. Las tolerancias eléctricas satisfacen los requisitos establecidos por la norma IEC 60034.</p> <p>El nivel de eficiencia del motor de acuerdo con la norma IEC 60034-30-2 es IE5. El motor no precisa protección externa. La unidad de control del motor incorpora protección contra los aumentos de temperatura lentos y rápidos (como aquellos que tienen lugar en condiciones de sobrecarga constante y atasco).</p> <p>La caja de conexiones contiene terminales que facilitan el establecimiento de las siguientes conexiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - una entrada digital dedicada - dos entradas analógicas (0(4)-20 mA, 0-5 V, 0-10 V, 0,5-3,5 V) - voltaje de alimentación de 5 V para potenciómetro y sensor - una entrada digital configurable o salida de colector abierto - entrada y salida para sensor digital de Grundfos - alimentación de 24 V para los sensores - dos salidas para relé de señal (contactos de libre potencial) - conexión GENibus - interfaz para módulo fieldbus CIM de Grundfos <p>Más información acerca del producto</p> <p>Datos técnicos</p>

Posición	Contar	Descripción
		<p> Paneles control: Frequency converter: Built-in Sensor de presión: N </p> <p> Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 20 °C Densidad: 998.2 kg/m³ Viscosidad cinemática: 1 mm²/s </p> <p> Técnico: Velocidad predeterminada: 1450 rpm Caudal real calculado: 148.6 m³/h Altura resultante de la bomba: 8.071 m Diámetro real del impulsor: 195 mm Diámetro nominal del impulsor: 200 Disp. de cierre: Single Código del cierre: BQQE Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2 Diseño rodamiento: Standard </p> <p> Materiales: Cuerpo hidráulico: Fundición Carcasa de la bomba: EN-GJL-250 ASTM class 35 Mat. de anillo de desgaste: Latón Impulsor: Fundición EN-GJL-200 ASTM class 30 Internal pump house coating: CED Eje: Stainless steel EN 1.4301 AISI 304 </p> <p> Instalación: Rango de temperaturas ambientes: -20 .. 50 °C Presión de trabajo máxima: 16 bar Normativa de conexión de tubería: EN 1092-2 Tamaño de la conexión de entrada: DN 125 Tamaño de la conexión de salida: DN 100 Presión nominal para la conexión: PN 16 Lubricación de rodamiento: Grease Carcasa de bomba con pie: Yes Sí = Con bloque de soporte, No = Sin bloque de soporte: N </p> <p> Datos eléctricos: Clase eficiencia IE: IE5 Potencia nominal - P2: 5.5 kW Frecuencia de red: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 380-500 V Intensidad nominal: 10.5-8.40 A Cos phi - factor de potencia: 0.92-0.88 Velocidad nominal: 180-2200 rpm Eficiencia: 91.9% Eficiencia del motor a carga total: 91.9 % Número de polos: 4 Grado de protección (IEC 34-5): IP55 Clase de aislamiento (IEC 85): F </p>

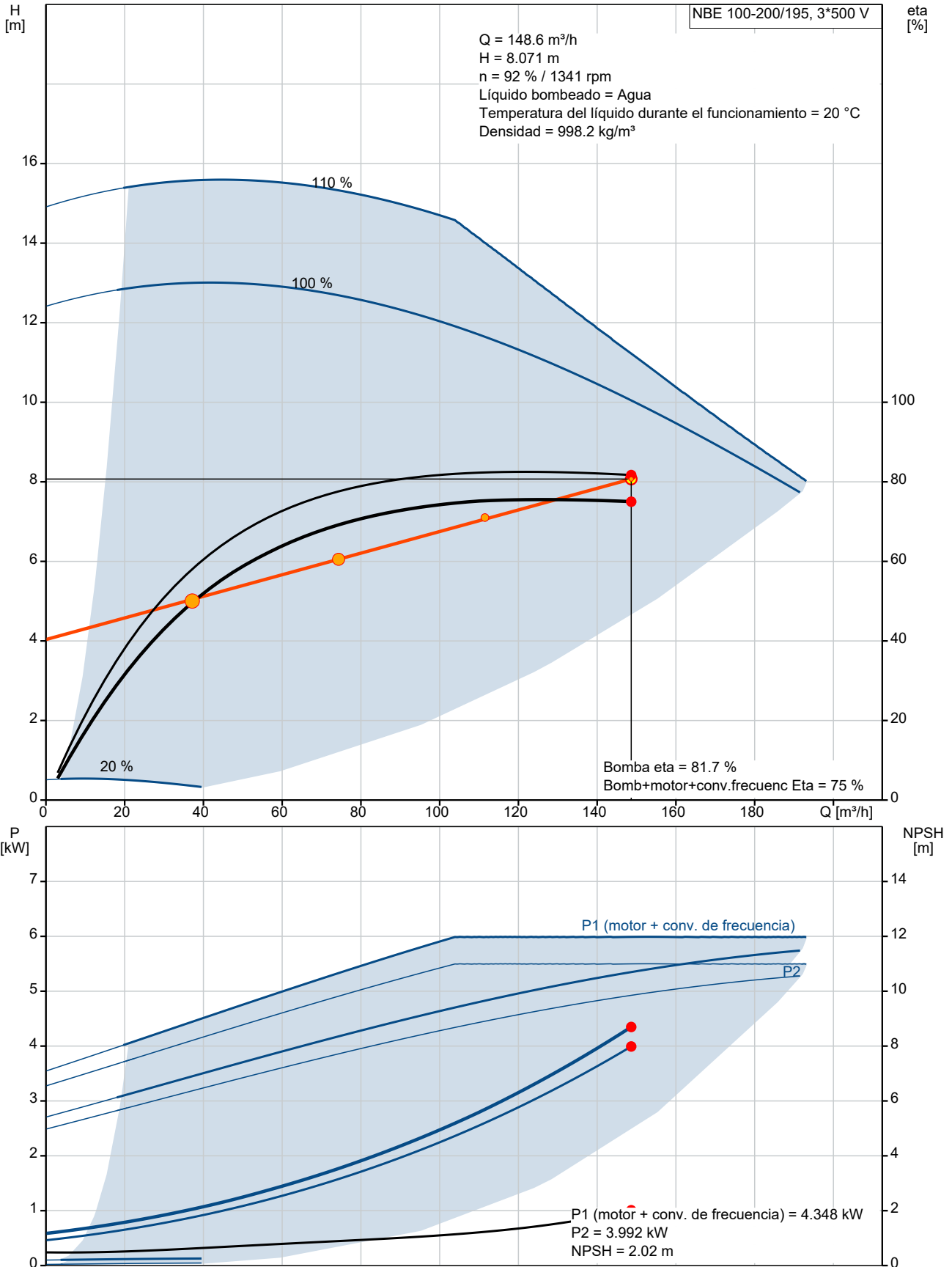


Empresa: GRUNDFOS
Creado Por: OLALLA CORDERO
Teléfono:

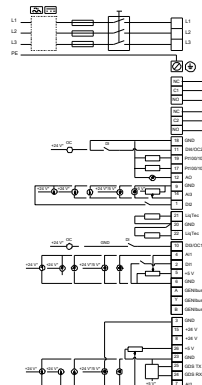
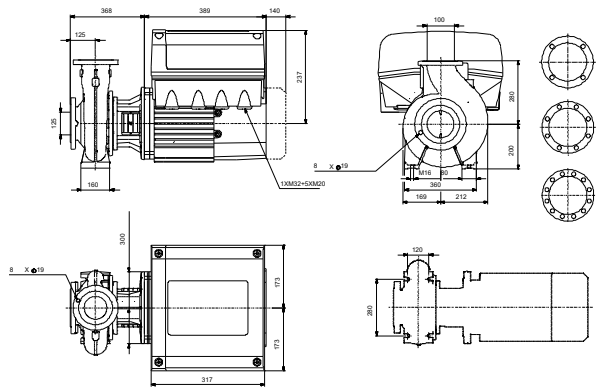
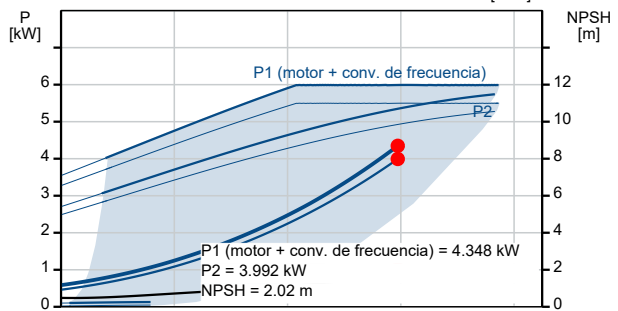
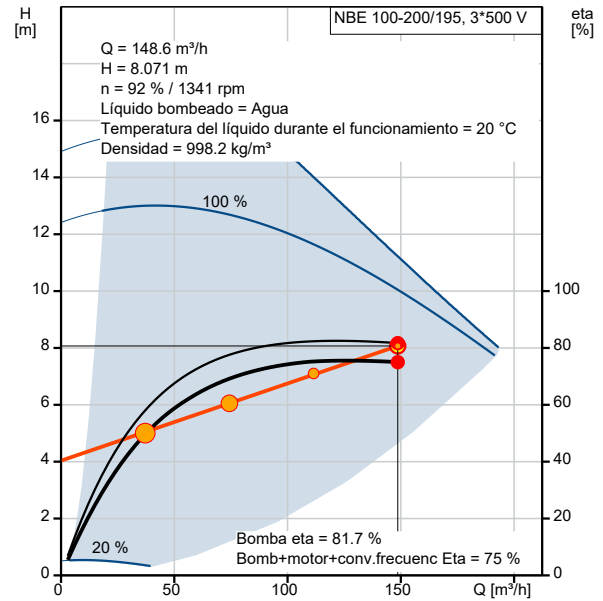
Datos: 18/01/2022

Posición	Contar	Descripción
		Motor N.º: 98971267 Bearing insulation type N-end: STEEL BEARING Otros: Índice de eficiencia mínima, IE min: 0.65 Peso neto: 125 kg Peso bruto: 146 kg Volumen de transporte: 0.509 m³ VVS danés n.º: 386105202 País de origen.: HU Tarifa personalizada n.º: 84137051

99105448 NBE 100-200/195 AAF2AESBQQELWA 50 Hz

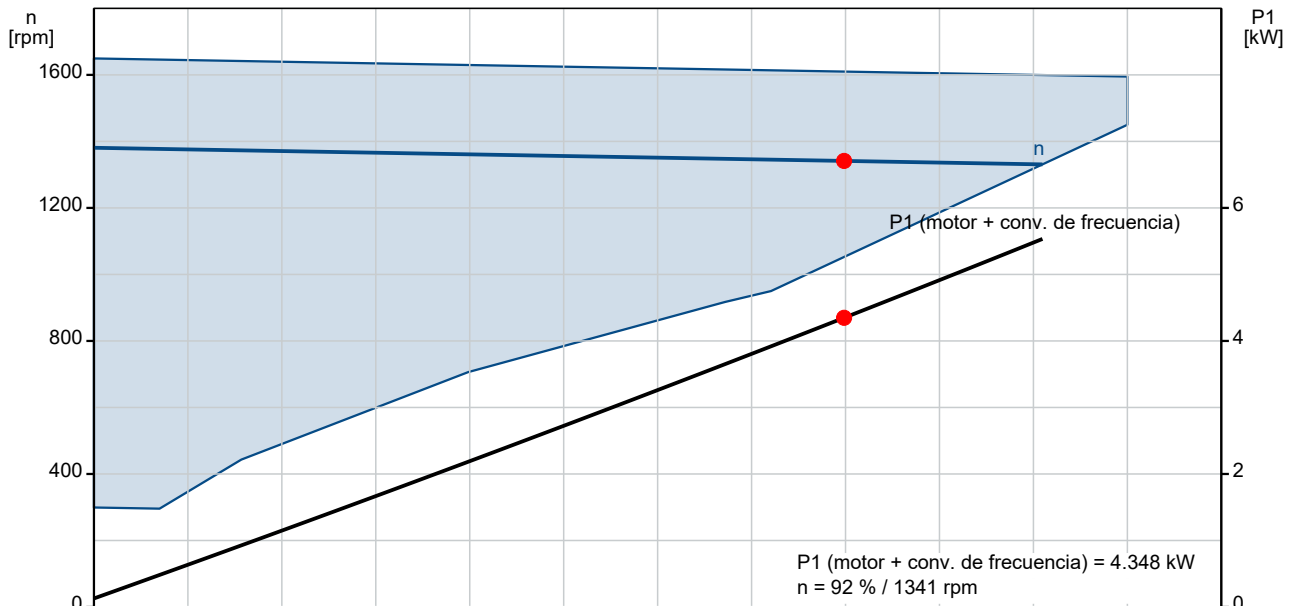
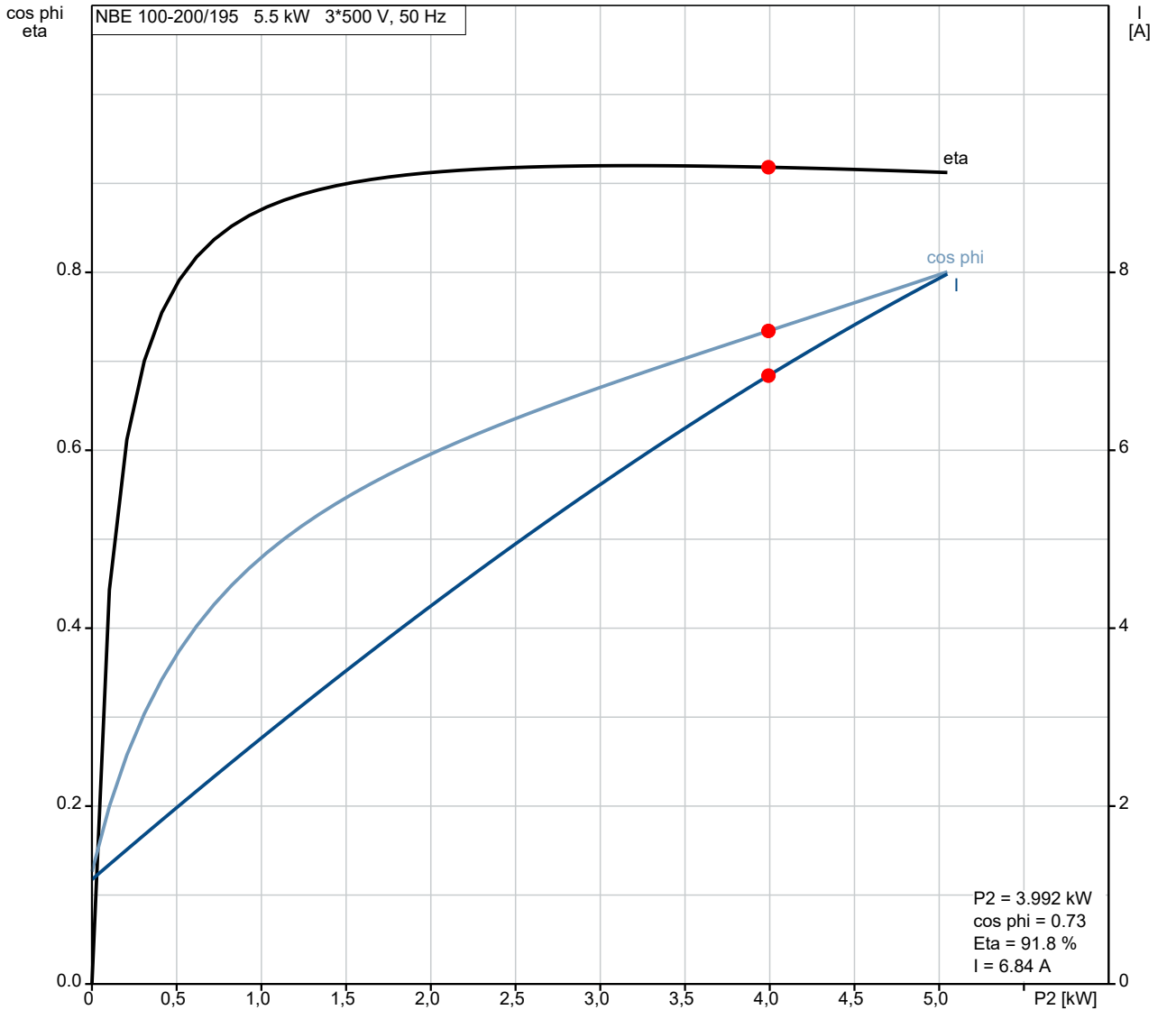


Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	NBE 100-200/195 AAF2AESBQQELWA
Código::	99105448
Posición	10
Número EAN::	5712606855094
Técnico:	
Velocidad predeterminada:	1450 rpm
Caudal real calculado:	148.6 m ³ /h
Altura resultante de la bomba:	8.071 m
Diámetro real del impulsor:	195 mm
Diámetro nominal del impulsor:	200
Disp. de cierre:	Single
Diámetro del eje:	32 mm
Código del cierre:	BQQE
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B2
Versión de la bomba:	A
Diseño rodamiento:	Standard
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Fundición
Carcasa de la bomba:	EN-GJL-250
Carcasa de la bomba:	ASTM class 35
Mat. de anillo de desgaste:	Latón
Impulsor:	Fundición
Impulsor:	EN-GJL-200
Impulsor:	ASTM class 30
Internal pump house coating:	CED
Código de material:	A
Código para caucho:	E
Eje:	Stainless steel
Eje:	EN 1.4301
Eje:	AISI 304
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientes:	-20 .. 50 °C
Presión de trabajo máxima:	16 bar
Normativa de conexión de tubería:	EN 1092-2
Tamaño de la conexión de entrada:	DN 125
Tamaño de la conexión de salida:	DN 100
Presión nominal para la conexión:	PN 16
Lubricación de rodamiento:	Grease
Carcasa de bomba con pie:	Yes
Sí = Con bloque de soporte, No = Sin bloque de soporte:	N
Código de conexión:	F2
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-25 .. 120 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m ³
Viscosidad cinemática:	1 mm ² /s
Datos eléctricos:	
Clase eficiencia IE:	IE5
Potencia nominal - P2:	5.5 kW
Frecuencia de red:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-500 V

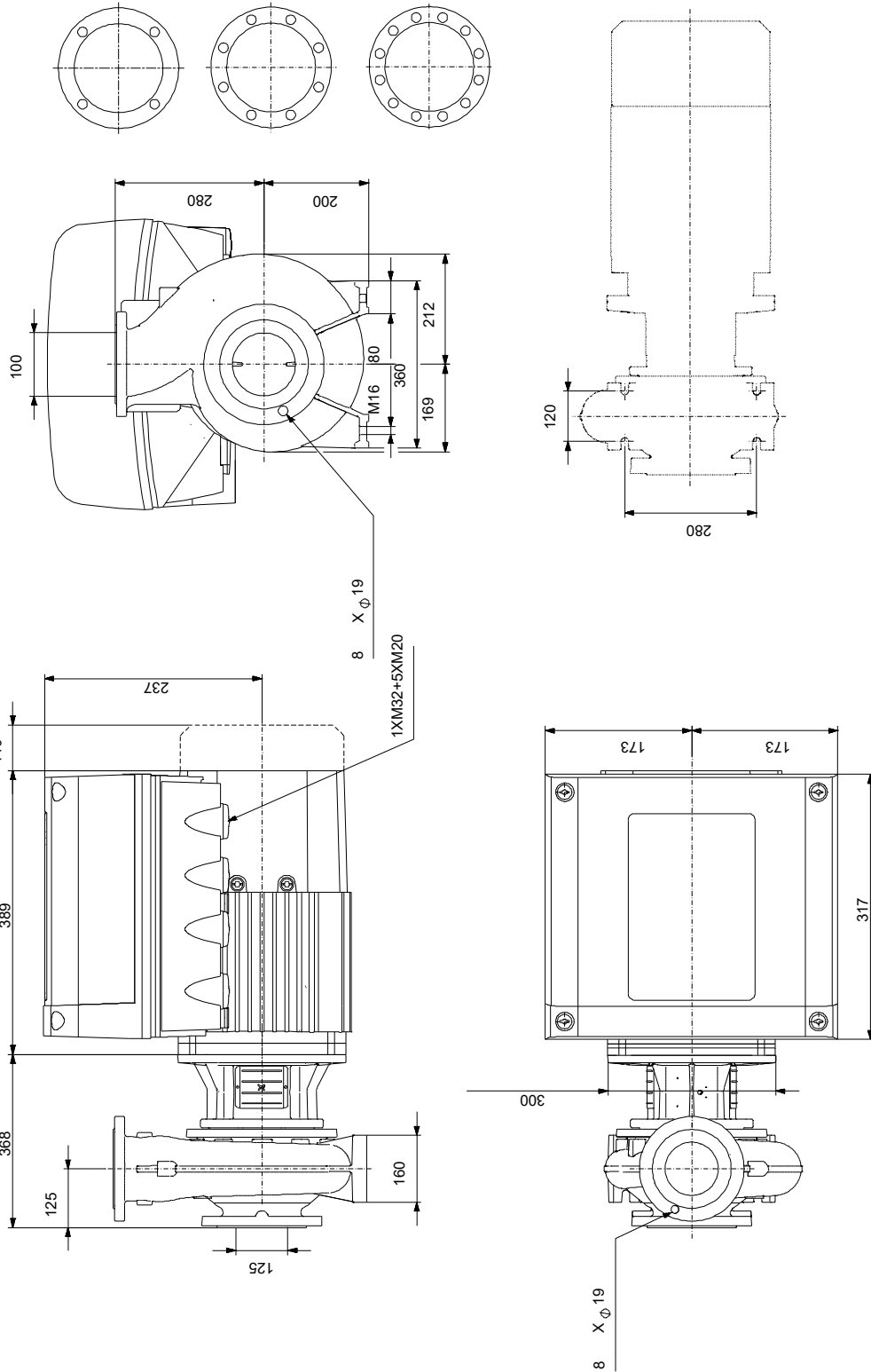


Descripción	Valor
Intensidad nominal:	10.5-8.40 A
Cos phi - factor de potencia:	0.92-0.88
Velocidad nominal:	180-2200 rpm
Eficiencia:	91.9%
Eficiencia del motor a carga total:	91.9 %
Número de polos:	4
Grado de protección (IEC 34-5):	IP55
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección de motor integrada:	ELEC
Motor N.º:	98971267
Diseño del montaje según norma CEI 34-7:	IM V1/B5
Bearing insulation type N-end:	STEEL BEARING
Paneles control:	
Panel de control:	HMI300 - Advanced
Módulo función:	FM300 (avanzado)
Convertidor de frecuencia:	Built-in
Sensor de presión:	N
Otros:	
Índice de eficiencia mínima, IE min:	0.65
Peso neto:	125 kg
Peso bruto:	146 kg
Volumen de transporte:	0.509 m ³
VVS danés n.º:	386105202
País de origen.:	HU
Tarifa personalizada n.º:	84137051

99105448 NBE 100-200/195 AAF2AESBQQELWA 50 Hz

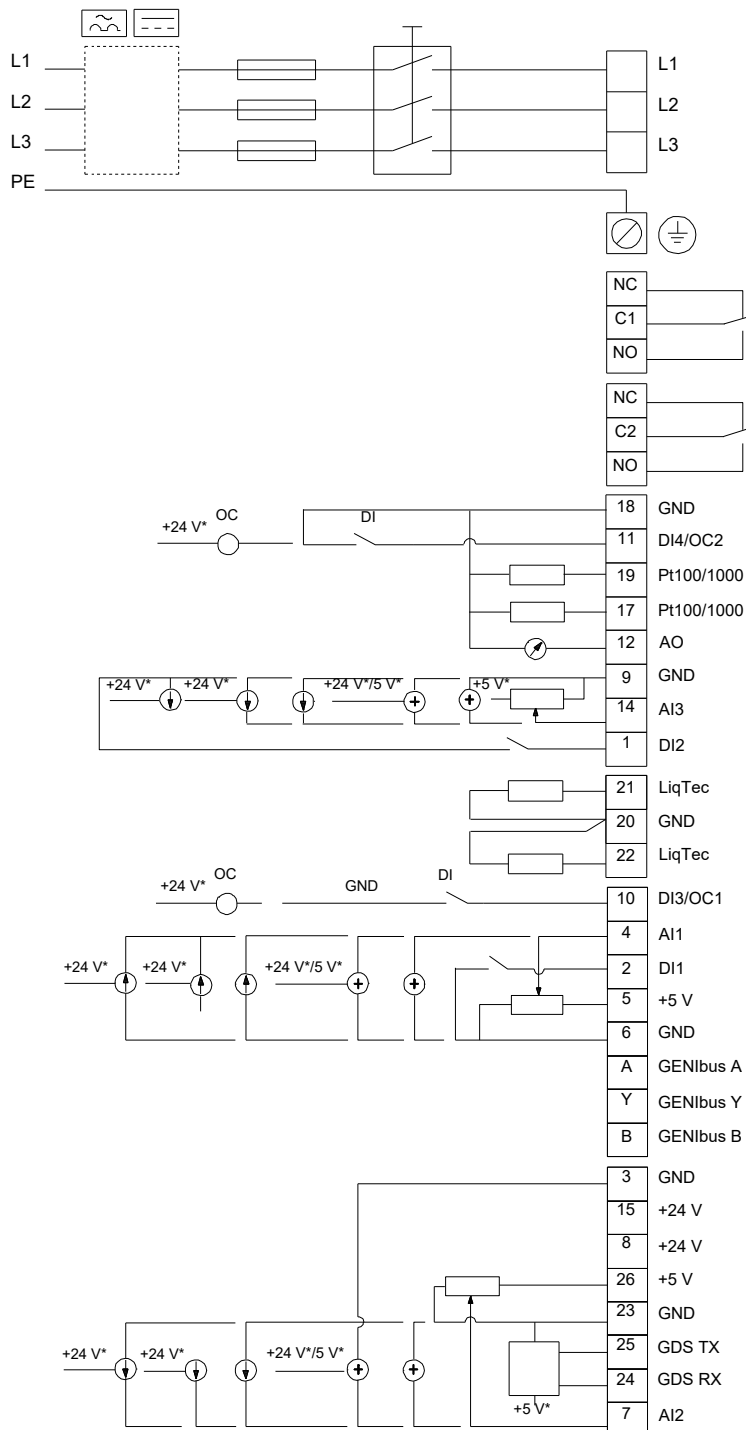


99105448 NBE 100-200/195 AAF2AESBQQELWA 50 Hz



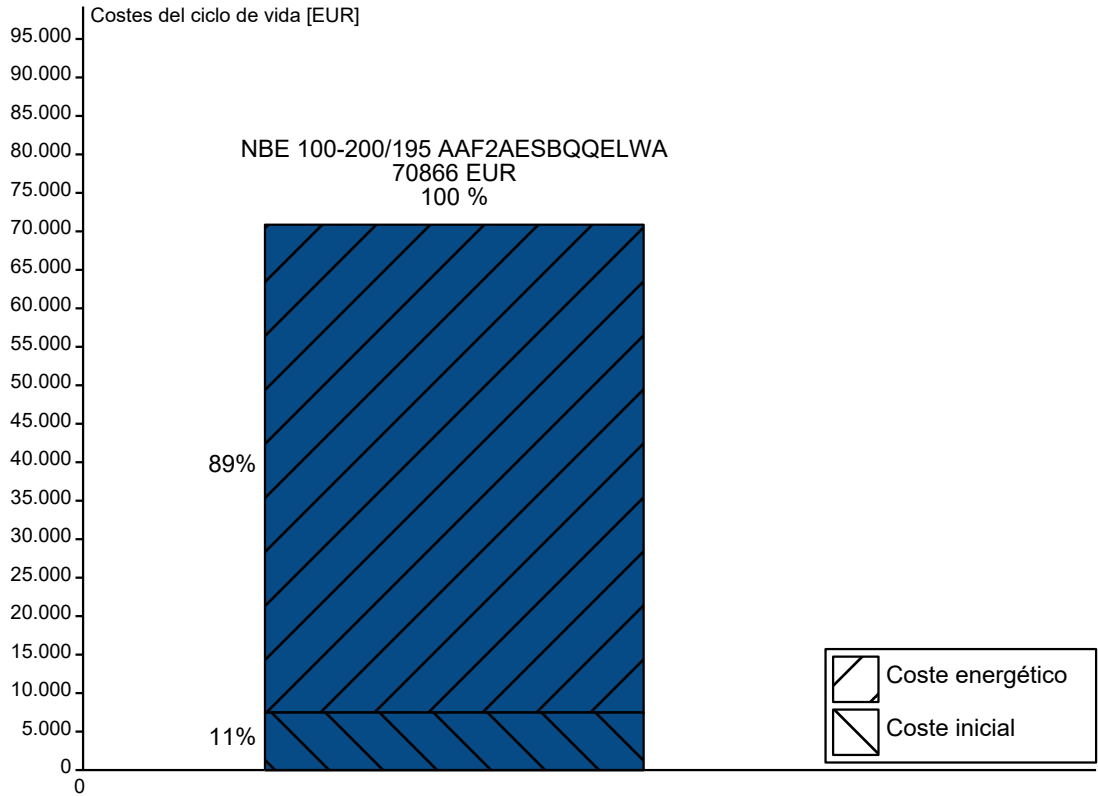
Nota: todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

99105448 NBE 100-200/195 AAF2AESBQQELWA 50 Hz

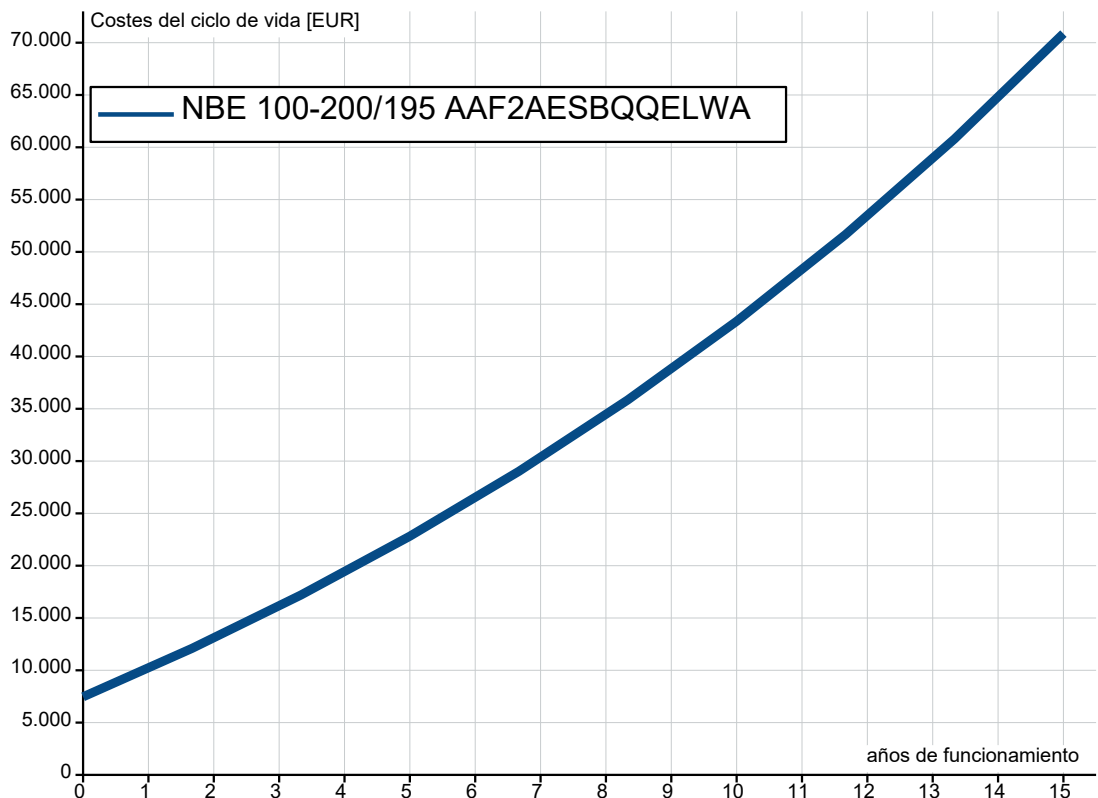


¡Nota! Uds en [mm] a menos que otras estén expresadas

Costes del ciclo de vida - 15 años de funcionamiento



Periodo de amortización



Informe Cte CicloVital

Requisitos:	Datos general:	
Caudal: 148.6 m ³ /h	Precio energía (alto): 0.22 EUR/kWh	n - Vida en años: 15
Capacidad anual: ----		i - Tipo interés: 0 %
Altura: 8.071 m		p - Inflación: 6 %

Entrada	A:	
	por año	total (vida)
Sistema	NBE 100-200/195 AAF2AESBQQELWA	
Cte inversión inicial [EUR]		
Sistema bombeo [EUR]		
Inversión futura [EUR]		
Cte instalación/puesta en marcha [EUR]		
Reduction of investments in the grid [EUR]		
Cte energía [EUR]	2645	63401
Consumo energía [kWh/Año]	12024	
Energía especif [kWh/m ³]		
Cambio rendimiento por año [%/Año]		
Costes funcion [EUR/Año]		
[EUR/Año]		
Cte mantenim. rutinario [EUR/Año]		
Cte reparación [EUR/Año]		
Otros costes/año [EUR/Año]		
Ctes pérdidas/paradas de producción [EUR/Año]		
Coste ambiental [EUR]		
Coste desmontaje y reciclaje [EUR]		

Salida

Valor neto LCC [EUR]	70866
del cual los costes energ. son [EUR]	63401
y el coste mantenim es [EUR]	
del cual cte energía neto actual % es [%]	89.5
y cte mantenimiento % es [%]	0.0

Posición	Contar	Descripción
20	1	<p>NBE 65-160/177 AAF2AESBQQEIWA</p>  <p style="text-align: center;">Advierta! la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Código: 99105434</p> <p>Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2.</p> <p>La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías.</p> <p>El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756.</p> <p>La bomba está acoplada directamente a un motor síncrono de imanes permanentes refrigerado por ventilador.</p> <p>El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. Ello facilita el control variable y continuo de la velocidad del motor, lo cual, a su vez, permite adaptar el rendimiento a un determinado conjunto de requisitos. El índice de eficiencia mínima del producto (MEI) es mayor o igual a 0,70. De acuerdo con el Reglamento (UE) de la Comisión vigente desde el 1 de enero de 2013, este es el valor de referencia indicativo para las bombas hidráulicas más eficientes disponibles en el mercado.</p> <p>Se puede conectar un sensor externo si el control del funcionamiento de la bomba debe tener lugar en función del caudal, la presión diferencial o la temperatura.</p> <p>Un panel de control situado en la caja de conexiones del motor facilita el establecimiento del punto de ajuste necesario, así como la configuración de la bomba en los modos "Mín.", "Máx." o "Parada".</p> <p>El indicador Grundfos Eye del panel de control proporciona información visual acerca del estado de la bomba:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Encendido": El motor se encuentra en funcionamiento (indicadores luminosos de color verde girando) o en espera (indicadores luminosos de color verde estáticos). • "Aviso": El motor continúa en funcionamiento (indicadores luminosos de color amarillo girando) o se ha detenido (indicadores luminosos de color amarillo estáticos). • "Alarma": El motor se ha detenido (indicadores luminosos de color rojo intermitentes). <p>La comunicación con la bomba es posible por medio del accesorio de control remoto Grundfos GO Remote. El accesorio de control remoto, además, facilita el ajuste y la lectura de parámetros como el "Valor actual", la "Velocidad", la "Potencia de entrada" y el "Consumo energético" total.</p> <p>Gracias a su diseño, el mantenimiento y la revisión de la bomba puede llevarlos a cabo una sola persona sin necesidad de desmontar la carcasa ni las tuberías.</p> 

Posición	Contar	Descripción
		<p>Las piezas de fundición incluyen un revestimiento epoxídico, aplicado mediante un proceso de electrodeposición catódica.</p> <p>La electrodeposición catódica es un proceso de pintado por inmersión de alta calidad, consistente en la aplicación de un campo eléctrico alrededor de los productos que garantiza la deposición controlada de las partículas de pintura formando una capa delgada sobre la superficie.</p> <p>Bomba</p> <p>La carcasa de la bomba posee un orificio de cebado y otro de drenaje, ambos cerrados con tapones.</p> <p>El impulsor es de tipo cerrado y posee álabes de doble curvatura y superficies lisas.</p> <p>El impulsor se equilibra estáticamente (de acuerdo con la norma ISO 1940-1, clase G6.3) e hidráulicamente con objeto de compensar el empuje axial.</p> <p>Los anillos de desgaste que contienen la carcasa de la bomba y el impulsor son de bronce/latón o fundición.</p> <p>El soporte del motor y la cubierta de la bomba están fabricados en fundición (EN-GJL-250).</p> <p>Las protecciones del acoplamiento se instalan en el soporte del motor.</p> <p>La cubierta de la bomba está equipada con un tornillo de purga de aire manual para purgar el aire de la carcasa de la bomba y la cámara del cierre.</p> <p>La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado con transmisión de par a través del muelle y alrededor del fuelle.</p> <p>El fuelle evita que el cierre desgaste el eje e impide que el movimiento axial se vea obstaculizado por la presencia de depósitos en el eje.</p> <p>Cierre primario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material del anillo del cierre giratorio: carburo de silicio (SiC) • Material del asiento estacionario: carburo de silicio (SiC) <p>Esta combinación de materiales se usa en casos en los que es preciso conferir al equipo una mayor resistencia a la corrosión. La elevada dureza de esta combinación de materiales proporciona una magnífica resistencia contra las partículas abrasivas.</p> <p>Material del cierre secundario: EPDM (caucho de etileno-propileno)</p> <p>El EPDM posee una excelente resistencia al agua caliente. El EPDM no es apto para el uso con aceites minerales.</p> <p>La carcasa de la bomba tiene patas.</p> <p>Motor</p> <p>El motor es de tipo totalmente cerrado, cuenta con refrigeración por ventilador y sus principales dimensiones se ajustan a las normas IEC y DIN. Las tolerancias eléctricas satisfacen los requisitos establecidos por la norma IEC 60034.</p> <p>El nivel de eficiencia del motor de acuerdo con la norma IEC 60034-30-2 es IE5.</p> <p>El motor no precisa protección externa. La unidad de control del motor incorpora protección contra los aumentos de temperatura lentos y rápidos (como aquellos que tienen lugar en condiciones de sobrecarga constante y atasco).</p> <p>La caja de conexiones contiene terminales que facilitan el establecimiento de las siguientes conexiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - una entrada digital dedicada - dos entradas analógicas (0(4)-20 mA, 0-5 V, 0-10 V, 0,5-3,5 V) - voltaje de alimentación de 5 V para potenciómetro y sensor - una entrada digital configurable o salida de colector abierto - entrada y salida para sensor digital de Grundfos - alimentación de 24 V para los sensores - dos salidas para relé de señal (contactos de libre potencial) - conexión GENIbus - interfaz para módulo fieldbus CIM de Grundfos <p>Más información acerca del producto</p>

Posición	Contar	Descripción
		<p>Datos técnicos</p> <p>Paneles control:</p> <p>Frequency converter: Built-in</p> <p>Sensor de presión: N</p> <p>Líquido:</p> <p>Líquido bombeado: Agua</p> <p>Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C</p> <p>Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 20 °C</p> <p>Densidad: 998.2 kg/m³</p> <p>Viscosidad cinemática: 1 mm²/s</p> <p>Técnico:</p> <p>Velocidad predeterminada: 1450 rpm</p> <p>Caudal real calculado: 62.43 m³/h</p> <p>Altura resultante de la bomba: 8.691 m</p> <p>Diámetro real del impulsor: 177 mm</p> <p>Diámetro nominal del impulsor: 160</p> <p>Disp. de cierre: Single</p> <p>Código del cierre: BQQE</p> <p>Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2</p> <p>Diseño rodamiento: Standard</p> <p>Materiales:</p> <p>Cuerpo hidráulico: Fundición</p> <p>Carcasa de la bomba: EN-GJL-250</p> <p>Mat. de anillo de desgaste: Latón</p> <p>Impulsor: Fundición</p> <p>EN-GJL-200</p> <p>ASTM class 30</p> <p>Internal pump house coating: CED</p> <p>Eje: Stainless steel</p> <p>EN 1.4301</p> <p>AISI 304</p> <p>Instalación:</p> <p>Rango de temperaturas ambientes: -20 .. 50 °C</p> <p>Presión de trabajo máxima: 16 bar</p> <p>Normativa de conexión de tubería: EN 1092-2</p> <p>Tamaño de la conexión de entrada: DN 80</p> <p>Tamaño de la conexión de salida: DN 65</p> <p>Presión nominal para la conexión: PN 16</p> <p>Lubricación de rodamiento: Grease</p> <p>Carcasa de bomba con pie: Yes</p> <p>Sí = Con bloque de soporte, No = Sin bloque de soporte: N</p> <p>Datos eléctricos:</p> <p>Clase eficiencia IE: IE5</p> <p>Potencia nominal - P2: 2.2 kW</p> <p>Frecuencia de red: 50 Hz</p> <p>Tensión nominal: 3 x 380-500 V</p> <p>Intensidad nominal: 4.30-3.60 A</p> <p>Cos phi - factor de potencia: 0.90-0.82</p> <p>Velocidad nominal: 180-2200 rpm</p> <p>Eficiencia: 89.1%</p> <p>Eficiencia del motor a carga total: 89.1 %</p> <p>Número de polos: 4</p>

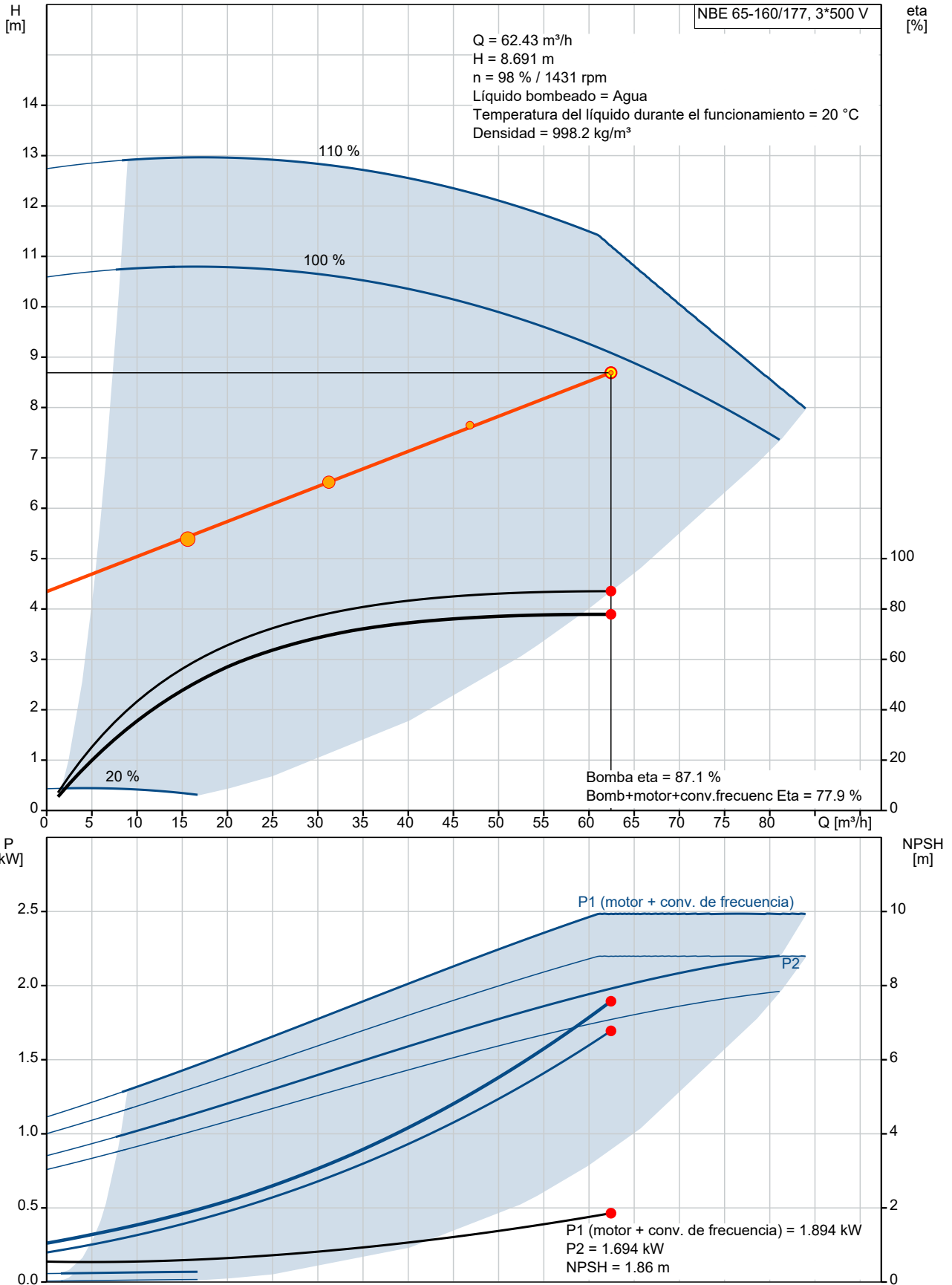


Empresa: GRUNDFOS
Creado Por: OLALLA CORDERO
Teléfono:

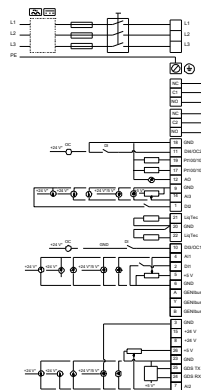
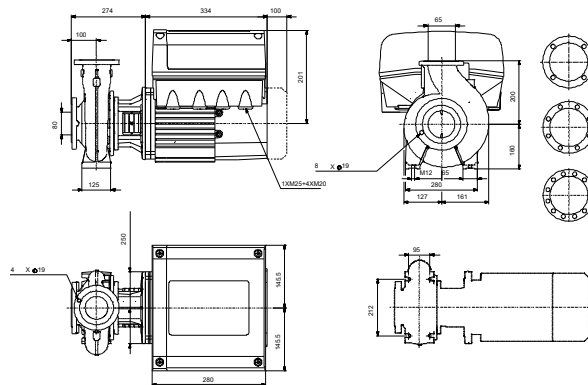
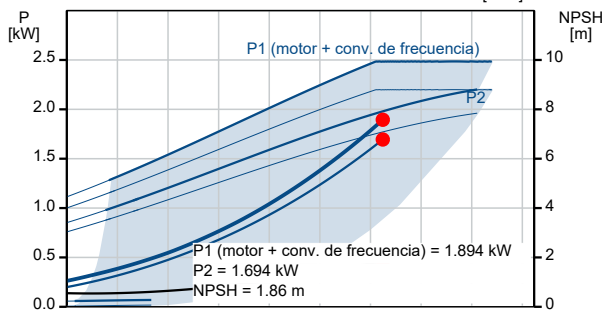
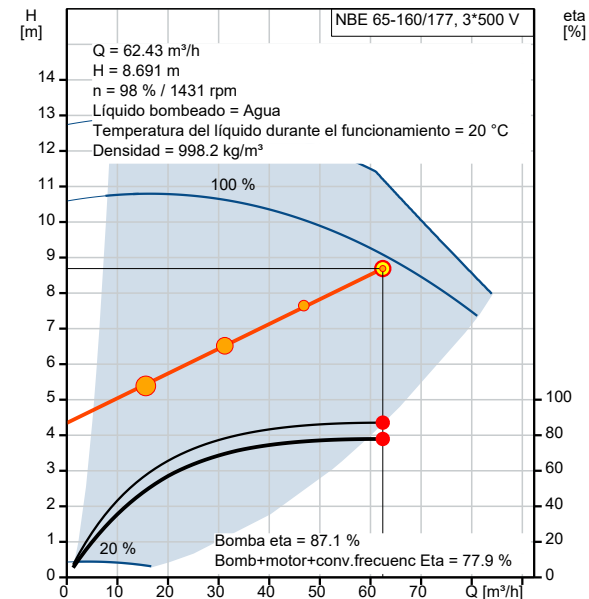
Datos: 18/01/2022

Posición	Contar	Descripción
		Grado de protección (IEC 34-5): IP55 Clase de aislamiento (IEC 85): F Motor N.º: 98971264 Bearing insulation type N-end: STEEL BEARING Otros: Índice de eficiencia mínima, IE min: 0.70 Peso neto: 64 kg Peso bruto: 81 kg Volumen de transporte: 0.315 m³ VVS danés n.º: 386103168 País de origen.: HU Tarifa personalizada n.º: 84137051

99105434 NBE 65-160/177 AAF2AESBQQEWA 50 Hz

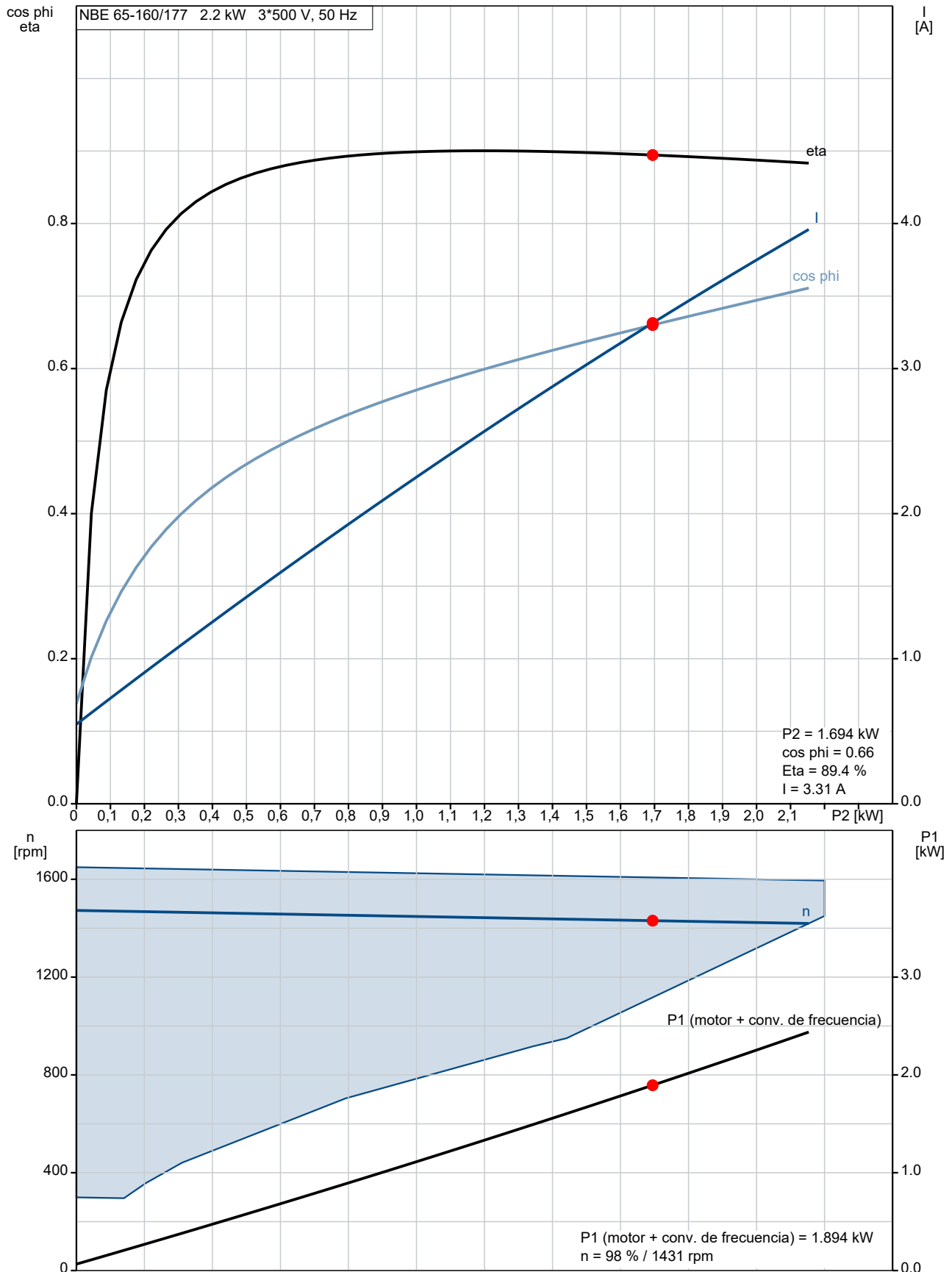


Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	NBE 65-160/177 AAF2AESBQQEWA
Código::	99105434
Posición	20
Número EAN::	5712606854714
Técnico:	
Velocidad predeterminada:	1450 rpm
Caudal real calculado:	62.43 m³/h
Altura resultante de la bomba:	8.691 m
Diámetro real del impulsor:	177 mm
Diámetro nominal del impulsor:	160
Disp. de cierre:	Single
Diámetro del eje:	24 mm
Código del cierre:	BQQE
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B2
Versión de la bomba:	A
Diseño rodamiento:	Standard
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Fundición
Carcasa de la bomba:	EN-GJL-250
Carcasa de la bomba:	ASTM class 35
Mat. de anillo de desgaste:	Latón
Impulsor:	Fundición
Impulsor:	EN-GJL-200
Impulsor:	ASTM class 30
Internal pump house coating:	CED
Código de material:	A
Código para caucho:	E
Eje:	Stainless steel
Eje:	EN 1.4301
Eje:	AISI 304
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientes:	-20 .. 50 °C
Presión de trabajo máxima:	16 bar
Normativa de conexión de tubería:	EN 1092-2
Tamaño de la conexión de entrada:	DN 80
Tamaño de la conexión de salida:	DN 65
Presión nominal para la conexión:	PN 16
Lubricación de rodamiento:	Grease
Carcasa de bomba con pie:	Yes
Sí = Con bloque de soporte, No = Sin bloque de soporte:	N
Código de conexión:	F2
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-25 .. 120 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m³
Viscosidad cinemática:	1 mm²/s
Datos eléctricos:	
Clase eficiencia IE:	IE5
Potencia nominal - P2:	2.2 kW
Frecuencia de red:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-500 V
Intensidad nominal:	4.30-3.60 A

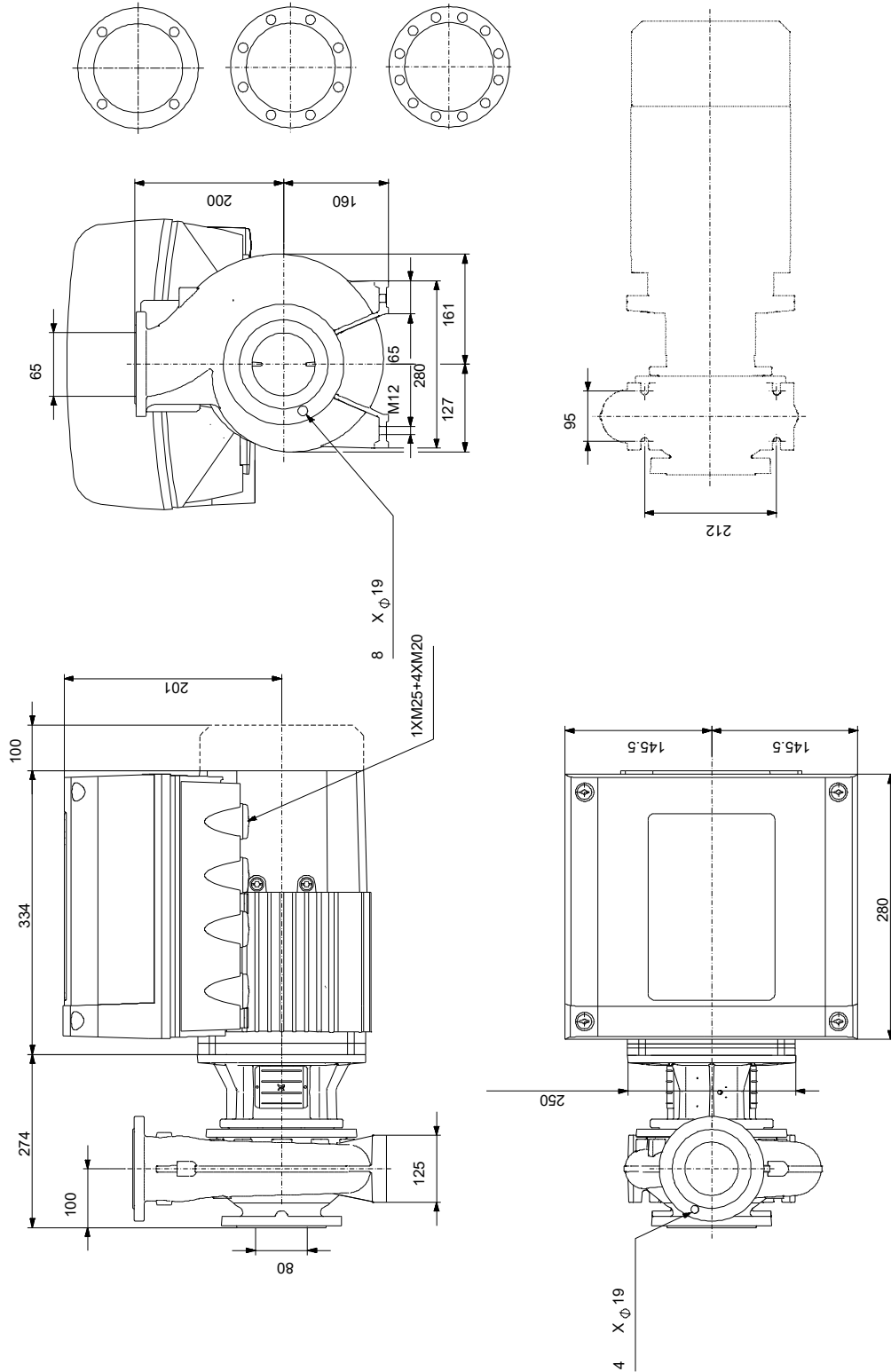


Descripción	Valor
Cos phi - factor de potencia:	0.90-0.82
Velocidad nominal:	180-2200 rpm
Eficiencia:	89.1%
Eficiencia del motor a carga total:	89.1 %
Número de polos:	4
Grado de protección (IEC 34-5):	IP55
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección de motor integrada:	ELEC
Motor N.º:	98971264
Diseño del montaje según norma CEI 34-7:	IM V1/B5
Bearing insulation type N-end:	STEEL BEARING
Paneles control:	
Panel de control:	HMI300 - Advanced
Módulo función:	FM300 (avanzado)
Convertidor de frecuencia:	Built-in
Sensor de presión:	N
Otros:	
Índice de eficiencia mínima, IE min:	0.70
Peso neto:	64 kg
Peso bruto:	81 kg
Volumen de transporte:	0.315 m³
VVS danés n.º:	386103168
País de origen.:	HU
Tarifa personalizada n.º:	84137051

99105434 NBE 65-160/177 AAF2AESBQQEWA 50 Hz

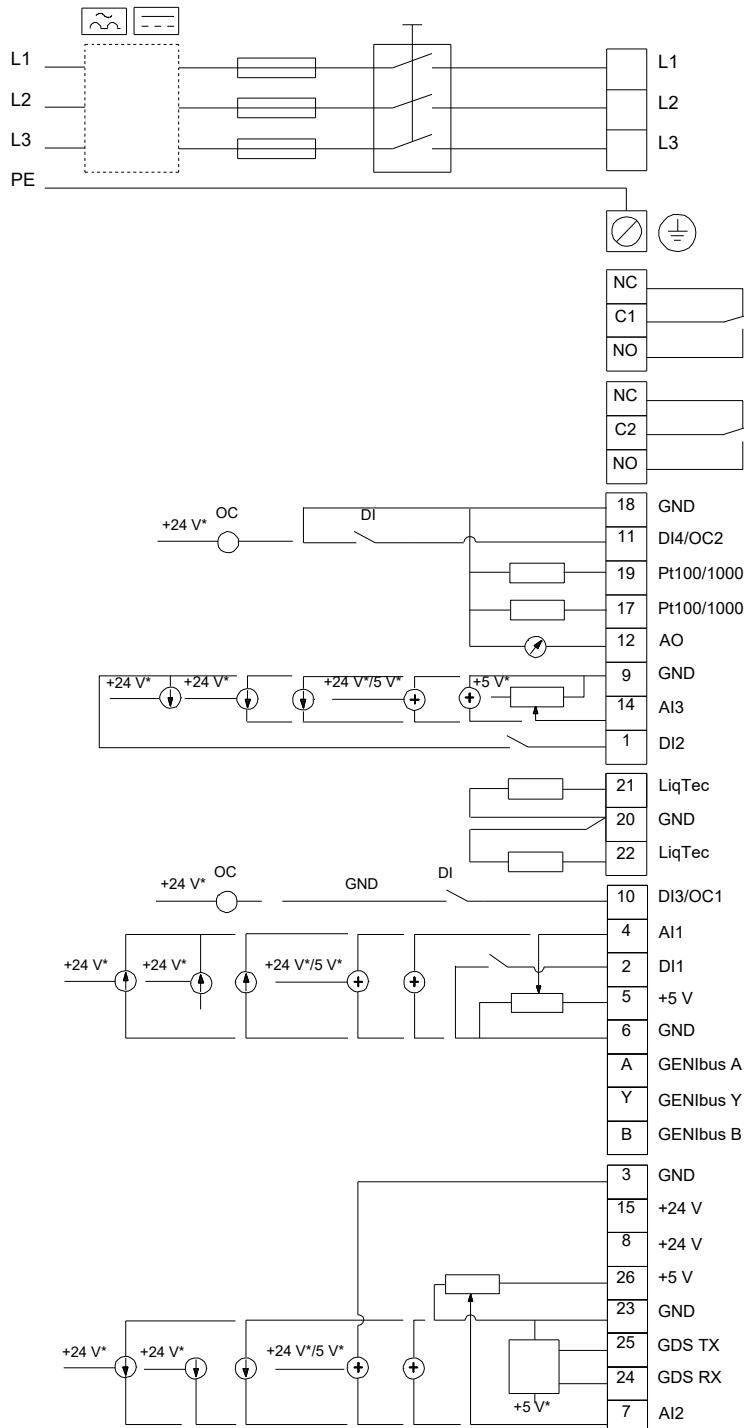


99105434 NBE 65-160/177 AAF2AESBQQEWA 50 Hz



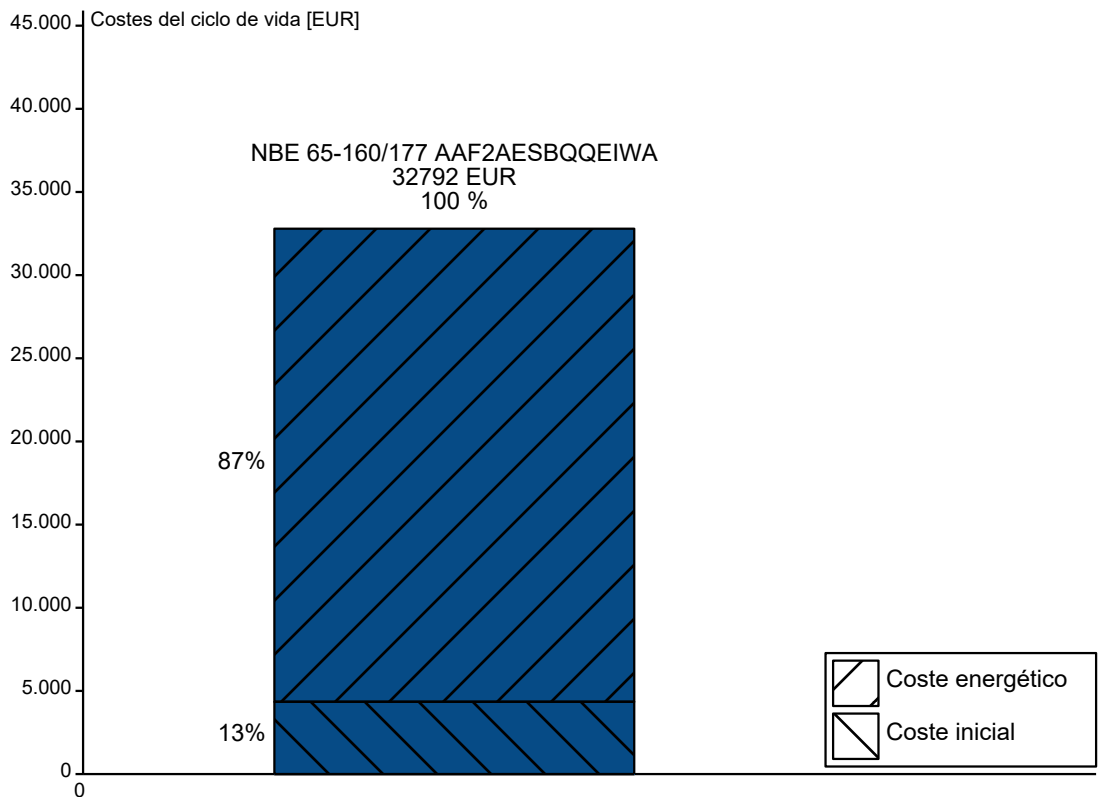
Nota: todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

99105434 NBE 65-160/177 AAF2AESBQQEWA 50 Hz

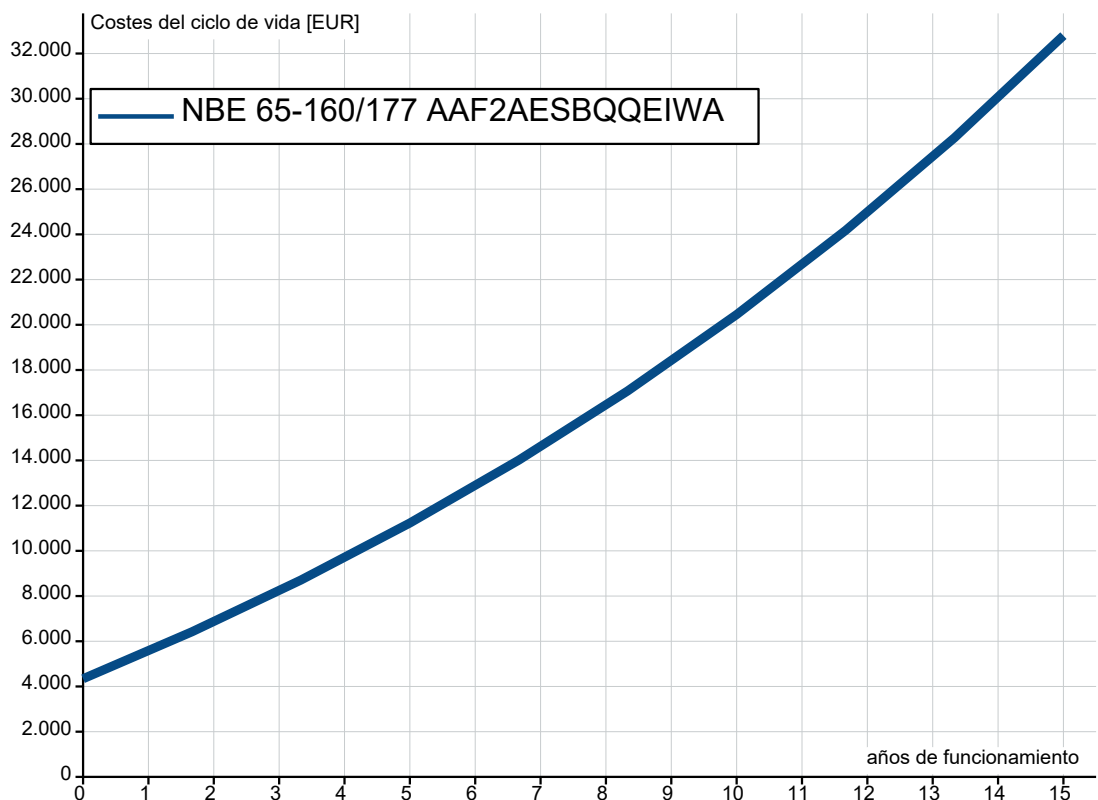


¡Nota! Uds en [mm] a menos que otras estén expresadas

Costes del ciclo de vida - 15 años de funcionamiento



Periodo de amortización


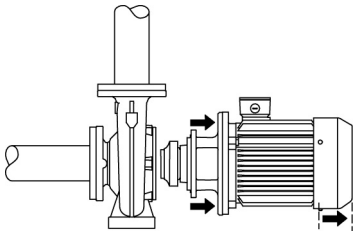


Informe Cte CicloVital

Requisitos:	Datos general:	
Caudal: 62.43 m³/h	Precio energía (alto): 0.22 EUR/kWh	n - Vida en años: 15
Capacidad anual: ----		i - Tipo interés: 0 %
Altura: 8.691 m		p - Inflación: 6 %

Entrada	A:	
	por año	total (vida)
Sistema	NBE 65-160/177 AAF2AESBQQEIWA	
Cte inversión inicial [EUR]		
Sistema bombeo [EUR]		
Inversión futura [EUR]		
Cte instalación/puesta en marcha [EUR]		
Reduction of investments in the grid [EUR]		
Cte energía [EUR]	1187	28450
Consumo energía [kWh/Año]	5396	
Energía especif [kWh/m³]		
Cambio rendimiento por año [%/Año]		
Costes funcion [EUR/Año]		
[EUR/Año]		
Cte mantenim. rutinario [EUR/Año]		
Cte reparación [EUR/Año]		
Otros costes/año [EUR/Año]		
Ctes pérdidas/paradas de producción [EUR/Año]		
Coste ambiental [EUR]		
Coste desmontaje y reciclaje [EUR]		

Salida		
Valor neto LCC [EUR]		32792
del cual los costes energ. son [EUR]		28450
y el coste mantenim es [EUR]		
del cual cte energía neto actual % es [%]		86.8
y cte mantenimiento % es [%]		0.0

Posición	Contar	Descripción
30	1	<p>NBE 100-200/211 AAF2AESBQQEMWA</p>  <p style="text-align: center;">Advierta! la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Código: 99105449</p> <p>Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2.</p> <p>La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías.</p> <p>El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756.</p> <p>La bomba está acoplada directamente a un motor síncrono de imanes permanentes refrigerado por ventilador.</p> <p>El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. Ello facilita el control variable y continuo de la velocidad del motor, lo cual, a su vez, permite adaptar el rendimiento a un determinado conjunto de requisitos. Se puede conectar un sensor externo si el control del funcionamiento de la bomba debe tener lugar en función del caudal, la presión diferencial o la temperatura.</p> <p>Un panel de control situado en la caja de conexiones del motor facilita el establecimiento del punto de ajuste necesario, así como la configuración de la bomba en los modos "Mín.", "Máx." o "Parada".</p> <p>El indicador Grundfos Eye del panel de control proporciona información visual acerca del estado de la bomba:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Encendido": El motor se encuentra en funcionamiento (indicadores luminosos de color verde girando) o en espera (indicadores luminosos de color verde estáticos). • "Aviso": El motor continúa en funcionamiento (indicadores luminosos de color amarillo girando) o se ha detenido (indicadores luminosos de color amarillo estáticos). • "Alarma": El motor se ha detenido (indicadores luminosos de color rojo intermitentes). <p>La comunicación con la bomba es posible por medio del accesorio de control remoto Grundfos GO Remote. El accesorio de control remoto, además, facilita el ajuste y la lectura de parámetros como el "Valor actual", la "Velocidad", la "Potencia de entrada" y el "Consumo energético" total.</p> <p>Gracias a su diseño, el mantenimiento y la revisión de la bomba puede llevarlos a cabo una sola persona sin necesidad de desmontar la carcasa ni las tuberías.</p>  <p>Las piezas de fundición incluyen un revestimiento epoxídico, aplicado mediante un proceso de electrodeposición catódica.</p>

Posición	Contar	Descripción
		<p>La electrodeposición catódica es un proceso de pintado por inmersión de alta calidad, consistente en la aplicación de un campo eléctrico alrededor de los productos que garantiza la deposición controlada de las partículas de pintura formando una capa delgada sobre la superficie.</p> <p>Bomba</p> <p>La carcasa de la bomba posee un orificio de cebado y otro de drenaje, ambos cerrados con tapones.</p> <p>El impulsor es de tipo cerrado y posee álabes de doble curvatura y superficies lisas. El impulsor se equilibra estáticamente (de acuerdo con la norma ISO 1940-1, clase G6.3) e hidráulicamente con objeto de compensar el empuje axial.</p> <p>Los anillos de desgaste que contienen la carcasa de la bomba y el impulsor son de bronce/latón o fundición.</p> <p>El soporte del motor y la cubierta de la bomba están fabricados en fundición (EN-GJL-250). Las protecciones del acoplamiento se instalan en el soporte del motor.</p> <p>La cubierta de la bomba está equipada con un tornillo de purga de aire manual para purgar el aire de la carcasa de la bomba y la cámara del cierre.</p> <p>La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado con transmisión de par a través del muelle y alrededor del fuelle.</p> <p>El fuelle evita que el cierre desgaste el eje e impide que el movimiento axial se vea obstaculizado por la presencia de depósitos en el eje.</p> <p>Cierre primario:</p> <ul style="list-style-type: none">• Material del anillo del cierre giratorio: carburo de silicio (SiC)• Material del asiento estacionario: carburo de silicio (SiC) <p>Esta combinación de materiales se usa en casos en los que es preciso conferir al equipo una mayor resistencia a la corrosión. La elevada dureza de esta combinación de materiales proporciona una magnífica resistencia contra las partículas abrasivas.</p> <p>Material del cierre secundario: EPDM (caucho de etileno-propileno) El EPDM posee una excelente resistencia al agua caliente. El EPDM no es apto para el uso con aceites minerales.</p> <p>La carcasa de la bomba tiene patas.</p> <p>Motor</p> <p>El motor es de tipo totalmente cerrado, cuenta con refrigeración por ventilador y sus principales dimensiones se ajustan a las normas IEC y DIN. Las tolerancias eléctricas satisfacen los requisitos establecidos por la norma IEC 60034.</p> <p>El nivel de eficiencia del motor de acuerdo con la norma IEC 60034-30-2 es IE5. El motor no precisa protección externa. La unidad de control del motor incorpora protección contra los aumentos de temperatura lentos y rápidos (como aquellos que tienen lugar en condiciones de sobrecarga constante y atasco).</p> <p>La caja de conexiones contiene terminales que facilitan el establecimiento de las siguientes conexiones:</p> <ul style="list-style-type: none">- una entrada digital dedicada- dos entradas analógicas (0(4)-20 mA, 0-5 V, 0-10 V, 0,5-3,5 V)- voltaje de alimentación de 5 V para potenciómetro y sensor- una entrada digital configurable o salida de colector abierto- entrada y salida para sensor digital de Grundfos- alimentación de 24 V para los sensores- dos salidas para relé de señal (contactos de libre potencial)- conexión GENibus- interfaz para módulo fieldbus CIM de Grundfos <p>Más información acerca del producto</p> <p>Datos técnicos</p>

Posición	Contar	Descripción
		<p> Paneles control: Frequency converter: Built-in Sensor de presión: N </p> <p> Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 20 °C Densidad: 998.2 kg/m³ Viscosidad cinemática: 1 mm²/s </p> <p> Técnico: Velocidad predeterminada: 1450 rpm Caudal real calculado: 178.4 m³/h Altura resultante de la bomba: 9.371 m Diámetro real del impulsor: 211 mm Diámetro nominal del impulsor: 200 Disp. de cierre: Single Código del cierre: BQQE Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2 Diseño rodamiento: Standard </p> <p> Materiales: Cuerpo hidráulico: Fundición Carcasa de la bomba: EN-GJL-250 ASTM class 35 Mat. de anillo de desgaste: Latón Impulsor: Fundición EN-GJL-200 ASTM class 30 Internal pump house coating: CED Eje: Stainless steel EN 1.4301 AISI 304 </p> <p> Instalación: Rango de temperaturas ambientes: -20 .. 50 °C Presión de trabajo máxima: 16 bar Normativa de conexión de tubería: EN 1092-2 Tamaño de la conexión de entrada: DN 125 Tamaño de la conexión de salida: DN 100 Presión nominal para la conexión: PN 16 Lubricación de rodamiento: Grease Carcasa de bomba con pie: Yes Sí = Con bloque de soporte, No = Sin bloque de soporte: N </p> <p> Datos eléctricos: Clase eficiencia IE: IE5 Potencia nominal - P2: 7.5 kW Frecuencia de red: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 380-500 V Intensidad nominal: 14.1-11.1 A Cos phi - factor de potencia: 0.93-0.89 Velocidad nominal: 180-2200 rpm Eficiencia: 92.2% Eficiencia del motor a carga total: 92.2 % Número de polos: 4 Grado de protección (IEC 34-5): IP55 Clase de aislamiento (IEC 85): F </p>

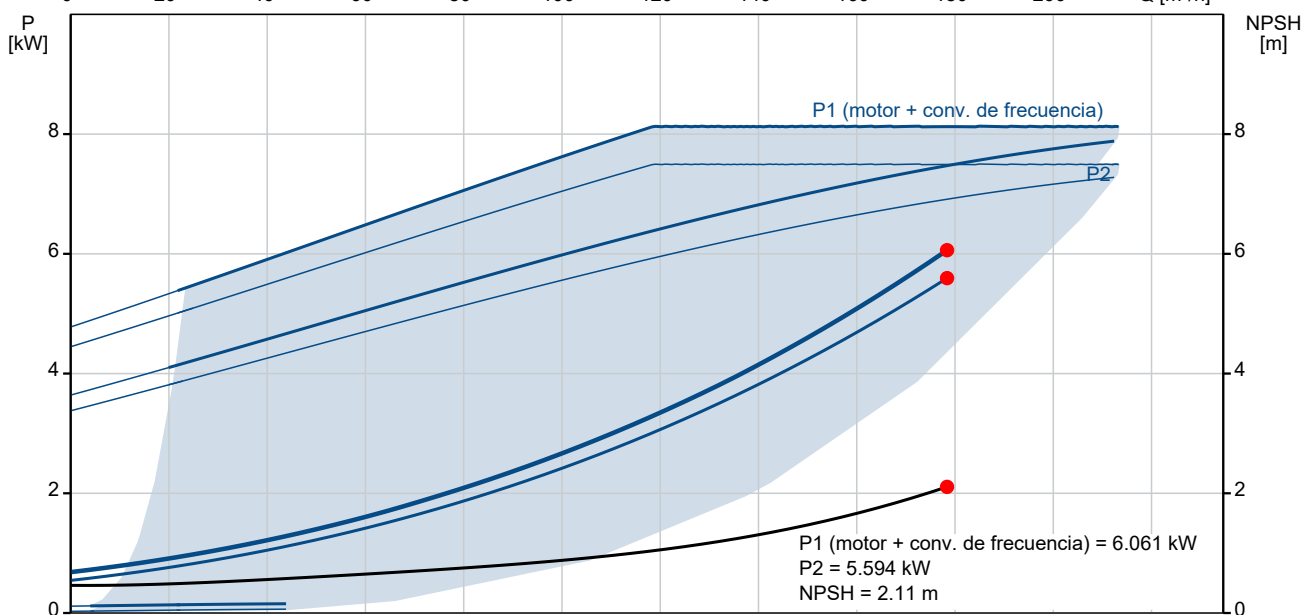
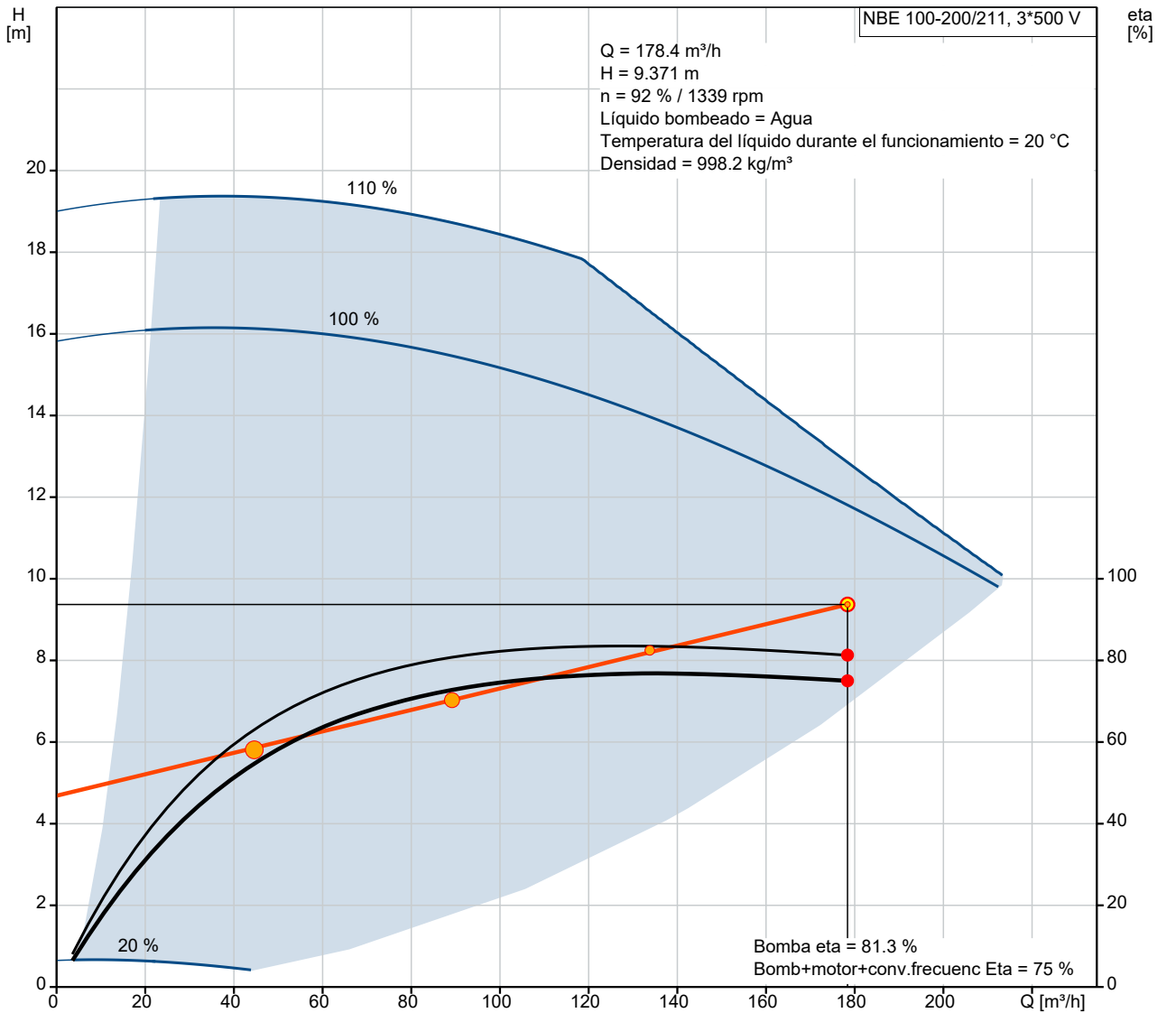


Empresa: GRUNDFOS
Creado Por: OLALLA CORDERO
Teléfono:

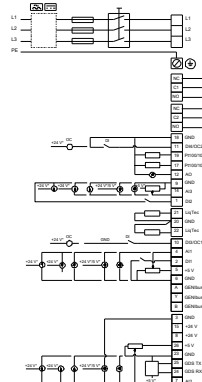
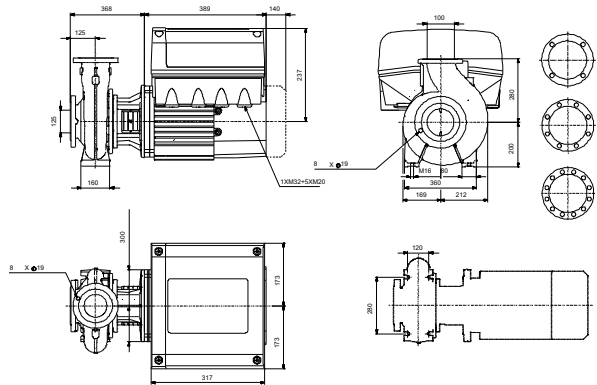
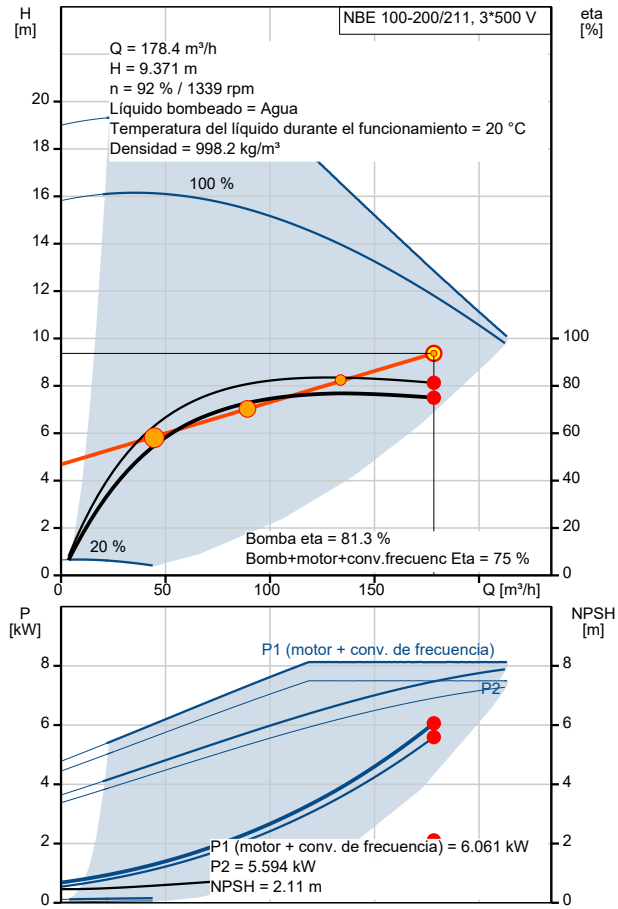
Datos: 18/01/2022

Posición	Contar	Descripción
		Motor N.º: 98971268 Bearing insulation type N-end: STEEL BEARING Otros: Índice de eficiencia mínima, IE min: 0.65 Peso neto: 130 kg Peso bruto: 151 kg Volumen de transporte: 0.509 m³ VVS danés n.º: 386105203 País de origen.: HU Tarifa personalizada n.º: 84137051

99105449 NBE 100-200/211 AAF2AESBQQEMWA 50 Hz



Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	NBE 100-200/211 AAF2AESBQQEMWA
Código::	99105449
Posición	30
Número EAN::	5712606855117
Técnico:	
Velocidad predeterminada:	1450 rpm
Caudal real calculado:	178.4 m ³ /h
Altura resultante de la bomba:	9.371 m
Diámetro real del impulsor:	211 mm
Diámetro nominal del impulsor:	200
Disp. de cierre:	Single
Diámetro del eje:	32 mm
Código del cierre:	BQQE
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B2
Versión de la bomba:	A
Diseño rodamiento:	Standard
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Fundición
Carcasa de la bomba:	EN-GJL-250
Carcasa de la bomba:	ASTM class 35
Mat. de anillo de desgaste:	Latón
Impulsor:	Fundición
Impulsor:	EN-GJL-200
Impulsor:	ASTM class 30
Internal pump house coating:	CED
Código de material:	A
Código para caucho:	E
Eje:	Stainless steel
Eje:	EN 1.4301
Eje:	AISI 304
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientes:	-20 .. 50 °C
Presión de trabajo máxima:	16 bar
Normativa de conexión de tubería:	EN 1092-2
Tamaño de la conexión de entrada:	DN 125
Tamaño de la conexión de salida:	DN 100
Presión nominal para la conexión:	PN 16
Lubricación de rodamiento:	Grease
Carcasa de bomba con pie:	Yes
Sí = Con bloque de soporte, No = Sin bloque de soporte:	N
Código de conexión:	F2
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-25 .. 120 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m ³
Viscosidad cinemática:	1 mm ² /s
Datos eléctricos:	
Clase eficiencia IE:	IE5
Potencia nominal - P2:	7.5 kW
Frecuencia de red:	50 Hz



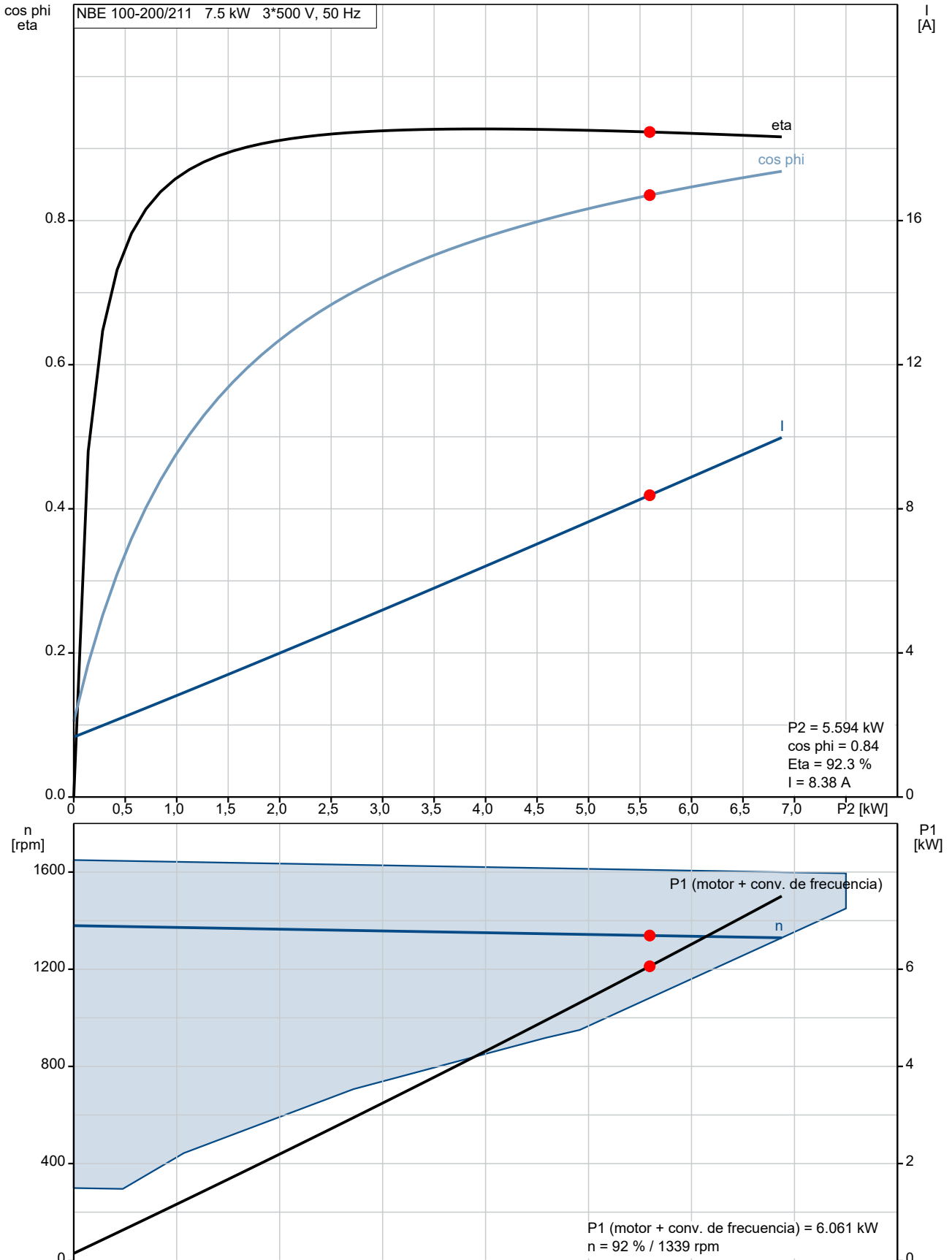


Empresa: GRUNDFOS
Creado Por: OLALLA CORDERO
Teléfono:

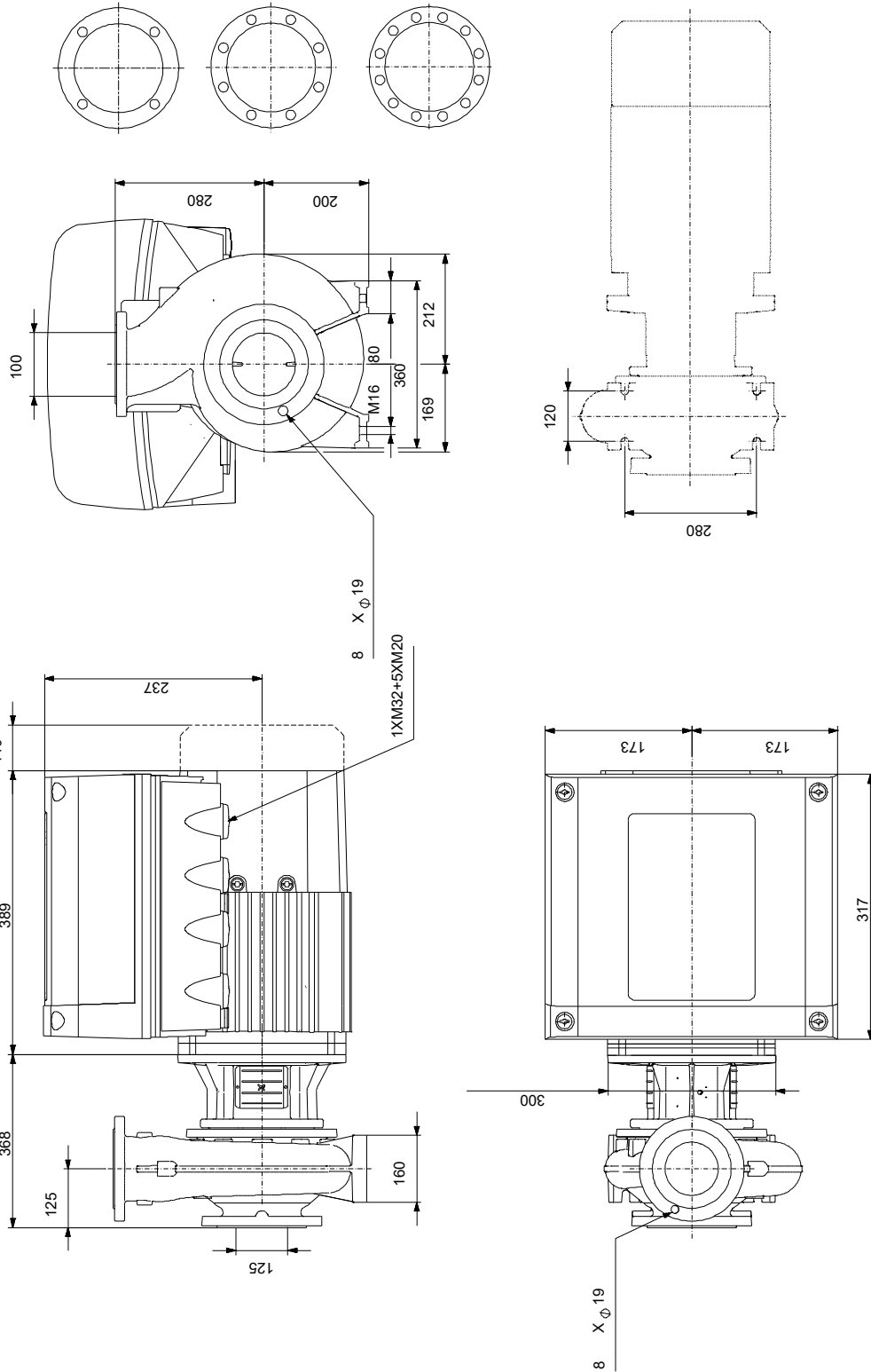
Datos: 18/01/2022

Descripción	Valor
Tensión nominal:	3 x 380-500 V
Intensidad nominal:	14.1-11.1 A
Cos phi - factor de potencia:	0.93-0.89
Velocidad nominal:	180-2200 rpm
Eficiencia:	92.2%
Eficiencia del motor a carga total:	92.2 %
Número de polos:	4
Grado de protección (IEC 34-5):	IP55
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección de motor integrada:	ELEC
Motor N.º:	98971268
Diseño del montaje según norma CEI 34-7:	IM V1/B5
Bearing insulation type N-end:	STEEL BEARING
Paneles control:	
Panel de control:	HMI300 - Advanced
Módulo función:	FM300 (avanzado)
Convertidor de frecuencia:	Built-in
Sensor de presión:	N
Otros:	
Índice de eficiencia mínima, IE min:	0.65
Peso neto:	130 kg
Peso bruto:	151 kg
Volumen de transporte:	0.509 m ³
VVS danés n.º:	386105203
País de origen.:	HU
Tarifa personalizada n.º:	84137051

99105449 NBE 100-200/211 AAF2AESBQQEMWA 50 Hz

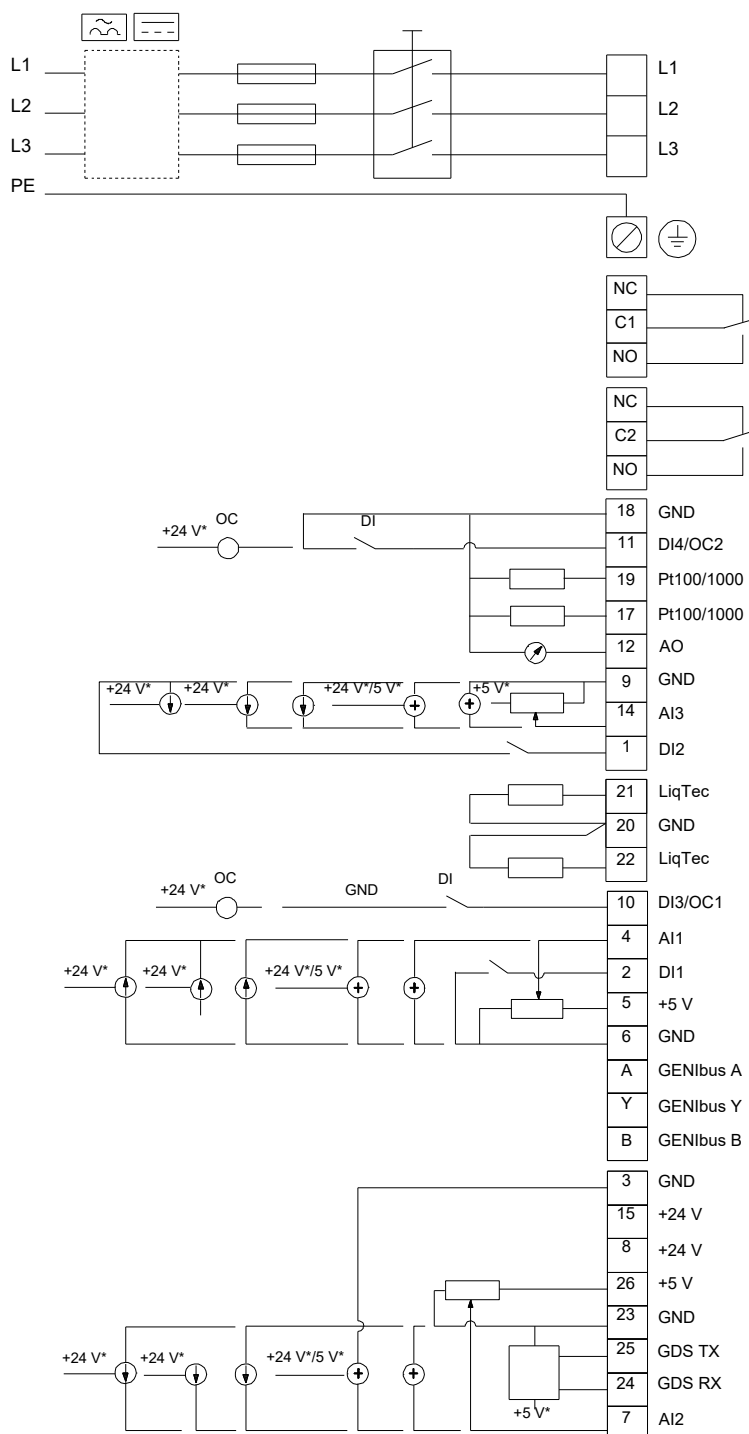


99105449 NBE 100-200/211 AAF2AESBQQEMWA 50 Hz



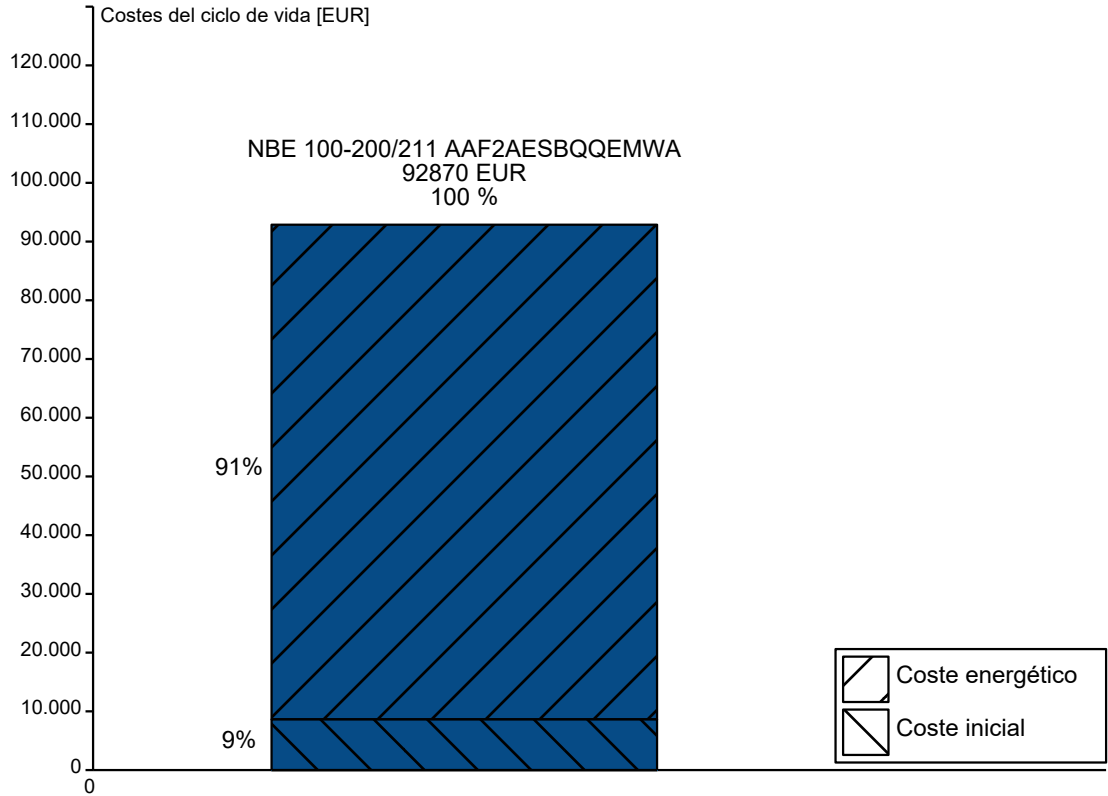
Nota: todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

99105449 NBE 100-200/211 AAF2AESBQQEMWA 50 Hz

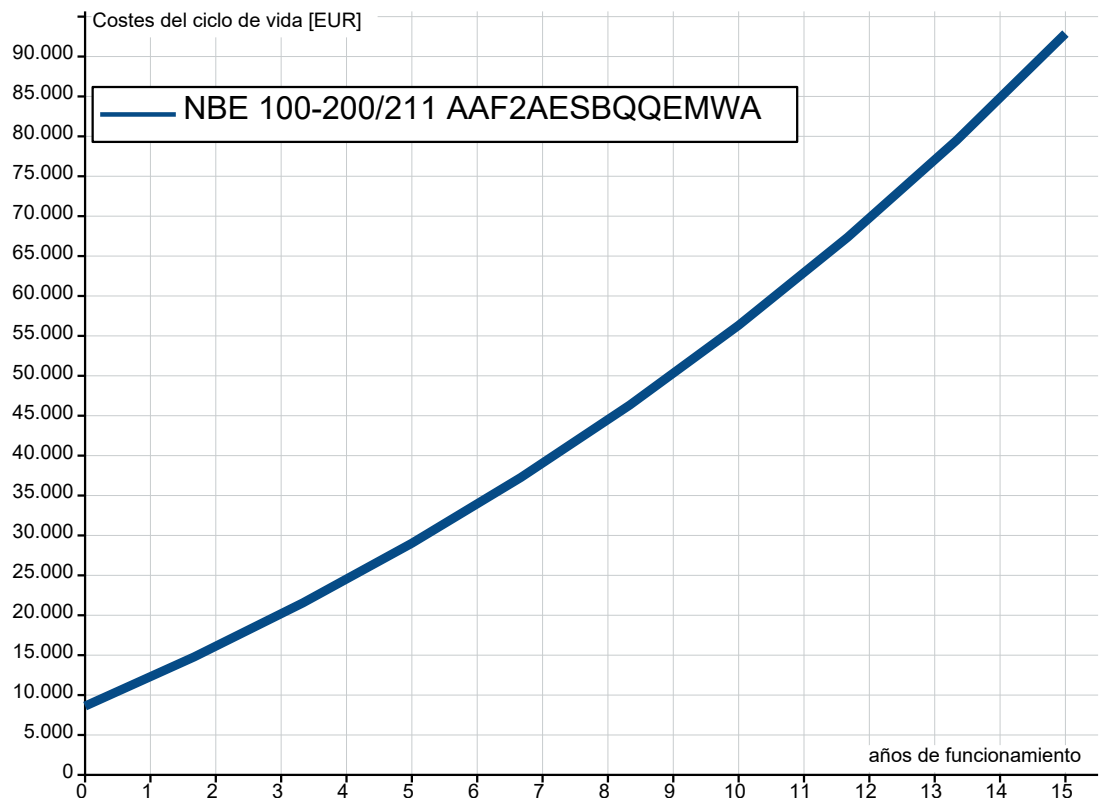


¡Nota! Uds en [mm] a menos que otras estén expresadas

Costes del ciclo de vida - 15 años de funcionamiento



Periodo de amortización



Informe Cte CicloVital

Requisitos:	Datos general:	
Caudal: 178.4 m ³ /h	Precio energía (alto): 0.22 EUR/kWh	n - Vida en años: 15
Capacidad anual: ----		i - Tipo interés: 0 %
Altura: 9.371 m		p - Inflación: 6 %

Entrada	A:	
	por año	total (vida)
Sistema	NBE 100-200/211 AAF2AESBQQEMWA	
Cte inversión inicial [EUR]		
Sistema bombeo [EUR]		
Inversión futura [EUR]		
Cte instalación/puesta en marcha [EUR]		
Reduction of investments in the grid [EUR]		
Cte energía [EUR]	3515	84250
Consumo energía [kWh/Año]	15978	
Energía especif [kWh/m ³]		
Cambio rendimiento por año [%/Año]		
Costes funcion [EUR/Año]		
[EUR/Año]		
Cte mantenim. rutinario [EUR/Año]		
Cte reparación [EUR/Año]		
Otros costes/año [EUR/Año]		
Ctes pérdidas/paradas de producción [EUR/Año]		
Coste ambiental [EUR]		
Coste desmontaje y reciclaje [EUR]		

Salida

Valor neto LCC [EUR]	92870
del cual los costes energ. son [EUR]	84250
y el coste mantenim es [EUR]	
del cual cte energía neto actual % es [%]	90.7
y cte mantenimiento % es [%]	0.0

Posición	Contar	Descripción
40	1	<p>NBE 65-200/198 AAF2AESBQQEQW1</p>  <p style="text-align: center;">Advierta! la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Código: 97907877</p> <p>Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2.</p> <p>La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías.</p> <p>El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756.</p> <p>La bomba está acoplada directamente a un motor asíncrono refrigerado por ventilador. El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. Ello facilita el control variable y continuo de la velocidad del motor, lo cual, a su vez, permite adaptar el rendimiento a un determinado conjunto de requisitos. El índice de eficiencia mínima del producto (MEI) es mayor o igual a 0,70. De acuerdo con el Reglamento (UE) de la Comisión vigente desde el 1 de enero de 2013, este es el valor de referencia indicativo para las bombas hidráulicas más eficientes disponibles en el mercado.</p> <p>Se puede conectar un sensor externo si el control del funcionamiento de la bomba debe tener lugar en función del caudal, la presión diferencial o la temperatura.</p> <p>Un panel de control situado en la caja de conexiones del motor facilita el establecimiento del punto de ajuste necesario, así como la configuración de la bomba en los modos "Mín.", "Máx." o "Parada". El panel de control posee indicadores luminosos vinculados a los estados "En funcionamiento" y "Avería".</p> <p>La comunicación con la bomba es posible por medio del accesorio de control remoto Grundfos GO Remote. El accesorio de control remoto, además, facilita el ajuste y la lectura de parámetros como el "Valor actual", la "Velocidad", la "Potencia de entrada" y el "Consumo energético" total.</p> <p>Gracias a su diseño, el mantenimiento y la revisión de la bomba puede llevarlos a cabo una sola persona sin necesidad de desmontar la carcasa ni las tuberías.</p>  <p>Las piezas de fundición incluyen un revestimiento epoxídico, aplicado mediante un proceso de electrodeposición catódica.</p> <p>La electrodeposición catódica es un proceso de pintado por inmersión de alta calidad, consistente en la aplicación de un campo eléctrico alrededor de los productos que garantiza la deposición controlada de las partículas de pintura formando una capa delgada sobre la superficie.</p> <p>Bomba</p> <p>La carcasa de la bomba posee un orificio de cebado y otro de drenaje, ambos cerrados con tapones.</p>

Posición	Contar	Descripción
		<p>El impulsor es de tipo cerrado y posee álabes de doble curvatura y superficies lisas. El impulsor se equilibra estáticamente (de acuerdo con la norma ISO 1940-1, clase G6.3) e hidráulicamente con objeto de compensar el empuje axial.</p> <p>Los anillos de desgaste que contienen la carcasa de la bomba y el impulsor son de bronce/latón o fundición.</p> <p>El soporte del motor y la cubierta de la bomba están fabricados en fundición (EN-GJL-250). Las protecciones del acoplamiento se instalan en el soporte del motor.</p> <p>La cubierta de la bomba está equipada con un tornillo de purga de aire manual para purgar el aire de la carcasa de la bomba y la cámara del cierre.</p> <p>La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado con transmisión de par a través del muelle y alrededor del fuelle.</p> <p>El fuelle evita que el cierre desgaste el eje e impide que el movimiento axial se vea obstaculizado por la presencia de depósitos en el eje.</p> <p>Cierre primario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material del anillo del cierre giratorio: carburo de silicio (SiC) • Material del asiento estacionario: carburo de silicio (SiC) <p>Esta combinación de materiales se usa en casos en los que es preciso conferir al equipo una mayor resistencia a la corrosión. La elevada dureza de esta combinación de materiales proporciona una magnífica resistencia contra las partículas abrasivas.</p> <p>Material del cierre secundario: EPDM (caucho de etileno-propileno)</p> <p>El EPDM posee una excelente resistencia al agua caliente. El EPDM no es apto para el uso con aceites minerales.</p> <p>La carcasa de la bomba no tiene patas.</p> <p>Motor</p> <p>El motor es de tipo totalmente cerrado, cuenta con refrigeración por ventilador y sus principales dimensiones se ajustan a las normas IEC y DIN. Las tolerancias eléctricas satisfacen los requisitos establecidos por la norma IEC 60034.</p> <p>El nivel de eficiencia del motor de acuerdo con la norma IEC 60034-30-1 es IE3.</p> <p>El motor no precisa protección externa. La unidad de control del motor incorpora protección contra los aumentos de temperatura lentos y rápidos (como aquellos que tienen lugar en condiciones de sobrecarga constante y atasco).</p> <p>La caja de conexiones contiene terminales que facilitan el establecimiento de las siguientes conexiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - entrada de arranque/parada de la bomba (contacto de libre potencial) - establecimiento remoto del punto de ajuste a través de señal analógica (0-10 V, 0(4)-20 mA) - voltaje de alimentación de 10 V para el potenciómetro de establecimiento del punto de ajuste (Imáx = 5 mA) - una entrada para sensor analógico (0-10 V, 0(4)-20 mA) - voltaje de alimentación de 24 V para el sensor (Imáx = 40 mA) - una entrada digital - dos relés de señalización de averías de libre potencial con contacto de conmutación (indican los modos "Avería", "En funcionamiento" o "Preparado") - conexión GENIbus RS-485 - interfaz para módulo fieldbus CIM de Grundfos <p>Más información acerca del producto</p> <p>Datos técnicos</p> <p>Paneles control:</p> <p>Frequency converter: Built-in</p> <p>Sensor de presión: N</p>

Posición	Contar	Descripción
		<p>Líquido:</p> <p>Líquido bombeado: Agua</p> <p>Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C</p> <p>Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 20 °C</p> <p>Densidad: 998.2 kg/m³</p> <p>Viscosidad cinemática: 1 mm²/s</p> <p>Técnico:</p> <p>Velocidad predeterminada: 2940 rpm</p> <p>Caudal real calculado: 129.8 m³/h</p> <p>Altura resultante de la bomba: 39 m</p> <p>Diámetro real del impulsor: 198 mm</p> <p>Diámetro nominal del impulsor: 200</p> <p>Disp. de cierre: Single</p> <p>Código del cierre: BQQE</p> <p>Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B</p> <p>Diseño rodamiento: Standard</p> <p>Materiales:</p> <p>Cuerpo hidráulico: Fundición</p> <p>Carcasa de la bomba: EN-GJL-250 ASTM class 35</p> <p>Mat. de anillo de desgaste: Latón</p> <p>Impulsor: Fundición EN-GJL-200 ASTM class 30</p> <p>Internal pump house coating: CED</p> <p>Eje: Stainless steel EN 1.4301 AISI 304</p> <p>Instalación:</p> <p>Rango de temperaturas ambientes: -20 .. 40 °C</p> <p>Presión de trabajo máxima: 16 bar</p> <p>Normativa de conexión de tubería: EN 1092-2</p> <p>Tamaño de la conexión de entrada: DN 80</p> <p>Tamaño de la conexión de salida: DN 65</p> <p>Presión nominal para la conexión: PN 16</p> <p>Lubricación de rodamiento: Grease</p> <p>Carcasa de bomba con pie: No</p> <p>Sí = Con bloque de soporte, No = Sin bloque de soporte: N</p> <p>Datos eléctricos:</p> <p>Clase eficiencia IE: IE3</p> <p>Potencia nominal - P2: 22 kW</p> <p>Frecuencia de red: 50 Hz</p> <p>Tensión nominal: 3 x 380-480 V</p> <p>Intensidad nominal: 43.5-35.0 A</p> <p>Cos phi - factor de potencia: 0.91-0.90</p> <p>Velocidad nominal: 480-3540 rpm</p> <p>Eficiencia: IE3 92,7%</p> <p>Eficiencia del motor a carga total: 92.7 %</p> <p>Número de polos: 2</p> <p>Grado de protección (IEC 34-5): IP55</p> <p>Clase de aislamiento (IEC 85): F</p> <p>Motor N.º: 85901267</p> <p>Otros:</p> <p>Índice de eficiencia mínima, IE min: 0.70</p>

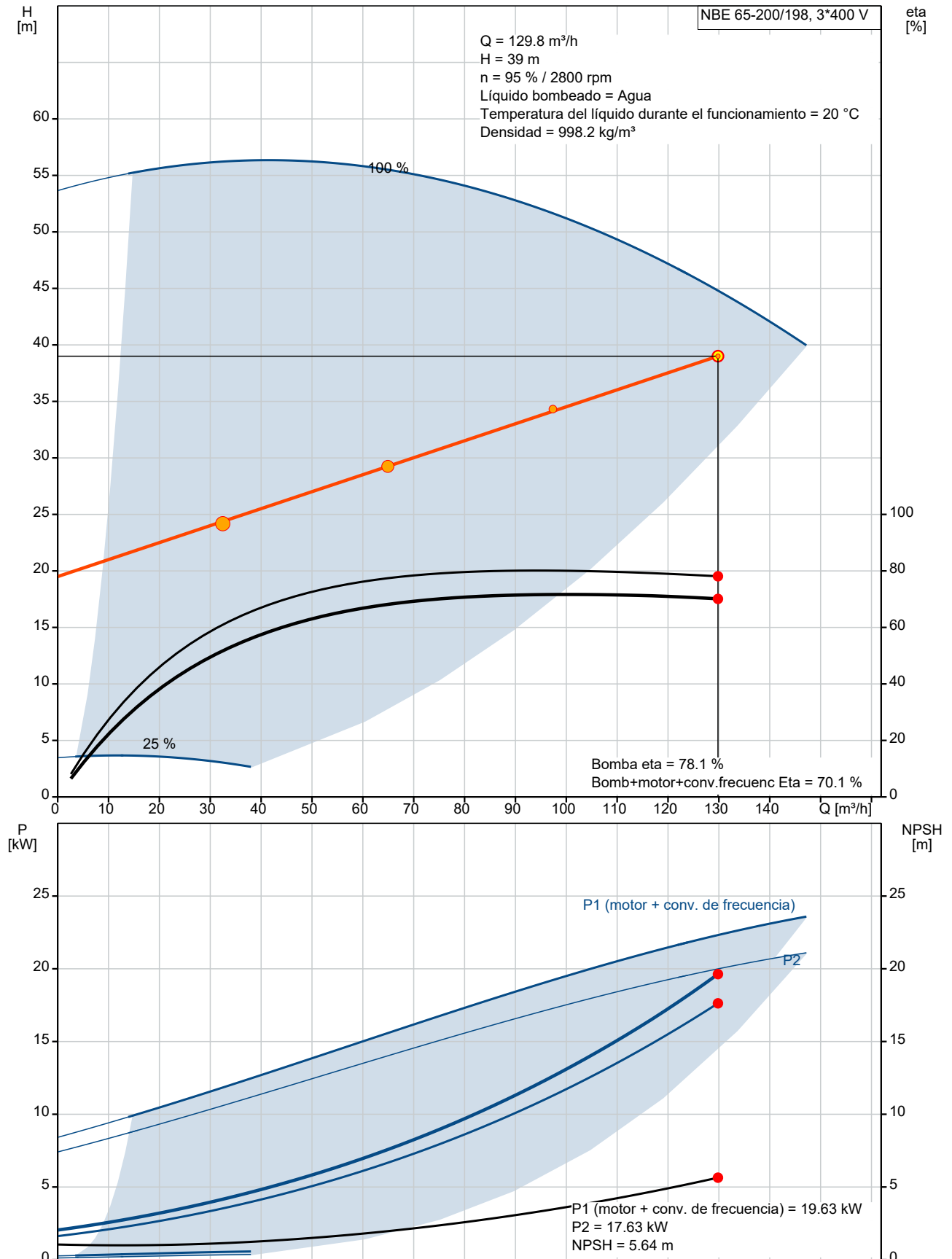


Empresa: GRUNDFOS
Creado Por: OLALLA CORDERO
Teléfono:

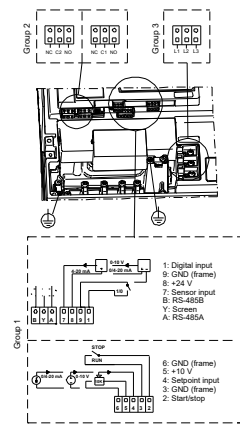
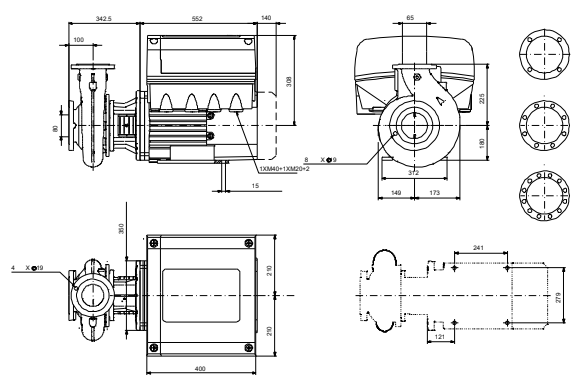
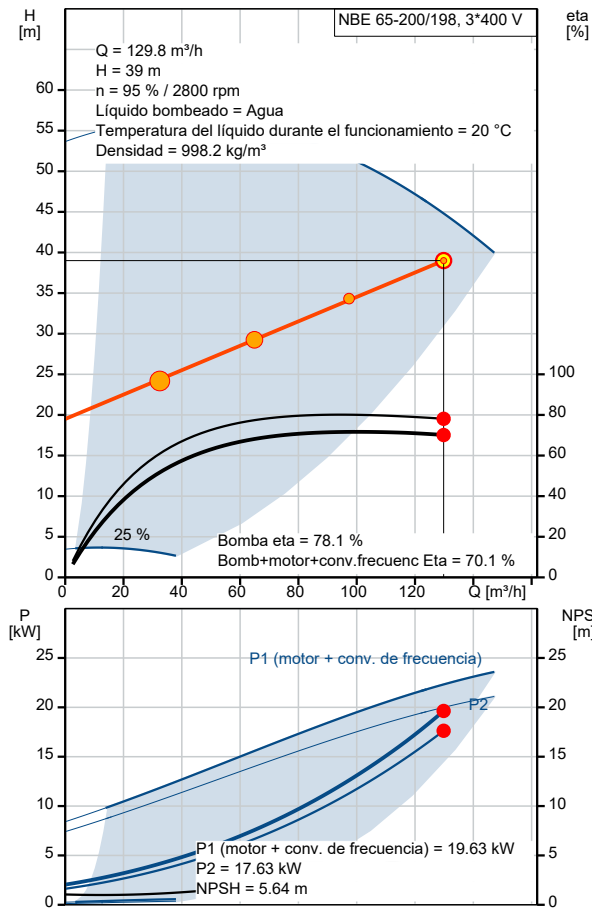
Datos: 18/01/2022

Posición	Contar	Descripción
		Peso neto: 216 kg Peso bruto: 241 kg Volumen de transporte: 0.707 m ³ VVS danés n.º: 386103206 País de origen.: HU Tarifa personalizada n.º: 84137051

97907877 NBE 65-200/198 AAF2AESBQQEQW1 50 Hz



Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	NBE 65-200/198 AAF2AESBQQEQW1
Código::	97907877
Posición	40
Número EAN::	5710626184750
Técnico:	
Velocidad predeterminada:	2940 rpm
Caudal real calculado:	129.8 m ³ /h
Altura resultante de la bomba:	39 m
Diámetro real del impulsor:	198 mm
Diámetro nominal del impulsor:	200
Disp. de cierre:	Single
Diámetro del eje:	24 mm
Código del cierre:	BQQE
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B
Versión de la bomba:	A
Diseño rodamiento:	Standard
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Fundición
Carcasa de la bomba:	EN-GJL-250
Carcasa de la bomba:	ASTM class 35
Mat. de anillo de desgaste:	Latón
Impulsor:	Fundición
Impulsor:	EN-GJL-200
Impulsor:	ASTM class 30
Internal pump house coating:	CED
Código de material:	A
Código para caucho:	E
Eje:	Stainless steel
Eje:	EN 1.4301
Eje:	AISI 304
Instalación:	
Rango de temperaturas ambientes:	-20 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	16 bar
Normativa de conexión de tubería:	EN 1092-2
Tamaño de la conexión de entrada:	DN 80
Tamaño de la conexión de salida:	DN 65
Presión nominal para la conexión:	PN 16
Lubricación de rodamiento:	Grease
Carcasa de bomba con pie:	No
Sí = Con bloque de soporte, No = Sin bloque de soporte:	N
Código de conexión:	F2
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-25 .. 120 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m ³
Viscosidad cinemática:	1 mm ² /s
Datos eléctricos:	
Clase eficiencia IE:	IE3
Potencia nominal - P2:	22 kW
Frecuencia de red:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-480 V
Intensidad nominal:	43.5-35.0 A



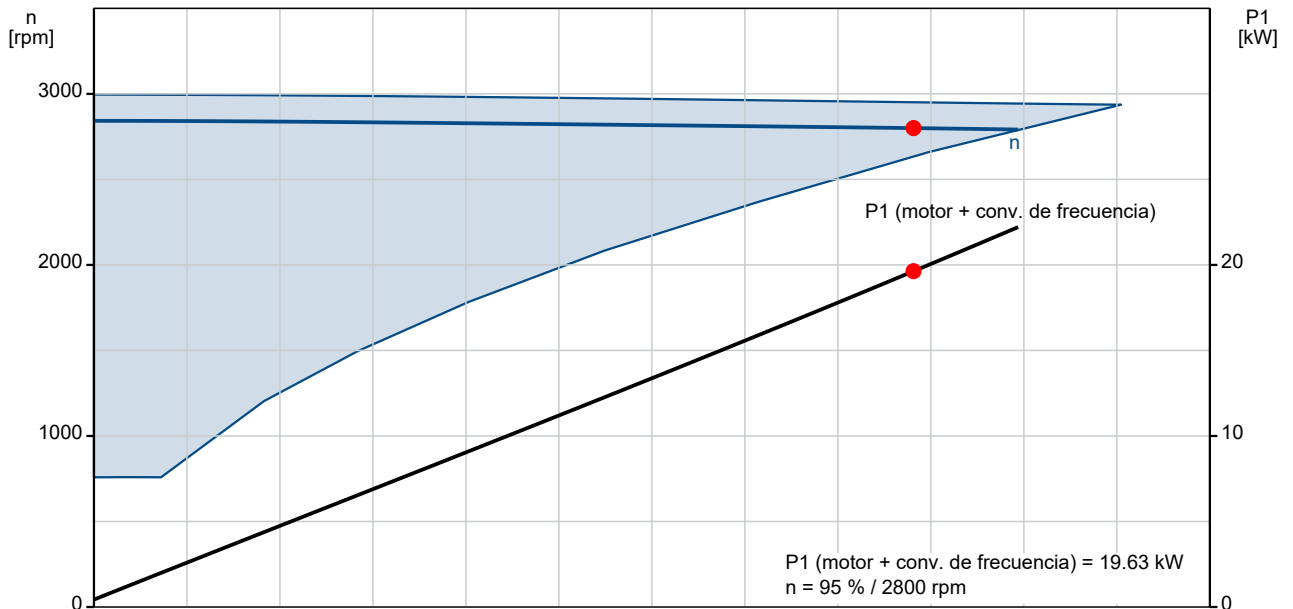
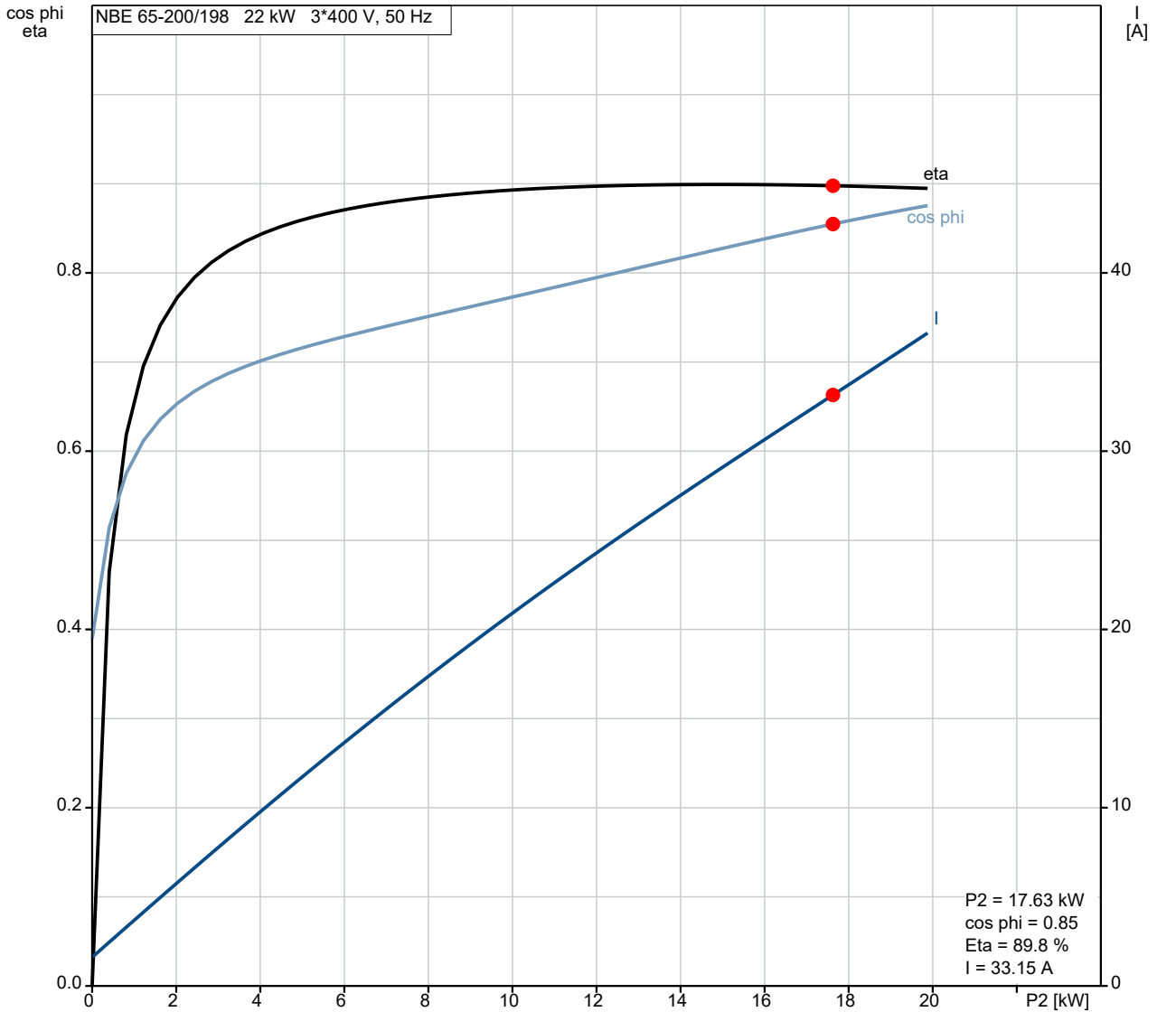


Empresa: GRUNDFOS
Creado Por: OLALLA CORDERO
Teléfono:

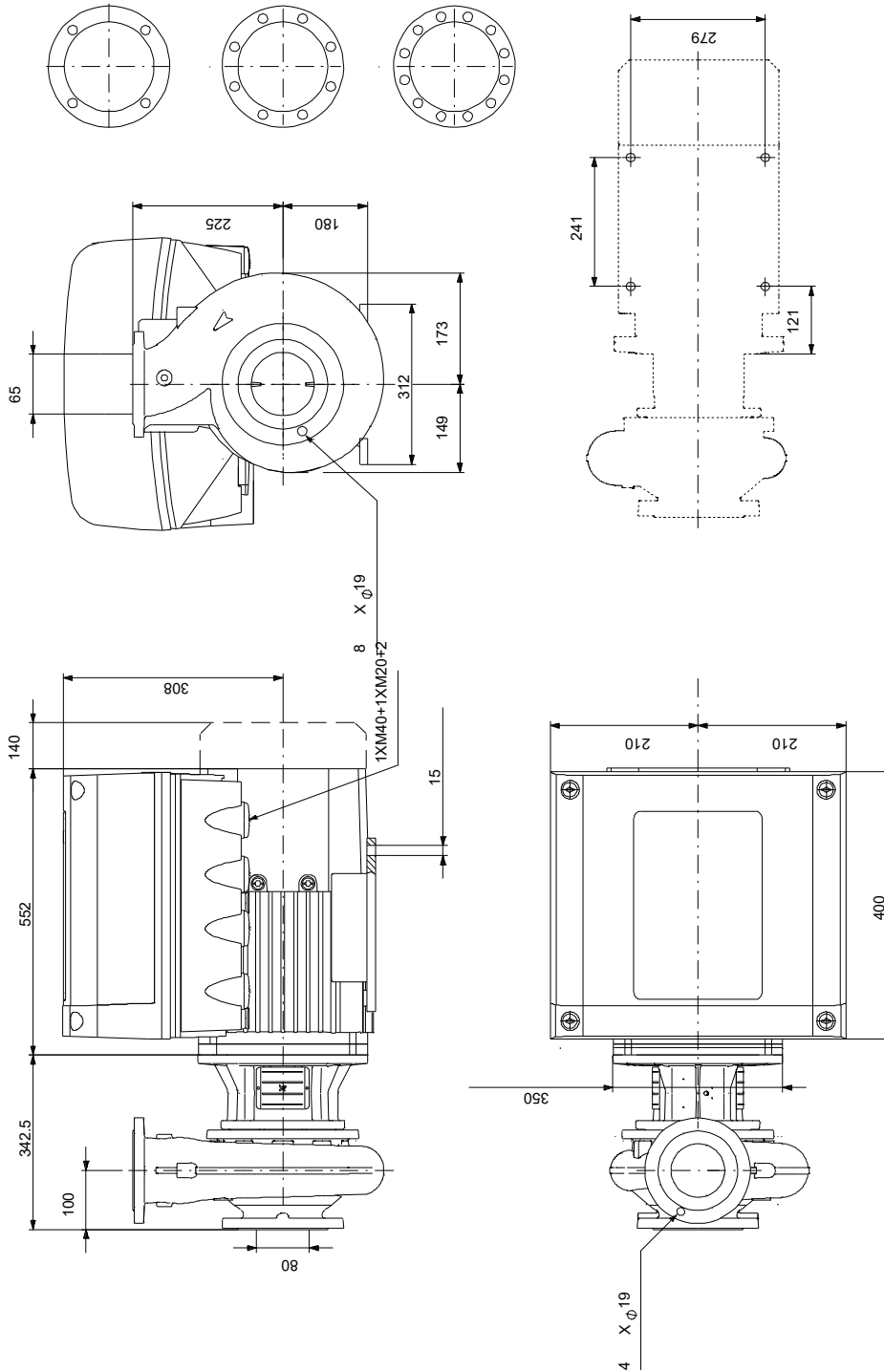
Datos: 18/01/2022

Descripción	Valor
Cos phi - factor de potencia:	0.91-0.90
Velocidad nominal:	480-3540 rpm
Eficiencia:	IE3 92,7%
Eficiencia del motor a carga total:	92.7 %
Número de polos:	2
Grado de protección (IEC 34-5):	IP55
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección de motor integrada:	Sí
Motor N.º:	85901267
Diseño del montaje según norma CEI 34-7:	IM B35
Paneles control:	
Panel de control:	Standard
Módulo función:	PUMP I/O
Convertidor de frecuencia:	Built-in
Sensor de presión:	N
Otros:	
Índice de eficiencia mínima, IE min:	0.70
Peso neto:	216 kg
Peso bruto:	241 kg
Volumen de transporte:	0.707 m ³
VVS danés n.º:	386103206
País de origen.:	HU
Tarifa personalizada n.º:	84137051

97907877 NBE 65-200/198 AAF2AESBQQEQW1 50 Hz

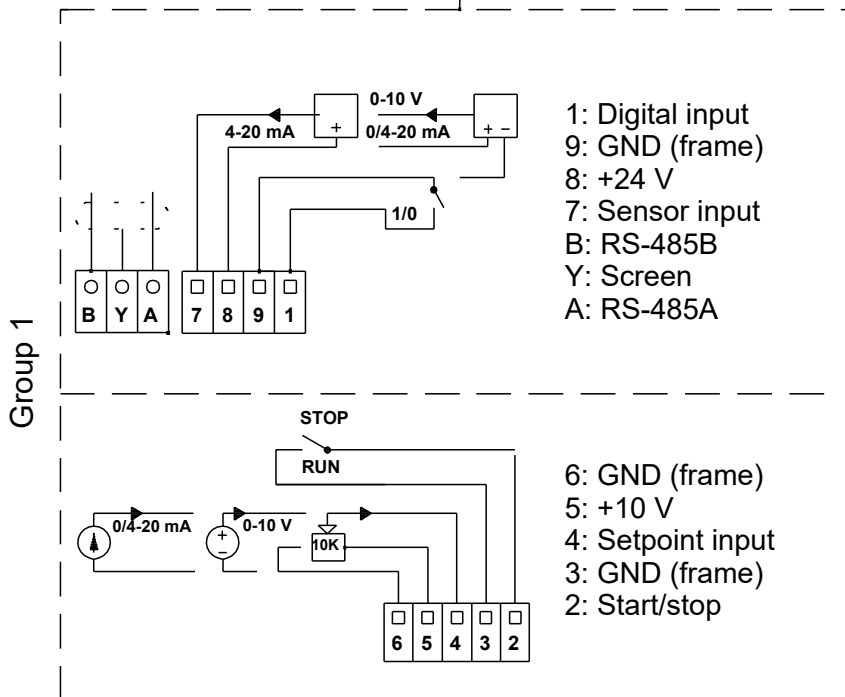
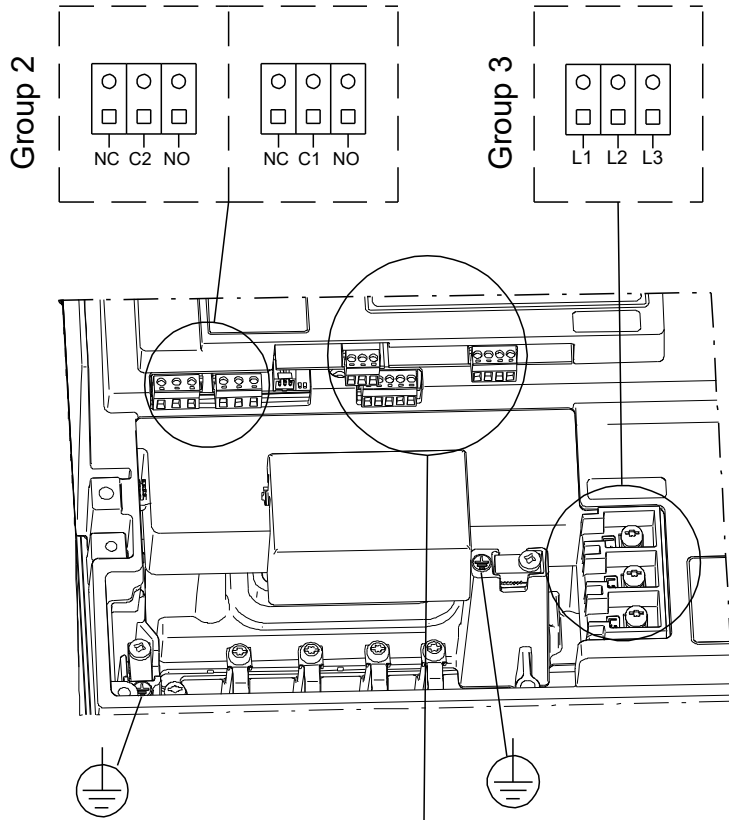


97907877 NBE 65-200/198 AAF2AESBQQEQW1 50 Hz



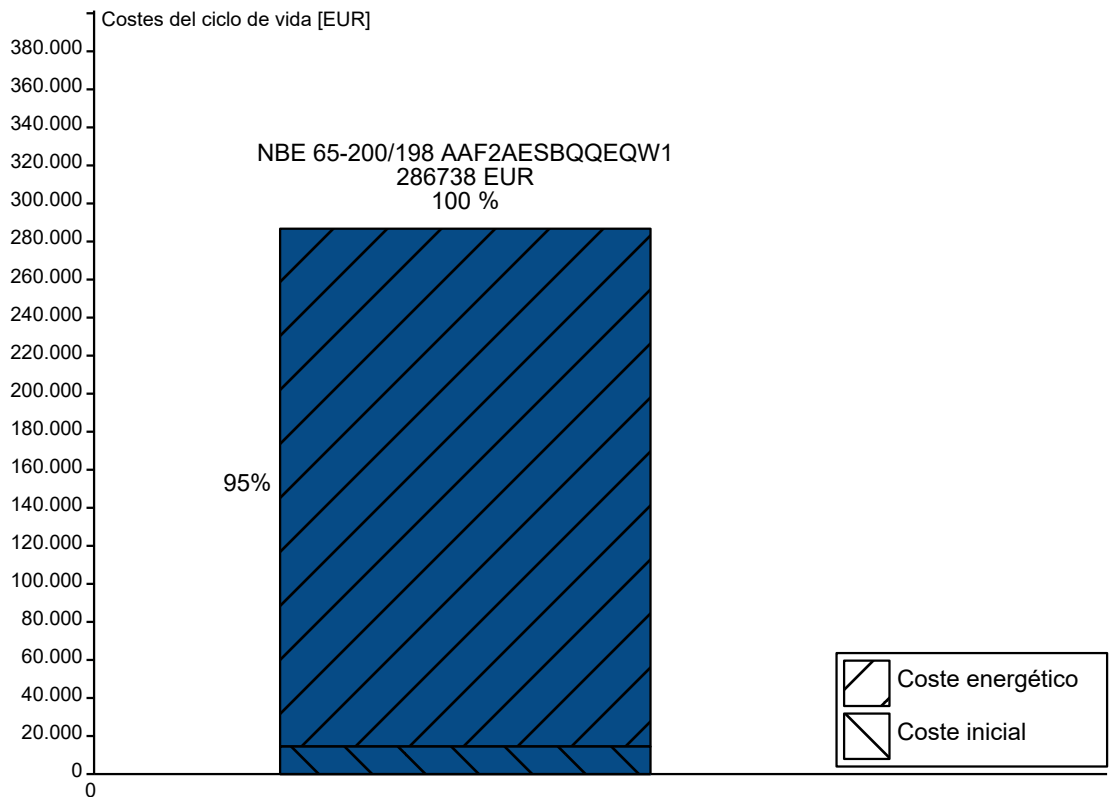
Nota: todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

97907877 NBE 65-200/198 AAF2AESBQQEQW1 50 Hz



¡Nota! Uds en [mm] a menos que otras estén expresadas

Costes del ciclo de vida - 15 años de funcionamiento



Periodo de amortización



Informe Cte CicloVital

Requisitos:	Datos general:	
Caudal: 129.8 m ³ /h	Precio energía (alto): 0.22 EUR/kWh	n - Vida en años: 15
Capacidad anual: ----		i - Tipo interés: 0 %
Altura: 39 m		p - Inflación: 6 %

Entrada	A:	
	por año	total (vida)
Sistema	NBE 65-200/198 AAF2AESBQQEQW1	
Cte inversión inicial [EUR]		
Sistema bombeo [EUR]		
Inversión futura [EUR]		
Cte instalación/puesta en marcha [EUR]		
Reduction of investments in the grid [EUR]		
Cte energía [EUR]	11360	272280
Consumo energía [kWh/Año]	51638	
Energía especif [kWh/m ³]		
Cambio rendimiento por año [%/Año]		
Costes funcion [EUR/Año]		
[EUR/Año]		
Cte mantenim. rutinario [EUR/Año]		
Cte reparación [EUR/Año]		
Otros costes/año [EUR/Año]		
Ctes pérdidas/paradas de producción [EUR/Año]		
Coste ambiental [EUR]		
Coste desmontaje y reciclaje [EUR]		

Salida

Valor neto LCC [EUR]	286738
del cual los costes energ. son [EUR]	272280
y el coste mantenim es [EUR]	
del cual cte energía neto actual % es [%]	95.0
y cte mantenimiento % es [%]	0.0

8.4. Anexo 4 – Cálculos.

**ESTUDIO Y DISEÑO DE UNA RED DE CALOR
URBANA BASADA EN ENERGÍAS
RENOVABLES PARA EL CAMPUS EXTERNO
DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE
HENARES**

CÁLCULOS

ÍNDICE

I.- CÁLCULOS	1
A. CENTRAL TÉRMICA	1
1. CÁLCULO DE CAUDALES	1
2. CÁLCULO DE TUBERÍAS	2
2.1. CIRCUITOS PRIMARIOS	2
2.2. CIRCUITOS SECUNDARIOS	3
3. CÁLCULO DE LOS GRUPOS MOTOBOMBA.....	4
3.1. BOMBAS CIRCUITO PRIMARIO CALDERA 5 MW	4
3.2. BOMBAS CIRCUITO PRIMARIO CALDERA 2 MW	5
3.3. BOMBAS CIRCUITO PRIMARIO CALDERA 6 MW	6
4. INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS.....	7
5. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE EXPANSIÓN.....	8
B. RED DE CALOR	9
1. POTENCIA TÉRMICA DE LOS EDIFICIOS	9
2. POTENCIA TÉRMICA DE LOS TRAMOS DE LA RED	9
3. DIMENSIONADO DE LA RED DE CALOR Y CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE CARGA POR TRAMOS	10

I.- CÁLCULOS

A. CENTRAL TÉRMICA

1. CÁLCULO DE CAUDALES

Cálculo del caudal de agua en instalaciones de calefacción o climatización						
Cuando empleamos un líquido como medio para el transporte de calor, el caudal necesario depende de las propiedades físicas del fluido, de la potencia térmica que se pretende transferir, y del salto de temperatura fijado para el fluido, atendiendo a la siguiente relación:						
$Q = \frac{P}{C_e \times \rho \times \Delta t}$						
Donde:						
Q: Caudal [m ³ /s]						
P: Potencia térmica [W]						
C _e : Calor específico del fluido [J/(kg·°C)]						
ρ: Densidad del fluido [kg/m ³]						
Δt: Salto térmico [°C]						
Hipotesis de diseño:						
Fluido portador:	Agua	Temp. Agua=	100	70	85 °C	
T. impulsión(°C):	100	Densidad agua=	957,343	977,948	968,448	kg/m ³
T. retorno (°C):	70	Calor específico Cp=	4216,108	4189,731	4189,731	J/Kg.K
Salto térmico (°C):	30	Viscosidad Cinem. =	0,317	0,399	0,328	cST;o (m ² /s E-6)
CIRCUITOS PRIMARIOS DE CALDERAS	Potencia (kW)	Salto (°C)	Nº Bombas	Bomba	Caudal Máx (m³/h)	
Fase 1 CALDERA 1	5.000	30	1	B1-1/2	148,65	
CALDERA 2	2.100	30	1	B2-1/2	62,43	
CALDERA 3 (Gas)	6.000	30	1	B3-1/2	178,38	
Fase 2 CALDERA 4	5.000	30	1	B4-1/2	148,65	
CALDERA 5 (Gas) RESERVA	6.000	30	1	B5-1/2	178,38	
POTENCIA MÁXIMA FUTURA:	18.100			CAUDAL MAX. FUTURO	538,12	
CIRCUITOS SECUNDARIOS	Potencia (kW)	Salto (°C)	Caudal Total (m³/h)	Nº Bombas	Caudal por bomba (m³/h)	
Fase 2 max 100% - ΔT= 30	18.100	30	538,12	5	107,62	
Fase 1 Max. 100% ΔT= 30	13.100	30	389,47	3	129,82	
NOTA 1: Se deberá seleccionar una batería de bombas en las condiciones de Proyecto ("Sin Ampliación 100%"). Para dicha selección se deberá de tener en cuenta no obstante, que las bombas puedan trabajar con una presión igual a la necesaria en una hipotética ampliación. En una hipotética ampliación futura se sumarían las bombas necesarias (iguales o mayores) hasta conseguir satisfacer las condiciones de caudal y presión del punto de trabajo para esa futura ampliación.						

2. CÁLCULO DE TUBERÍAS

2.1. CIRCUITOS PRIMARIOS

MATERIAL:	ac	FORMULA N.B.S.						
TEMP. MAX.:	100							
RUGOSIDAD:	RUGOSA	$J = \frac{C \times V^a}{19,62 \times D^b}$						
C:	29000							
a:	1,92	J = Pérdida unitaria (mmca/m) V = Velocidad (m/s) D = Diametro en (mm) C = Coeficientes según rugosidad y Ta. a = Coeficientes según rugosidad b = Coeficientes según rugosidad						
b:	1,08							
SISTEMA:	Central							
CIRCUITO:	Primarios							
TRAMO	Q inst.sim.(l/s)	FS	Q inst.(l/h)	Dn	D int. (mm)	Velo. (m/s)	j (mca/m)	j (mmca/m)
Primario Caldera 1	41,29	1,00	148.652	200	210,10	1,19	0,0064	6,4
Primario Caldera 2	17,34	1,00	62.434	125	132,50	1,26	0,0117	11,7
Primario Caldera 3	49,55	1,00	178.383	200	210,10	1,43	0,0091	9,1
Primario Reserva 4	41,29	1,00	148.652	200	210,10	1,19	0,0064	6,4
Primario Reserva 5	49,55	1,00	178.383	200	210,10	1,43	0,0091	9,1
COLECTOR	199,03	1,00	716.504	400	393,80	1,63	0,0060	6,0

2.2. CIRCUITOS SECUNDARIOS

MATERIAL:	ac	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $J = \frac{C \times V^a}{19,62 \times D^b}$ </div> <p>FORMULA N.B.S.</p> <p>J = Pérdida unitaria (mmca/m) V = Velocidad (m/s) D = Diametro en (mm) C = Coeficientes según rugosidad y Ta. a = Coeficientes según rugosidad b = Coeficientes según rugosidad</p>						
TEMP. MAX.:	100							
RUGOSIDAD:	RUGOSA							
C:	29000							
a:	1,92							
b:	1,08							
SISTEMA:	CENTRAL							
CIRCUITO :	SECUNDARIO							
TRAMO	Q inst.sim.(l/s)	FS	Q inst.(l/h)	D nom. (")	D int. (mm)	Velo. (m/s)	j (mca/m)	j (mmca/m)
GENERAL	149,48	1,00	538.122	400	393,80	1,23	0,0034	3,4
Por bomba	36,06	1,00	129.823	150	160,30	1,79	0,0187	18,7
Fase 1 - 3 bombas	108,19	1,00	389.469	400	393,80	0,89	0,0019	1,9

3. CÁLCULO DE LOS GRUPOS MOTOBOMBA

3.1. BOMBAS CIRCUITO PRIMARIO CALDERA 5 MW

MATERIAL: ac		FORMULA N.B.S.										Lst. (m) de Accesorios		AP (mca)																	
TEMP. MAX.: 100		$J = \frac{C \times V^4}{1962 \times D^5}$ <p> J = Pérdida unitaria (mmca/m) V = Velocidad (m/s) D = Diámetro en (mm) C = Coeficientes según rugosidad y Ta a = Coeficientes según rugosidad b = Coeficientes según rugosidad </p>										Uds.																			
RUGOSIDAD: RUGOSA												Uds.																			
C1: 29000												Uds.																			
a1: 1,97												Uds.																			
b1: 1,08												Uds.																			
SISTEMA: Central												Uds.																			
CIRCUITO: Bomba C-1												Uds.																			
TRAMO	Q Inst. (l/s)	FS	Q Inst. (l/h)	D nom. (")	D Int. (mm)	Veloc. (m/s)	J (mmca/m)	J (mmca/m)	Longitud (m)	COPO 90°	REDUCCION	TR RECTA DIVERG.	TR DERV. DIVERG.	TR CONVERG.	V BOLA	V MARIPO.	V ASIENTO	V RETENCION													
T-01	41,20	1,00	146.652,35	200	210,10	1,19	0,0064	6,4	27	6	4,59	1	15,96	0	1,38	1	10,1	0	7,59	0	1,5	3	1,5	3	1,5	0	57,5	0	14,7	48,12	0,48
T-02	41,20	1,00	146.652,35	200	210,10	1,19	0,0064	6,4	24	6	4,59	1	15,96	0	1,38	1	10,1	0	7,59	0	1,5	3	1,5	3	1,5	0	57,5	0	14,7	48,12	0,48
COLECTOR	199,03	1,00	716.594,34	500	483,80	1,04	0,0020	2,0	21	2	10,6	1	13,8	0	3,19	1	23,4	0	17,6	0	3,46	3	3,46	3	3,46	133	3,4	21,23	0,083		
																				AP CIRCUITO CRÍTICO (mca)		1,03									
																				AP CALDERA (mca)		1,30									
																				AP FILTRO (mca)		1,20									
																				AP CAUDALIMETRO (mca)		1,60									
																				AP V. 2 VAS (mca)		0,20									
																				AP V. 3 VAS (mca)		0,85									
																				AP VARIOS (mca)		0,84									
																				AP SEGURIDAD 15%		1,05									
																				TOTALES (mca)		8,07									

3.2. BOMBAS CIRCUITO PRIMARIO CALDERA 2 MW

MATERIAL: ac		FORMULA M.B.S.										Leg. (m) de Accesorios																		
TEMP. MAX: 100		$J = \frac{C \times V^a}{19,62 \times D^b}$ <p>J = Pérdida unitaria (mmca/m) V = Velocidad (m/s) D = Diámetro en (mm) C = Coeficientes según rugosidad y Ta a = Coeficientes según rugosidad b = Coeficientes según rugosidad</p>										AF (mca)																		
RUGOSIDAD: RUGOSA		Q Inst. (l/h)	D nom. (")	D Int. (mm)	Veloc. (m/s)	J (mmca/m)	J (mmca/m)	Longitud (m)	CODO 90°	REDUCCION	T° RECTA DIVERG.	T° DERM. DIVERG.	T° CONVERG.	V. BOLA	V. MARIPO.	V. ASIENTO	V. RETENCION													
C: 2800		FS	(°)	(mm)	(m/s)	(mmca/m)	(mmca/m)	(m)	Uds.	Uds.	Uds.	Uds.	Uds.	Uds.	Uds.	Uds.	Uds.													
a: 1,92																														
b: 1,08																														
SISTEMA: Central																														
CIRCUITO: Bomba C-2																														
T-01	17,34	1,00	62,484	125	132,50	1,28	0,0117	11,7	6	2,94	1	4	0	1	1	1	1	7,7	0	6	0	1,08	3	1,08	0	45	0	12	32,58	0,76
T-02	17,34	1,00	62,484	125	132,50	1,28	0,0117	11,7	6	2,94	1	4	0	1	1	1	1	7,7	0	6	0	1,08	3	1,08	0	45	0	12	32,58	0,70
COLECTOR	196,03	1,00	716,894	500	493,80	1,04	0,0020	2,0	2	1,06	13,8	21	2	10,6	3,19	23,4	17,8	3,46	3,46	133	34	21,23	0,083							
																	1,54													
																	1,30													
																	1,20													
																	1,60													
																	0,20													
																	0,85													
																	0,87													
																	1,13													
																	8,69													
																	AF CIRCUITO CRÍTICO (mca)													
																	AF CALDERA (mca)													
																	AF FILTRO (mca)													
																	AF CAUDALÍMETRO (mca)													
																	AF V. 2 VIAS (mca)													
																	AF V. 3 VIAS (mca)													
																	AF VARIOS (mca)													
																	AF SEGURIDAD 15%													
																	TOTALES (mca)													

ESTUDIO Y DISEÑO DE UNA RED DE CALOR URBANA
 BASADA EN ENERGÍAS RENOVABLES PARA EL CAMPUS
 EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

3.3. BOMBAS CIRCUITO PRIMARIO CALDERA 6 MW

MATERIAL: ac		FORMULA N.B.S.																											
TEMP. MAX.: 100		$J = \frac{C \times V^a}{19,62 \times D^b}$ <p> J = Pérdida unitaria (mmcam) V = Velocidad (m/s) D = Diámetro en (mm) C = Coeficientes según rugosidad y Ta a = Coeficientes según rugosidad b = Coeficientes según rugosidad </p>																											
RUGOSIDAD: RUGOSA																													
C: 20000																													
a: 1,92																													
b: 1,08																													
SISTEMA: Central																													
CIRCUITO: Bomba C-3																													
TRAMO	Q inst. adm. (l/s)	FS	Q inst. (l/h)	D nom. (")	D int. (mm)	Veloc. (m/s)	J (mmcam)	J (mmcam)	Longitud (m)	Uds	CODO 90°	REDUCCION	T° RECTA DIVERG.	T° DERV. DIVERG.	T° CONVERG.	V BOLA	V MARIPO.	V ASIENTO	V. RETENCION	Leq. (m) de Accesorios	AP (mca)								
T-01	49,55	1,00	178.383	200	210,10	1,43	0,0091	9,1	56	6	4,59	1	5,98	0	1,38	1	10,1	0	7,59	0	1,5	3	1,5	0	57,5	0	14,7	48,12	0,95
T-02	49,55	1,00	178.383	200	210,10	1,43	0,0091	9,1	61	2	4,59	1	5,98	1	1,38	1	10,1	1	7,59	1	1,5	3	1,5	0	57,5	14,7	29,76	0,74	
COLECTOR	199,03	1,00	716.504	500	493,80	1,04	0,0020	2,0	21	2	10,6	13,6	3,19	23,4	17,6	3,46	3,46	133	34	21,23	0,083								
AP CIRCUITO CRÍTICO (mca)																					1,77								
AP CALDERA (mca)																					0,35								
AP FILTRO (mca)																					1,20								
AP CAUDALÍMETRO (mca)																					1,60								
AP V. 2 VIAS (mca)																					0,20								
AP V. 3 VIAS (mca)																					0,85								
AP ECONOMIZADOR (mca)																					2,90								
AP VARIOS (mca)																					0,05								
AP SEGURIDAD 10%																					0,85								
TOTALES (mca)																					9,37								

4. INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS

PROYECTO:		CENTRAL TÉRMICA											
DIRECCIÓN:		TFG- DISTRICT HEATING CAMPUS UNIV. UAH											
INSTALACIÓN		RECEPTORA DE GAS											
TIPO DE GAS		GAS NATURAL											
PRESIÓN:		< 5 BAR											
<p>FÓRMULA CUADRÁTICA DE RENOIARD (P > 100 mbar)</p> $P_i^2 - P_f^2 = 48,6 \times dr \times Le \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$ $V = 354 \times Q \times P_f^{-1} \times D^{-2}$ <p> <i>P_i</i>: Presión absoluta al inicio del tramo en bar <i>P_f</i>: Presión absoluta al final del tramo en bar <i>d_r</i>: Es la densidad relativa del gas. Se toma 0,62 <i>L_e</i>: Longitud equivalente del tramo en m. <i>Q</i>: Caudal simultaneo del tramo en Nm³/h <i>D</i>: Diámetro interior de la conducción en mm. <i>V</i>: velocidad del gas en m/s </p>													
Fecha: Febrero 2022													
TRAMO	MATERIAL	Q (Nm ³ /h)	FS	Q sim. (Nm ³ /h)	L longitud (m)	Le Long. Equival. (m)	PI Presión inicial (bar)	Desnivel (m)	Pérdida Singular (bar)	D nom. (mm/")	D int (mm)	PT Presión final (bar)	Velocidad (m/s)
0-1	PE	1.185	1,00	1185,5	80,0	96,0	1,400	0,00	0,042	160	130,80	1,374	17,85
				Pérdidas Válvula General y electroválvula									
1-2	ACERO	1.185	1,00	1185,5	14,0	16,8	1,374	0,00	0,00	5	129,70	1,370	18,22
Caldera	ACERO	593	1,00	592,7	1,5	1,8	1,328	0,00	0,00	4	105,30	1,327	14,26
				Equipos									
Equipo	Potencia (KW)	Potencia Combustión (kW)	Hs (kW/Nm ³)	Caudal (Nm ³ /h)									
Caldera Fase 2	12.000	13.040	11	1.185									
Caldera Fase 1	6.000	6.520	11	593									

5. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE EXPANSIÓN

VOLUMEN DEL SISTEMA				Nº Ud	Capacidad (l)	Total (l)
RED	Volumen de la red			1,00	82.928	82.928
	Volumen Acometidas Int.			7,00	900	6.300
	Volumen subestaciones			7,00	150	1.050
SUBESTACIONES	Caldera Biomasa 5 MW			1,00	16.800	16.800
	Caldera Biomasa 2,1 MW			1,00	7.200	7.200
	Caldera Gas 6 MW			1,00	10.830	10.830
CENTRAL	Tubería central			1,00	4.500	4.500
					TOTAL (Litros)	129.608
CÁLCULO DE LA EXPANSIÓN (Norma UNE 100 155)						
COEFICIENTE DE EXPANSIÓN						
TEMPERATURA MÁXIMA (°C)				100		
Ce =				$(-33,48+0,738 \times T) \times 10^{-3}$	Ce =	0,0403
COEFICIENTE DE PRESION						
PRESIÓN TARADO V. SEG (Bar rel.)-Pvs				6		
PRESIÓN MÍNIMA SISTEMA (Bar abs.)-Pm				2.5		
PRESIÓN MÁXIMA SISTEMA (Bar abs.)-PM				6		
Cp =				PM/(PM-Pm)	Cp =	1,71
VOLUMEN VASO EXPANSIÓN EN LITROS				V. vaso expansión=	V x Ce x Cp =	8.958,50

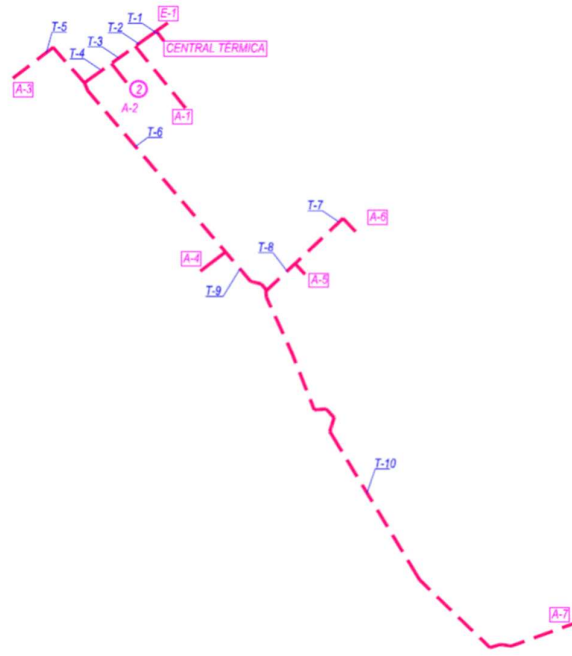
B. RED DE CALOR

1. POTENCIA TÉRMICA DE LOS EDIFICIOS

Edif, nº	Edificio	Año construcción	Superficie Construida	Nivel de aislamiento	Potencia Punta (W/m2)	Potencia Punta (kW)
1	Medicina	1.990,00	23.564,00	Bajo	90,00	2.120,76
2	Enfermería	1.990,00	5.921,00	Bajo	90,00	532,89
3	Politécnico	1.998,00	53.880,00	Medio	80,00	4.310,40
4	Ciencias Ambie	2.005,00	6.864,00	Medio	80,00	549,12
5	Farmacia	1.976,00	21.427,00	Bajo	90,00	1.928,43
6	Químicas	2.011,00	6.543,00	Medio	80,00	523,44
7	Ciencias	1.960,00	16.937,00	Bajo	90,00	1.524,33
					TOTAL	11.489,37

2. POTENCIA TÉRMICA DE LOS TRAMOS DE LA RED

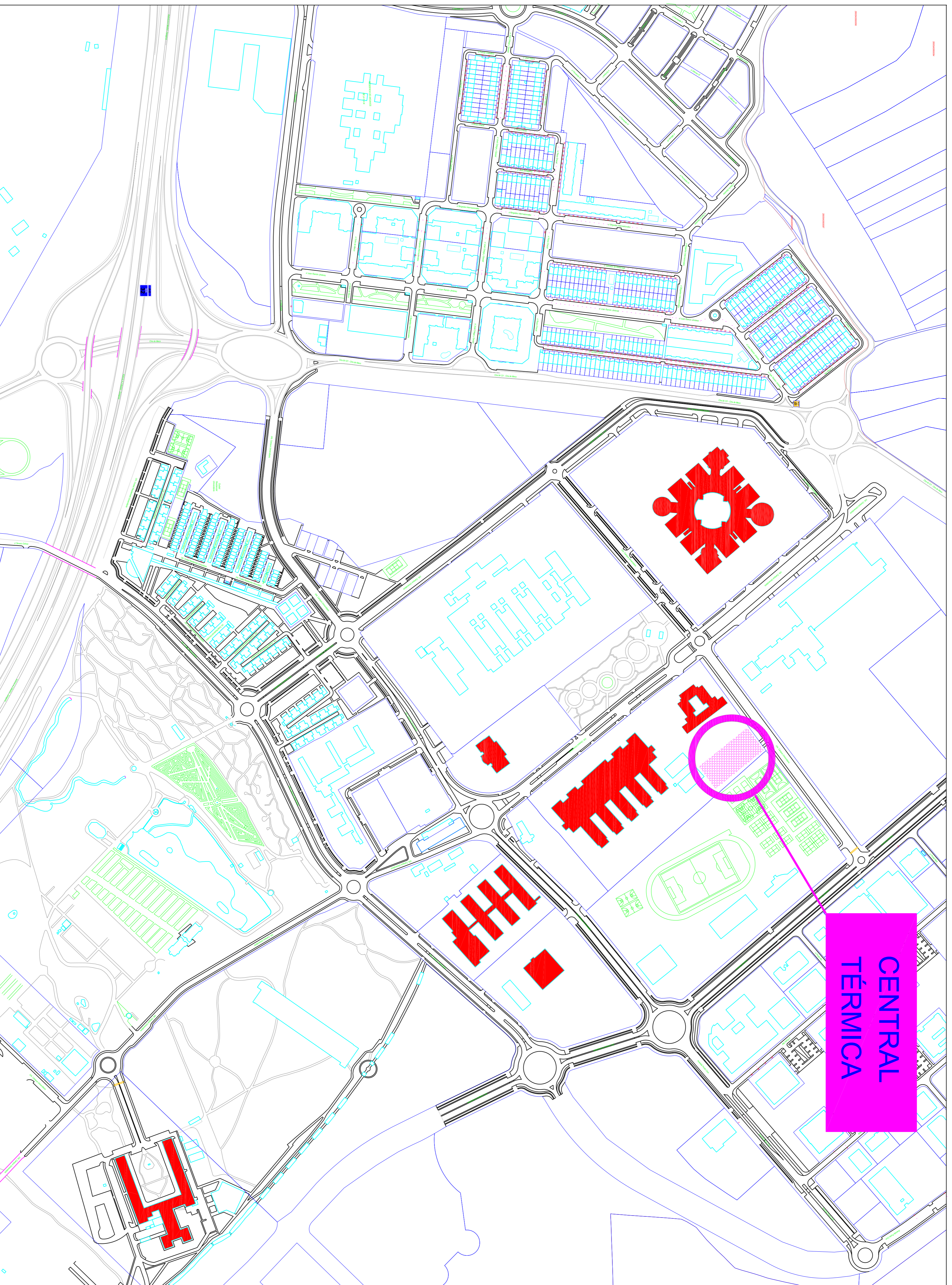
	Pot viv (KW)
Tramo 1	17.638,31
Tramo 2	12.638,31
Tramo 3	10.305,47
Tramo 4	9.719,29
Tramo 5	4.741,44
Tramo 6	4.977,85
Tramo 7	575,78
Tramo 8	2.697,06
Tramo 9	4.373,82
Tramo 10	1.676,76
E-1 Futura extensión	5.000,00
A1 Acometida Edif 1	2.332,84
A1 Acometida Edif 2	586,18
A1 Acometida Edif 3	4.741,44
A1 Acometida Edif 4	604,03
A1 Acometida Edif 5	2.121,27
A1 Acometida Edif 6	575,78
A1 Acometida Edif 7	1.676,76



3. DIMENSIONADO DE LA RED DE CALOR Y CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE CARGA POR TRAMOS

CAMPUS EXTERNO UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES										
RED DE CALOR										
Hipotesis de diseño:										
Fluido portador:	Agua									
T. impulsión(°C):	100	Temperatura	100	70/°C						
T. retorno (°C):	70	Densidad	957.3	977.9 kg/m3						
Salto térmico (°C):	30	Calor Especifico	4216.11	4189.7 J/Kg.K						
		Viscosidad Cinemática	0.3173	0.3985 cSt.o (m2/s-E-6)						
			Pa/m ² s	150x2 m/s						
TRAMO	LONGITUD ml	Fs s im	POTENCIA RED kW	CAUDAL m3/h	CAUDAL Kg/s	DN	DIAMETRO VELOC. m/s	ROZA.UNIT Pa/m aprox	ROZA.TOT mmca	VOLUMEN litros
IMPULSIÓN										
Tramo 1	30,00	1,00	17,638	524,40	139,452	300	323/450	73,35	224,40	2.303,92
Tramo 2	40,00	1,00	12,638	375,74	99,921	250	273/400	93,61	381,82	2.173,01
Tramo 3	44,00	1,00	10,305	306,39	81,477	250	273/400	63,91	286,77	2.390,31
Tramo 4	50,00	1,00	9,719	288,96	76,843	250	273/400	57,29	292,07	2.716,27
Tramo 5	148,00	1,00	4,741	140,97	37,487	200	219/315	46,10	695,80	5.131,03
Tramo 6	338,00	1,00	4,978	147,99	39,356	200	219/315	50,50	1.740,42	11.718,17
Tramo 7	102,00	1,00	5,76	17,12	4,552	80	88/160	96,69	1.005,72	545,25
Tramo 8	58,00	1,00	2,897	80,18	21,323	150	168/250	62,26	388,21	1.170,54
Tramo 9	80,00	1,00	4,374	130,04	34,580	150	168/250	153,76	1.254,32	1.614,54
Tramo 10	798,00	1,00	1,677	49,85	13,257	125	139/225	66,47	5.408,64	11.003,37
E-1 Futura extensión	5,00	1,00	5,000	148,65	39,531	200	219/315	50,92	25,96	173,35
A1 Acometida Edif 1	5,00	1,00	2,333	69,36	18,444	150	168/250	47,46	24,20	100,91
A1 Acometida Edif 2	5,00	1,00	586	17,43	4,634	80	88/160	99,98	50,98	26,73
A1 Acometida Edif 3	5,00	1,00	4,741	140,97	37,487	200	219/315	46,10	23,51	173,35
A1 Acometida Edif 4	5,00	1,00	604	17,96	4,776	80	88/160	105,75	53,92	26,73
A1 Acometida Edif 5	5,00	1,00	2,121	63,07	16,771	150	168/250	39,73	20,26	100,91
A1 Acometida Edif 6	5,00	1,00	576	17,12	4,552	80	88/160	96,69	49,30	26,73
A1 Acometida Edif 7	5,00	1,00	1,677	49,85	13,257	125	139/225	66,47	33,89	68,94
									En negrita el camino critico	
Long.Total=	1728							Total cam. Critico	9.622,34	82.928,10
								Vol. Total=		
PERDIDA CARGA TRAZADO MAS DESFAVORABLE IMPULSIÓN:										
								ΔP=	9,622	m.c.a.
PERDIDA CARGA TRAZADO MAS DESFAVORABLE RETORNO:										
								ΔP=	3,849	m.c.a.
PERDIDA CARGA CODOS Y ACCESORIOS:										
								ΔP=	12,000	m.c.a.
SEGURIDAD 10%:										
								ΔP=	3,509	m.c.a.
PERDIDA CARGA TOTAL DEL TRAZADO MAS DESFAVORABLE:										
								ΔP=	38,603	m.c.a.

8.5. Anexo 5 – Planos.



**CENTRAL
TÉRMICA**

PROYECTO DE EJECUCIÓN

ESTUDIO Y DISEÑO DE UNA RED DE CALOR URBANA
BASADA EN ENERGÍAS RENOVABLES PARA EL CAMPUS
EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

SITUACIÓN

CALLE 18 SIN NÚMERO
28805 ALCALÁ DE HENARES

PLANO DE

SITUACIÓN

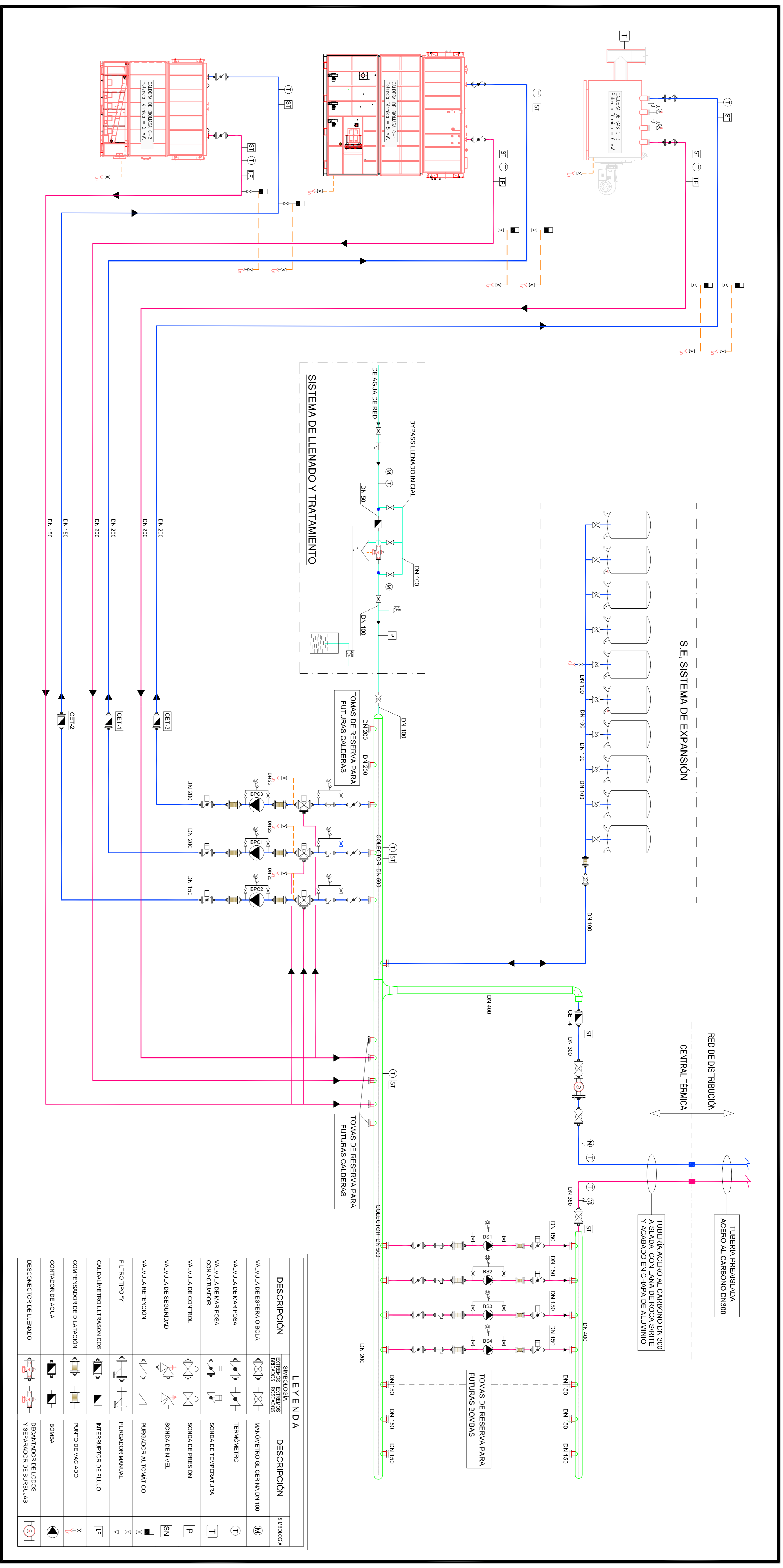
Nº PLANO	FECHA	ESCALA	FORMATO
P-01	SEPTIEMBRE-2022	5/8	A1

EL AUTOR DEL
TRABAJO FIN DE GRADO

D. JOSÉ PLATERO LÓPEZ



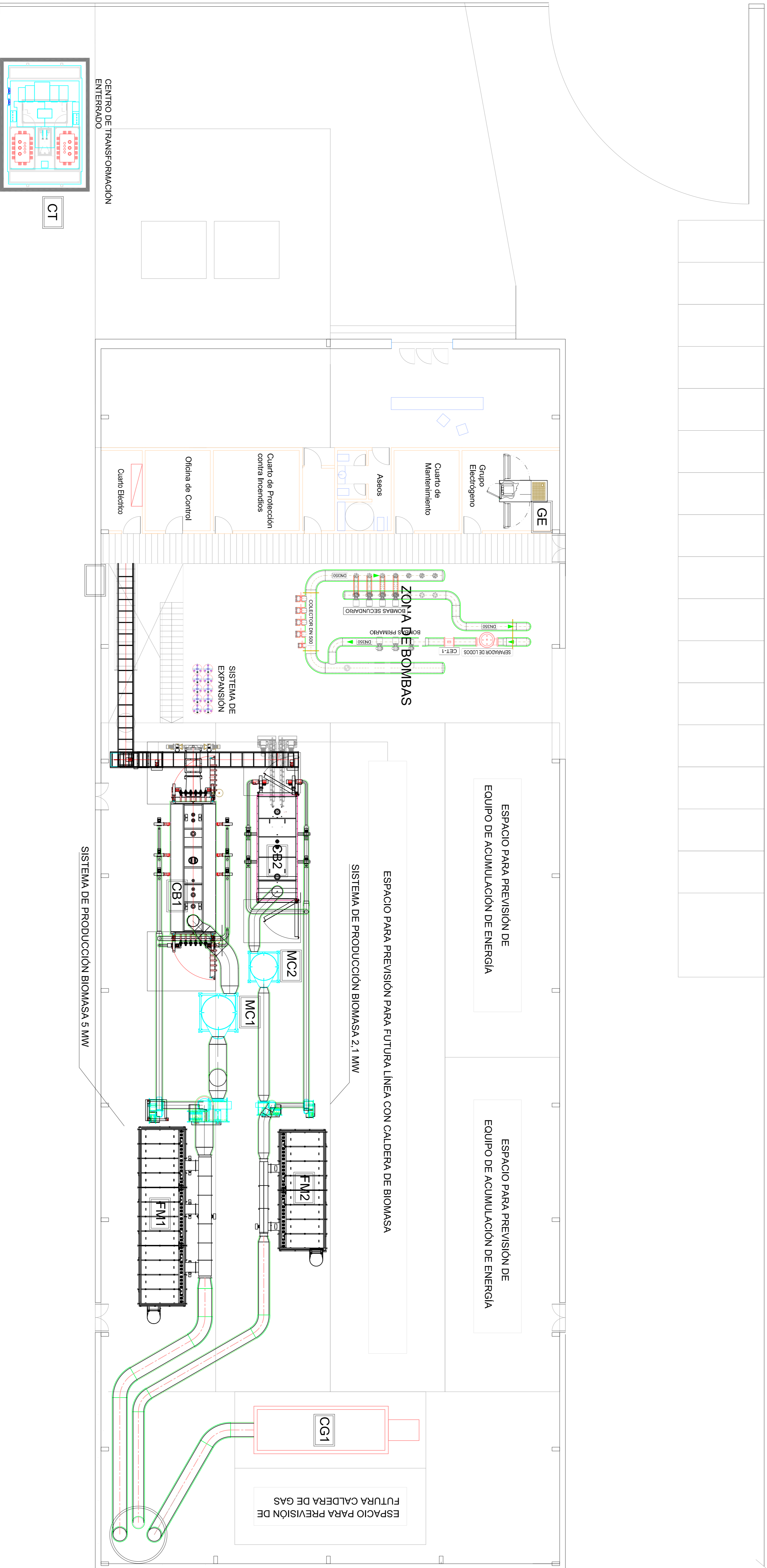
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES
Ctra. Madrid-Sarriena km. 33, 600
28805 Alcalá de Henares



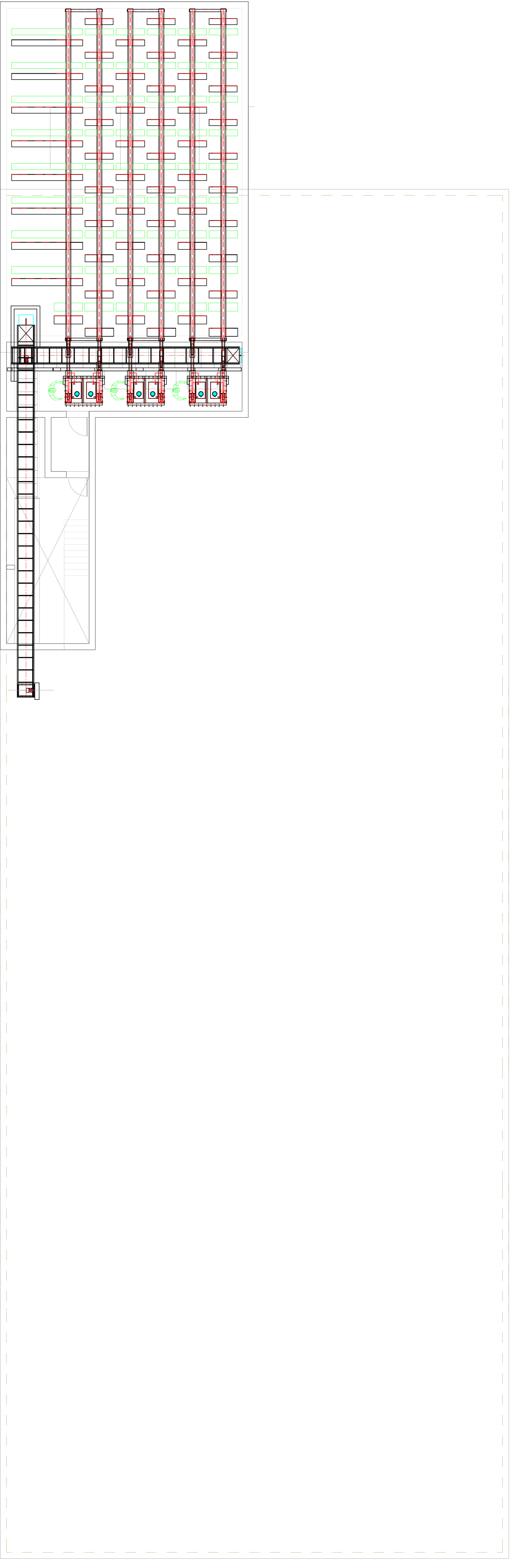
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
VALVULA DE ESFERA O BOLA		MANOMETRO GLICERINA DN 100	
VALVULA DE MAMPAROSA		TERMOMETRO	
VALVULA DE MAMPAROSA CON ACTUADOR		SONDA DE TEMPERATURA	
VALVULA DE CONTROL		SONDA DE PRESION	
VALVULA DE SEGURIDAD		SONDA DE NIVEL	
VALVULA RETENCION		PURGADOR AUTOMATICO	
FILTRO TIPO "Y"		PURGADOR MANUAL	
CAUDALIMETRO ULTRASONICOS		INTERRUPTOR DE FLLUJO	
COMPENSADOR DE DILATACION		PUNTO DE VACIADO	
CONTADOR DE AGUA		BOMBA	
DESCONECTOR DE LLENADO		DESAIRADOR DE GASES Y SEPARADOR DE BUBULAS	

TAG	DESCRIPCIÓN	TAG	DESCRIPCIÓN	TAG	DESCRIPCIÓN	TAG	DESCRIPCIÓN												
C-1	<p>Generador con tres circuitos de inyección para la producción de agua caliente con temperaturas de inyección admitidas hasta 110 °C</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: BINDER o similar - Modelo: RRM 5M (5000kW) 8BAR 110°C - Tipo de quemador: 3 x 1650 kW - Temperatura de servicio: 120 °C - Temperatura máxima de servicio: 105 °C - Tipo de quemador: 3 x 1650 kW - Dimensiones: 2700 x 1700 x 1700 mm - Altura total en 6,80 m (altura total en 2,70 m Altura total en 6,15 m) - Tipo de combustible: Biomasa. 	BPC-1	<p>Bomba centrífuga de voluta para circulación de circuito primario de la Caldera C-1 con las características siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: GRUNDFOS, o similar - Modelo: NBE 100-200/150 AAFZAESBOQEWMA - Caudal: 150 m³/h - Altura resistente de la bomba: 8,7 m - Presión de trabajo: 16 bar - Asesorador: DN 125 - Tensión Nominal: 3x380-500 V - Potencia nominal P2: 55 kW - Frecuencia: 50 Hz 	BS-1 BS-2 BS-3 BS-4 (Reserva)	<p>Bomba centrífuga de voluta para circulación de circuito secundario con las características siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: KAMSTRUP, o similar - Modelo: URTRAFLOW para calor (15°C - 130°C) - Tipo: Caudalimetro ULTRAFLOW para calor (15°C - 130°C) - Caudal: 62,43 m³/h - Altura resistente de la bomba: 39 m - Presión de trabajo: 16 bar - 2 sondas de temperatura PT500 - Caudal Máximo: 300 m³/h - Diámetro Nominal: DN150 - Potencia nominal P2: 22,22 kW - Frecuencia: 50 Hz - Caudal de control de Bombas de Secundario DC EC ACS40V - MULTISENOR 4 SEN 	CET-1 / 3	<p>Controlador de Energía Térmica, formado por caudalimetro, calculador electrónico y sondas de temperatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: KAMSTRUP, o similar - Modelo: URTRAFLOW para calor (15°C - 130°C) - Tipo: Caudalimetro MULTICAL 603 - Caudal: 62,43 m³/h - 2 sondas de temperatura PT500 - Caudal Máximo: 0,12 m³/h - Diámetro Nominal: DN100 - Presión máxima de operación: 25 Bar 	C-2	<p>Generador con tres circuitos de inyección para la producción de agua caliente con temperaturas de inyección admitidas hasta 110 °C</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: BINDER o similar - Modelo: RRM 5M (5000kW) 8BAR 110°C - Tipo de quemador: 3 x 1650 kW - Temperatura de servicio: 120 °C - Temperatura máxima de servicio: 105 °C - Tipo de quemador: 3 x 1650 kW - Dimensiones: 2700 x 1700 x 1700 mm - Altura total en 6,80 m (altura total en 2,70 m Altura total en 6,15 m) - Tipo de combustible: Biomasa. 	BPC-2	<p>Bomba centrífuga de voluta para circulación de circuito primario de la Caldera C-2 con las características siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: GRUNDFOS, o similar - Modelo: NBE 65-160/117 AAFZAESBOQEWMA - Caudal: 62,43 m³/h - Altura resistente de la bomba: 8,89 m - Presión de trabajo: 16 bar - Asesorador: DN 100 - Tensión Nominal: 3x380-500 V - Potencia nominal P2: 22,22 kW - Frecuencia: 50 Hz 	CET-1 / 3	<p>Controlador de Energía Térmica, formado por caudalimetro, calculador electrónico y sondas de temperatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: KAMSTRUP, o similar - Modelo: URTRAFLOW para calor (15°C - 130°C) - Tipo: Caudalimetro MULTICAL 603 - Caudal: 62,43 m³/h - 2 sondas de temperatura PT500 - Caudal Máximo: 0,12 m³/h - Diámetro Nominal: DN100 - Presión máxima de operación: 25 Bar 	C-3	<p>Generador con tres circuitos de inyección para la producción de agua caliente con temperaturas de inyección admitidas hasta 110 °C</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: VESISMANN o similar - Modelo: VITOMAX 200 LW, MEC2029 - Tipo de quemador: 3 x 1650 kW - Temperatura de servicio: 120 °C - Temperatura máxima de servicio: 105 °C - Tipo de quemador: 3 x 1650 kW - Dimensiones: 2700 x 1700 x 1700 mm - Altura total en 6,80 m (altura total en 2,70 m Altura total en 6,15 m) - Tipo de combustible: Biomasa. 	BPC-3	<p>Bomba centrífuga de voluta para circulación de circuito primario de la Caldera C-3 con las características siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: GRUNDFOS, o similar - Modelo: NBE 100-200/111 AAFZAESBOQEWMA - Caudal: 62,43 m³/h - Altura resistente de la bomba: 9,37 m - Presión de trabajo: 16 bar - Asesorador: DN 100 - Tensión Nominal: 3x380-500 V - Potencia nominal P2: 7,5 kW - Frecuencia: 50 Hz 	CET-2	<p>Controlador de Energía Térmica, formado por caudalimetro, calculador electrónico y sondas de temperatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: KAMSTRUP, o similar - Modelo: URTRAFLOW para calor (15°C - 130°C) - Tipo: Caudalimetro MULTICAL 603 - Caudal: 62,43 m³/h - 2 sondas de temperatura PT500 - Caudal Máximo: 0,12 m³/h - Diámetro Nominal: DN100 - Presión máxima de operación: 25 Bar
C-2	<p>Generador con tres circuitos de inyección para la producción de agua caliente con temperaturas de inyección admitidas hasta 110 °C</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: BINDER o similar - Modelo: RRM 5M (5000kW) 8BAR 110°C - Tipo de quemador: 3 x 1650 kW - Temperatura de servicio: 120 °C - Temperatura máxima de servicio: 105 °C - Tipo de quemador: 3 x 1650 kW - Dimensiones: 2700 x 1700 x 1700 mm - Altura total en 6,80 m (altura total en 2,70 m Altura total en 6,15 m) - Tipo de combustible: Biomasa. 	BPC-2	<p>Bomba centrífuga de voluta para circulación de circuito primario de la Caldera C-2 con las características siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: GRUNDFOS, o similar - Modelo: NBE 65-160/117 AAFZAESBOQEWMA - Caudal: 62,43 m³/h - Altura resistente de la bomba: 8,89 m - Presión de trabajo: 16 bar - Asesorador: DN 100 - Tensión Nominal: 3x380-500 V - Potencia nominal P2: 22,22 kW - Frecuencia: 50 Hz 	CET-1 / 3	<p>Controlador de Energía Térmica, formado por caudalimetro, calculador electrónico y sondas de temperatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: KAMSTRUP, o similar - Modelo: URTRAFLOW para calor (15°C - 130°C) - Tipo: Caudalimetro MULTICAL 603 - Caudal: 62,43 m³/h - 2 sondas de temperatura PT500 - Caudal Máximo: 0,12 m³/h - Diámetro Nominal: DN100 - Presión máxima de operación: 25 Bar 	C-3	<p>Generador con tres circuitos de inyección para la producción de agua caliente con temperaturas de inyección admitidas hasta 110 °C</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: VESISMANN o similar - Modelo: VITOMAX 200 LW, MEC2029 - Tipo de quemador: 3 x 1650 kW - Temperatura de servicio: 120 °C - Temperatura máxima de servicio: 105 °C - Tipo de quemador: 3 x 1650 kW - Dimensiones: 2700 x 1700 x 1700 mm - Altura total en 6,80 m (altura total en 2,70 m Altura total en 6,15 m) - Tipo de combustible: Biomasa. 	BPC-3	<p>Bomba centrífuga de voluta para circulación de circuito primario de la Caldera C-3 con las características siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: GRUNDFOS, o similar - Modelo: NBE 100-200/111 AAFZAESBOQEWMA - Caudal: 62,43 m³/h - Altura resistente de la bomba: 9,37 m - Presión de trabajo: 16 bar - Asesorador: DN 100 - Tensión Nominal: 3x380-500 V - Potencia nominal P2: 7,5 kW - Frecuencia: 50 Hz 	CET-2	<p>Controlador de Energía Térmica, formado por caudalimetro, calculador electrónico y sondas de temperatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: KAMSTRUP, o similar - Modelo: URTRAFLOW para calor (15°C - 130°C) - Tipo: Caudalimetro MULTICAL 603 - Caudal: 62,43 m³/h - 2 sondas de temperatura PT500 - Caudal Máximo: 0,12 m³/h - Diámetro Nominal: DN100 - Presión máxima de operación: 25 Bar 								
C-3	<p>Generador con tres circuitos de inyección para la producción de agua caliente con temperaturas de inyección admitidas hasta 110 °C</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: VESISMANN o similar - Modelo: VITOMAX 200 LW, MEC2029 - Tipo de quemador: 3 x 1650 kW - Temperatura de servicio: 120 °C - Temperatura máxima de servicio: 105 °C - Tipo de quemador: 3 x 1650 kW - Dimensiones: 2700 x 1700 x 1700 mm - Altura total en 6,80 m (altura total en 2,70 m Altura total en 6,15 m) - Tipo de combustible: Biomasa. 	BPC-3	<p>Bomba centrífuga de voluta para circulación de circuito primario de la Caldera C-3 con las características siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: GRUNDFOS, o similar - Modelo: NBE 100-200/111 AAFZAESBOQEWMA - Caudal: 62,43 m³/h - Altura resistente de la bomba: 9,37 m - Presión de trabajo: 16 bar - Asesorador: DN 100 - Tensión Nominal: 3x380-500 V - Potencia nominal P2: 7,5 kW - Frecuencia: 50 Hz 	CET-2	<p>Controlador de Energía Térmica, formado por caudalimetro, calculador electrónico y sondas de temperatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: KAMSTRUP, o similar - Modelo: URTRAFLOW para calor (15°C - 130°C) - Tipo: Caudalimetro MULTICAL 603 - Caudal: 62,43 m³/h - 2 sondas de temperatura PT500 - Caudal Máximo: 0,12 m³/h - Diámetro Nominal: DN100 - Presión máxima de operación: 25 Bar 														

PROYECTO DE EJECUCION		EL AUTOR DEL TRABAJO EN DE GRADO	
ESTUDIO Y DISEÑO DE UNA RED DE CALOR URBANA BASADA EN ENERGIAS RENOVABLES PARA EL CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALA DE HENARES		D. JOSÉ PLATERO LOPEZ	
SITUACION		CALLE 16 SIN NUMERO 28605 ALCALA DE HENARES	
PLANO DE		CENTRAL TÉRMICA, ESQUEMA HIDRÁULICO GENERAL	
Nº PLANO	FECHA	ESCALA	FORMATO
P-42	SEPTIEMBRE-2022	S/E	A1
ESQUEMA DE ALCALA DE HENARES		ESQUEMA DE ALCALA DE HENARES	
UNIVERSIDAD DE ALCALA DE HENARES		UNIVERSIDAD DE ALCALA DE HENARES	
Ctra. Madrid-Sabadell km. 33, 600		Ctra. Madrid-Sabadell km. 33, 600	
28805 Alcala de Henares		28805 Alcala de Henares	



PROYECTO DE EJECUCION		EL AUTOR DEL TRABAJO FIN DE GRADO	
ESTUDIO Y DISEÑO DE UNA RED DE CALOR URBANA BASADA EN ENERGIAS RENOVABLES PARA EL CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES		D. JOSÉ PLATERO LÓPEZ	
SITUACION		CALLE 18 SIN NÚMERO 28805 ALCALÁ DE HENARES	
PLANO DE		CENTRAL TÉRMICA, IMPLANTACION DE EQUIPOS PLANTA BAJA	
Nº PLANO	FECHA	ESCALA	FORMATO
P-43	SEPTIEMBRE-2022	1:100	A1



PROYECTO DE EJECUCION

ESTUDIO Y DISEÑO DE UNA RED DE CALOR URBANA
 BASADA EN ENERGIAS RENOVABLES PARA EL CAMPUS
 EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

SITUACION

CALLE 19 SIN NÚMERO
 28805 ALCALÁ DE HENARES

PLANO DE

CENTRAL TÉRMICA, IMPLANTACION DE EQUIPOS
 PLANTA SOTANO

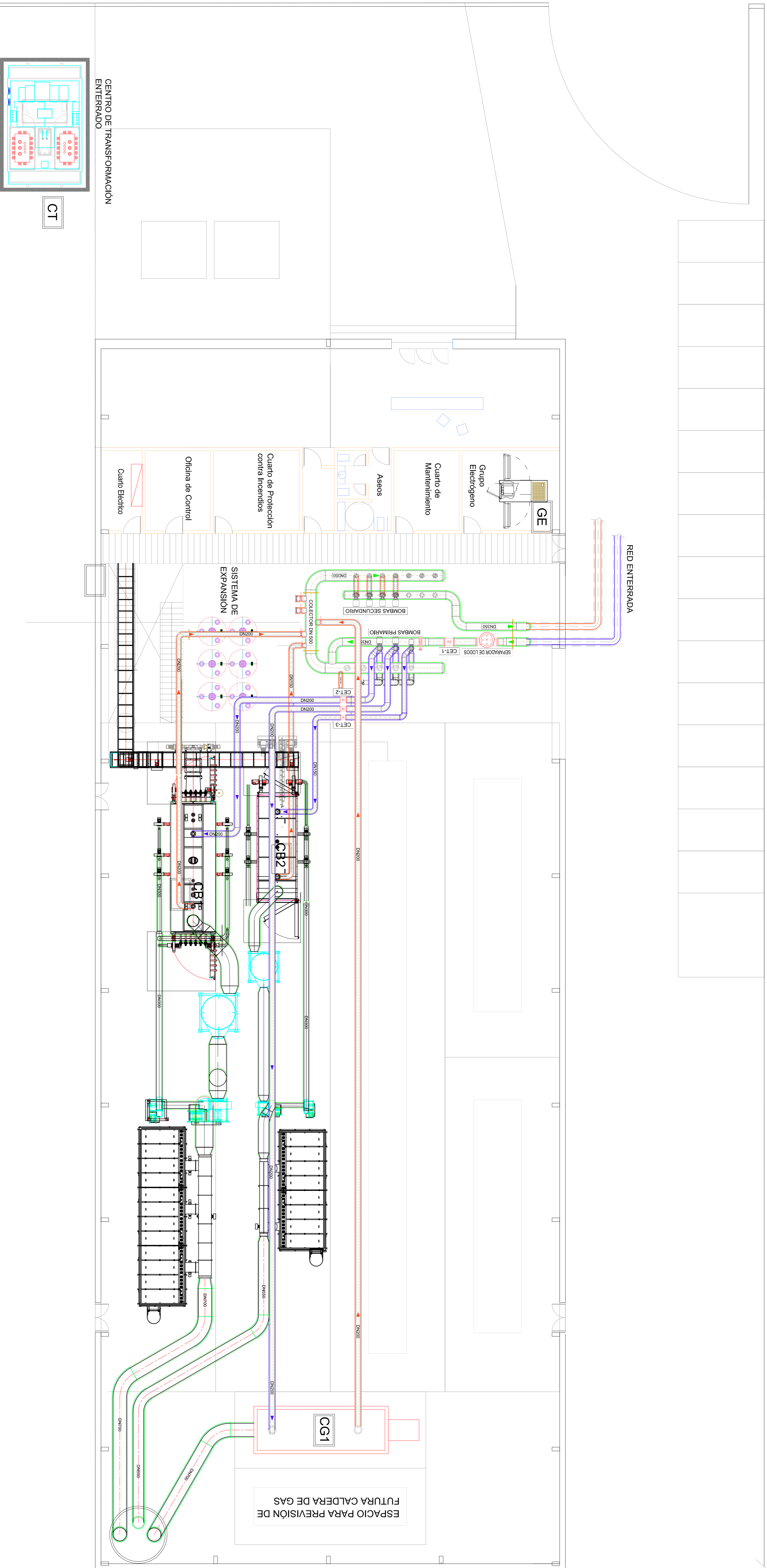
Nº PLANO	FECHA	ESCALA	FORMATO
P-04	SEPTIEMBRE-2022	1:100	A1

EL AUTOR DEL
 TRABAJO FIN DE GRADO

D. JOSÉ PLATERO LÓPEZ



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
 UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES
 Ctra. Madrid-Barcelona km. 33, 600
 28805 Alcalá de Henares



CENTRO DE TRANSFORMACION ENTERRADO

CT

RED ENTERRADA

Grupo Electrogenero

Cuanto de Mantenimiento

Asesos

Cuanto de Proteccion contra Incendios

Oficina de Control

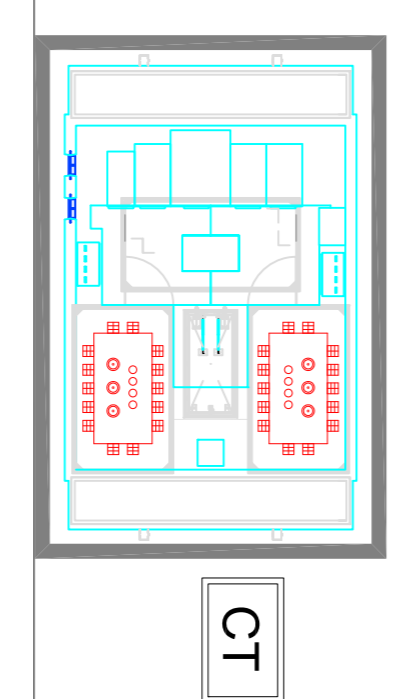
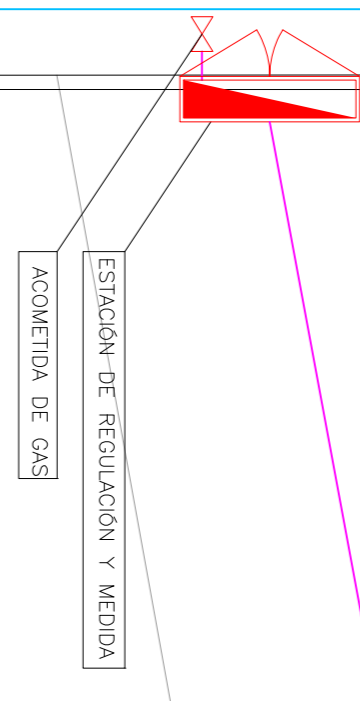
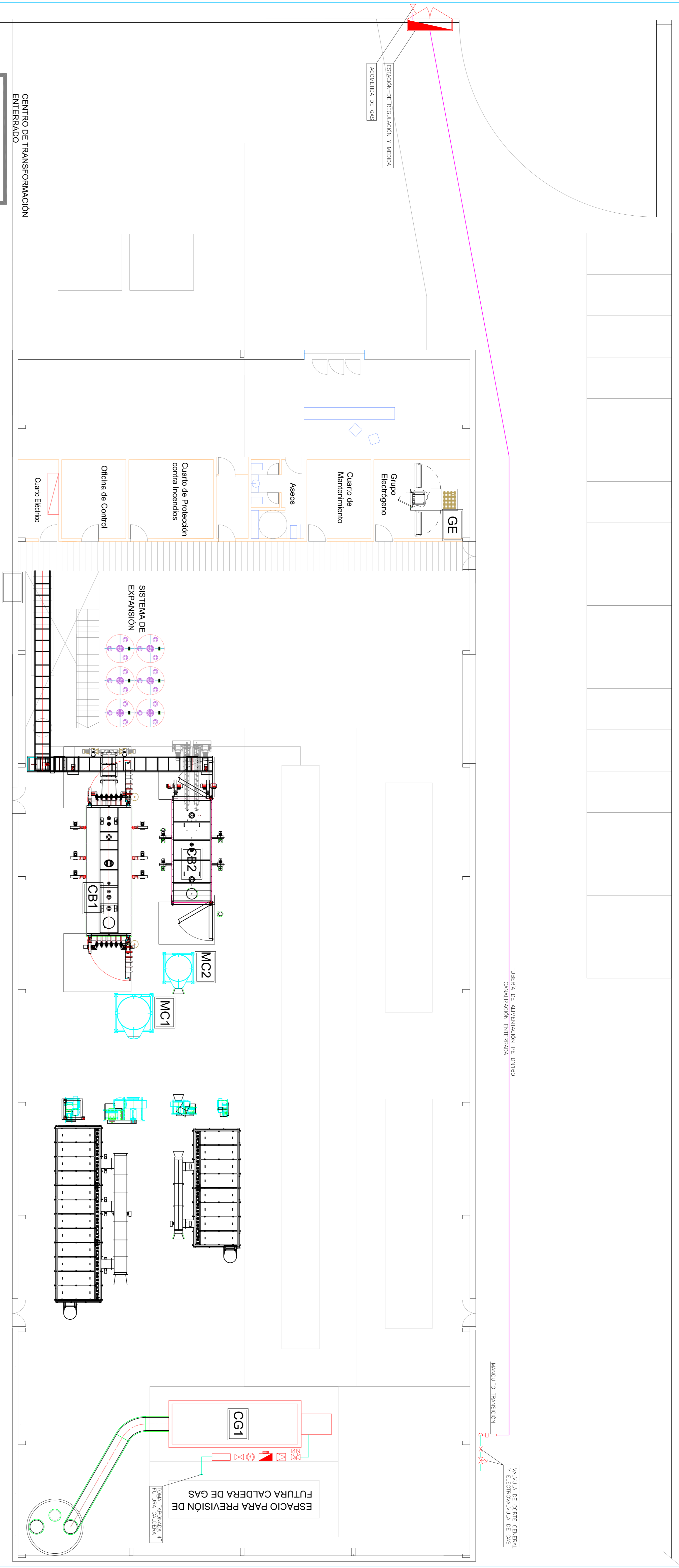
Cuanto Electrico

SISTEMA DE EXPANSION

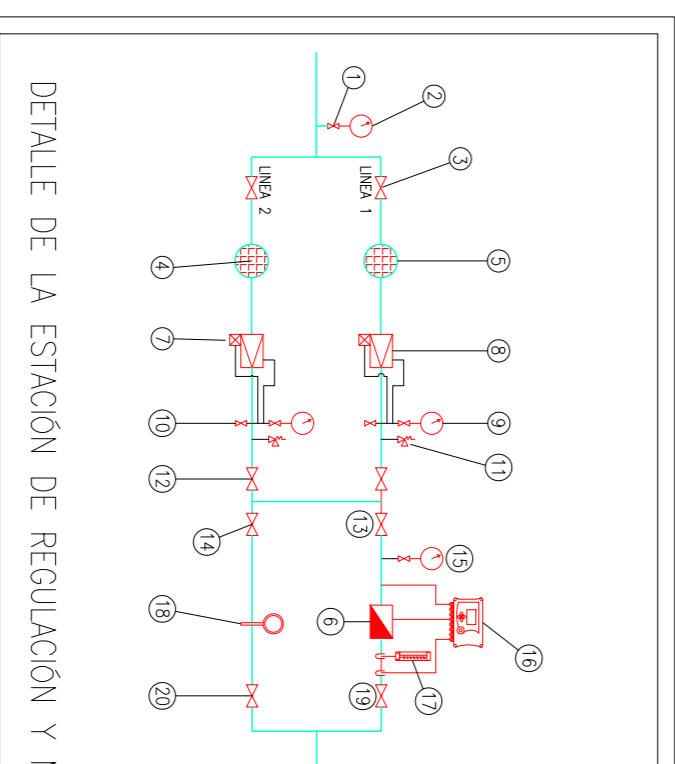
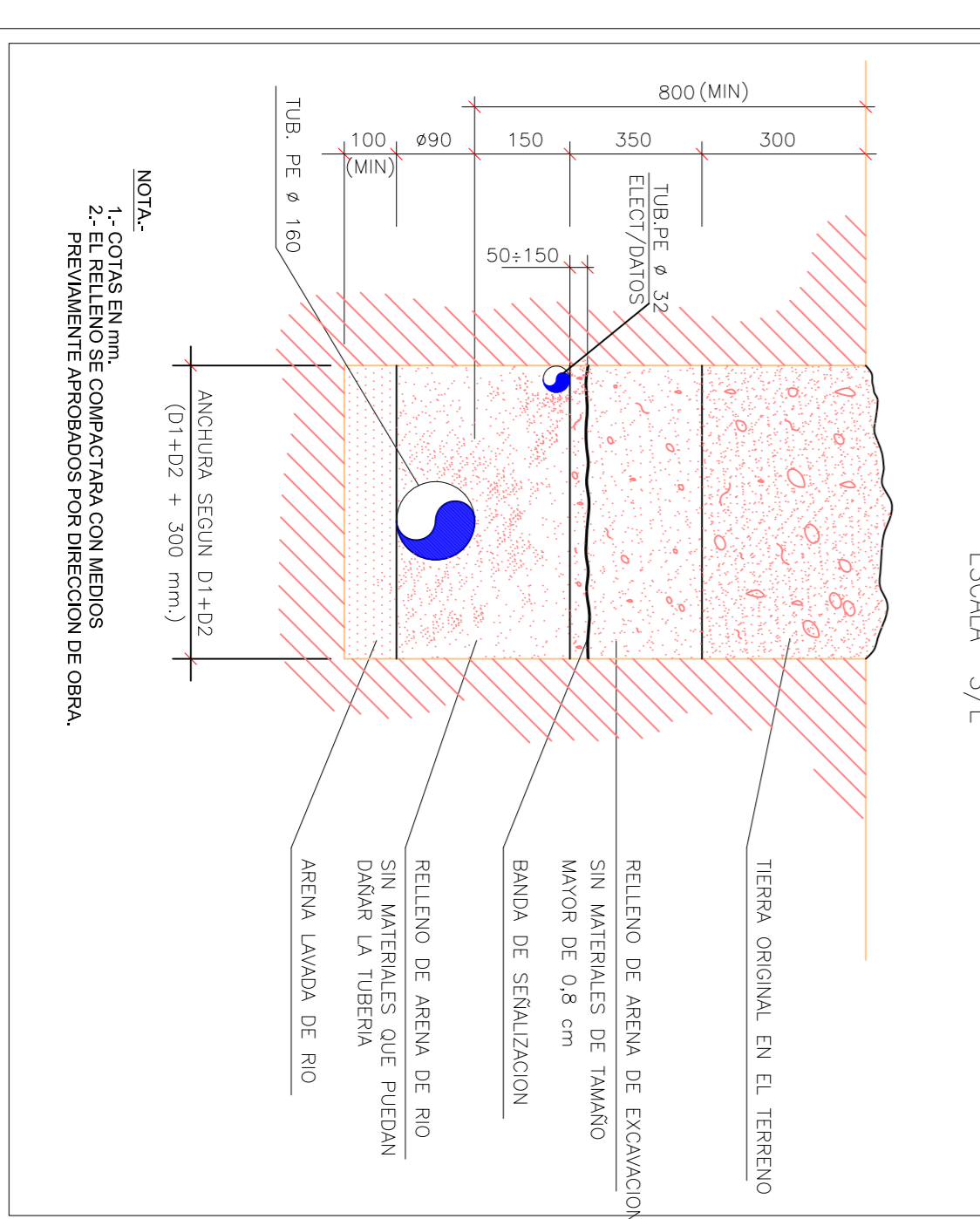
CG1

ESPACIO PARA PREVISON DE FUTURA CALDERA DE GAS

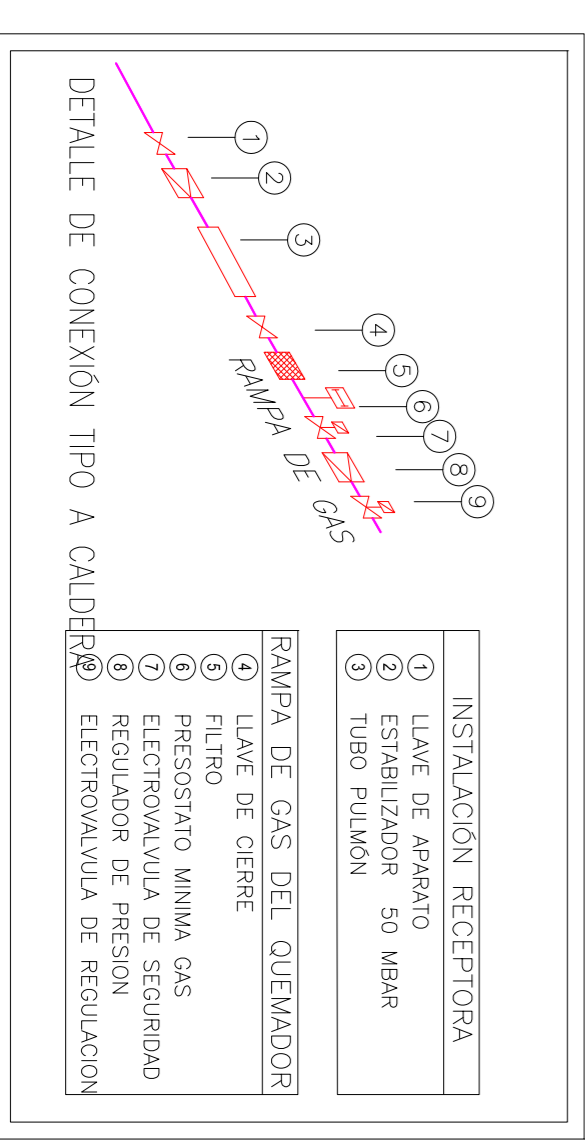
PROYECTO DE EJECUCION		EL AUTOR DEL TRABAJO FIN DE GRADO	
ESTUDIO Y DISEÑO DE UNA RED DE CALOR URBANA BASADA EN ENERGIAS RENOVABLES PARA EL CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES		D. JOSÉ PLATERO LÓPEZ	
SITUACION		CALLE 19 SIN NÚMERO 28805 ALCALÁ DE HENARES	
PLANO DE		CENTRAL, TÉCNICA, TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE HUMOS	
Nº PLANO	FECHA	ESCALA	FORMATO
P-05	SEPTIEMBRE-2022	1:100	A1
ESQUEMA DE PROYECTO		ESQUEMA DE PROYECTO	
UNIVERSIDAD DE ALCALÁ		UNIVERSIDAD DE ALCALÁ	
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR	
Ctra. Madrid-Sarriena km. 33, 600		Ctra. Madrid-Sarriena km. 33, 600	
28805 Alcala de Henares		28805 Alcala de Henares	



DETALLE DE ZANIA EN ZONA RURAL O AGRARIADA
ESCALA S/E

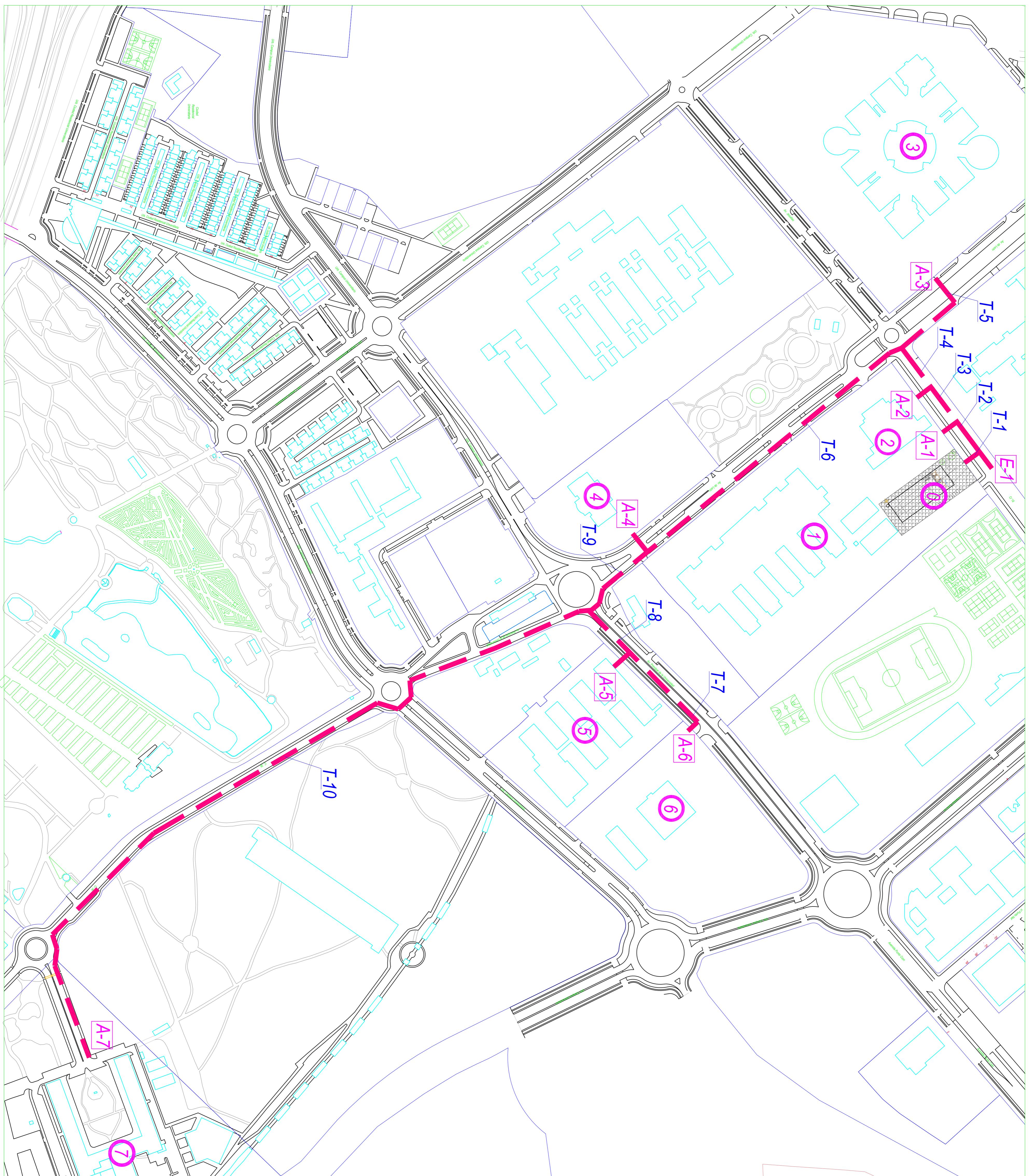


Posición/Elemento	Descripción
1	Manómetro de entrada
2	Manómetro de entrada
3	Válvula de entrada a línea de regulación
4	Filtro Línea 1 DN125
5	Contador de turbina G550 FIG. 3
6	Cuerpo de seguridad de máxima presión
7	Reservador de presión DN 80
8	Válvula de seguridad de la presión de salida
9	Válvula de escape exterior
10	Válvula de salida de línea de regulación DN100
11	Válvula de entrada al contador DN150
12	Manómetro de entrada al by-pass DN150
13	Manómetro de facturación
14	Convertidor de volumen (No incluido)
15	Convertidor de volumen
16	Manómetro de regulación
17	Válvula de salida del contador DN150
18	Válvula de salida del by-pass DN150
19	Válvula de salida del contador DN150
20	Válvula de salida del by-pass DN150

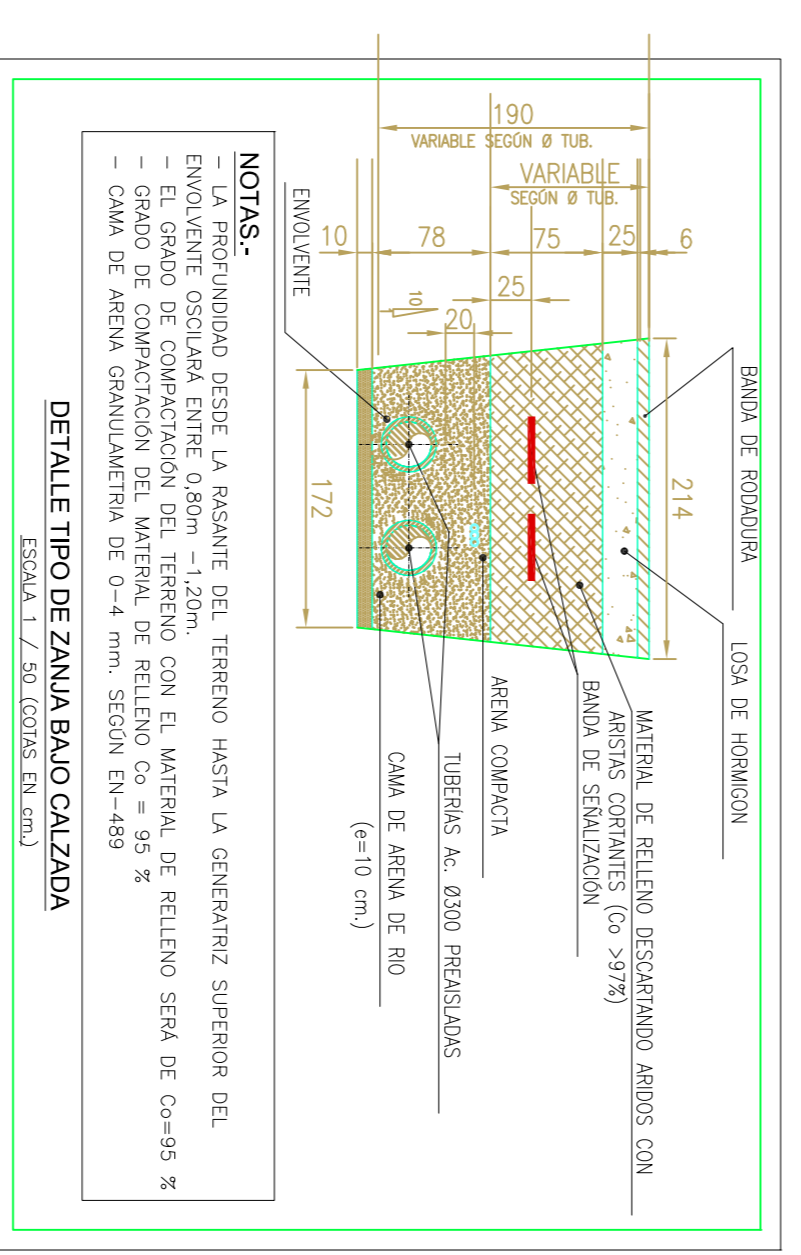
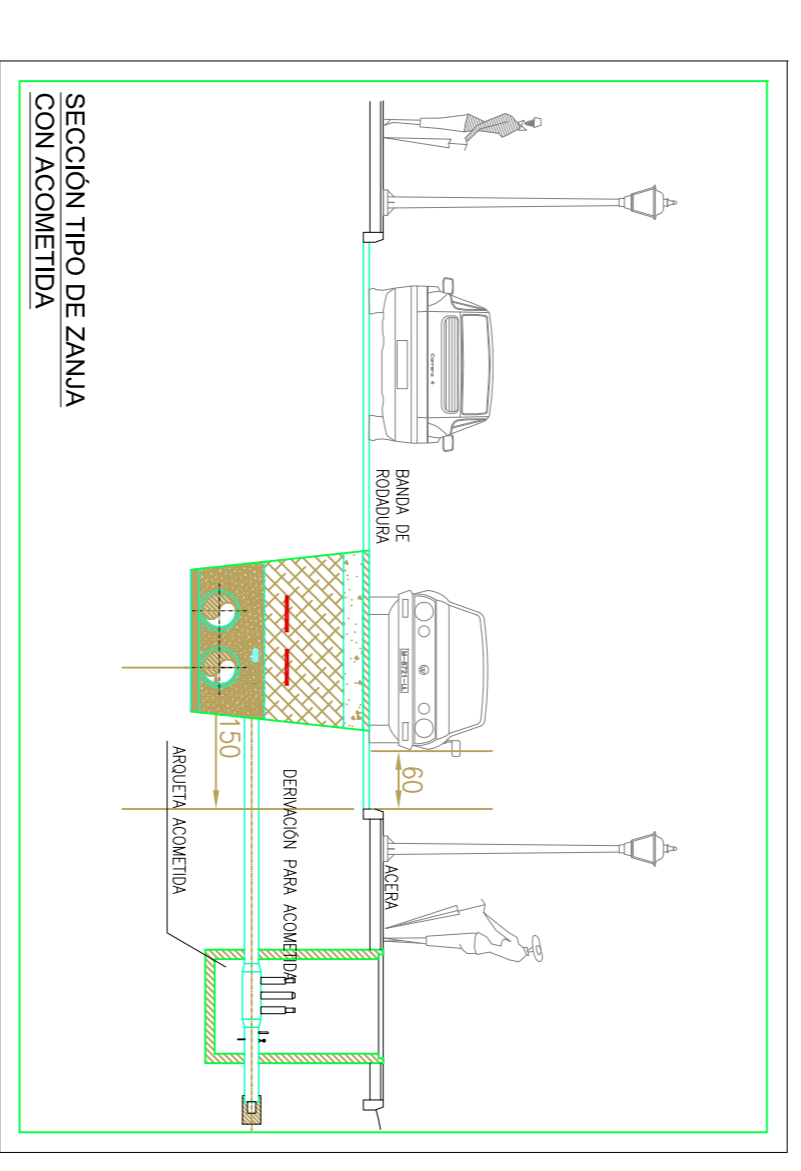


Posición/Elemento	Descripción
1	Instalación receptora
2	Llave de aparato
3	Embrague 50 mm
4	Tubo pulimon
5	Rampa de gas del quemador
6	Llave de cierre
7	Filtro de cerre
8	Presostato MINNA GAS
9	Presostato MINNA GAS regulador de presión
10	Electrovalvula de regulación

PROYECTO DE EJECUCION		EL AUTOR DEL TRABAJO FIN DE GRADO	
ESTUDIO Y DISEÑO DE UNA RED DE CALOR URBANA BASADA EN ENERGIAS RENOVABLES PARA EL CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES		D. JOSÉ PLATERO LOPEZ	
SITUACION		CALLE 18 SIN NUMERO	
PLANO DE		28805 ALCALÁ DE HENARES	
CENTRAL TÉRMICA, INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS		UNIVERSIDAD de Alcalá	
Nº PLANO	FECHA	ESCALA	FORMATO
P-46	SEPTIEMBRE-2022	1:100	A1
ESQUEMA DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES		ESQUEMA DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES	
Calle 18 sin número		Calle 18 sin número	
28805 Alcalá de Henares		28805 Alcalá de Henares	
Escuela Politécnica Superior		Escuela Politécnica Superior	
Universidad de Alcalá de Henares		Universidad de Alcalá de Henares	
Ctra. Madrid-Sarriena km. 33, 600		Ctra. Madrid-Sarriena km. 33, 600	
28805 Alcalá de Henares		28805 Alcalá de Henares	



- ① Central Térmica
- ① Edificio de la Facultad de Medicina
- ② Escuela de Enfermería y Fisioterapia
- ③ Edificio Politécnico
- ④ Edificio de la Facultad de Ciencias Ambientales
- ⑤ Edificio de la Facultad de Farmacia
- ⑥ Edificio Polivalente Facultad de Químicas
- ⑦ Edificio de la Facultad de Ciencias y Aulario



DIAMETRO (mm)		TRAMOS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	E1	
300	250	250	200	200	200	80	150	150	125	200	

DIAMETRO (mm)		ACOMETIDAS						
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A7	
150	80	200	80	150	80	125		

PROYECTO DE EJECUCION		EL AUTOR DEL TRABAJO FIN DE GRADO	
ESTUDIO Y DISEÑO DE UNA RED DE CALOR URBANA BASADA EN ENERGIAS RENOVABLES PARA EL CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES		D. JOSÉ PLATERO LOPEZ	
SITUACION		CALLE 16 SIN NUMERO 28805 ALCALÁ DE HENARES	
PLANO DE		RED DE CALOR- TRAZADO DE LA RED	
Nº PLANO	FECHA	ESCALA	FORMATO
P-47	SEPTIEMBRE-2022	1:2000	A1
UNIVERSIDAD de Alcalá		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES Ctra. Madrid-Sarriena km. 33, 600 28805 Alcalá de Henares	

8.6. Anexo 6 – Pliego de condiciones y normativa de aplicación.

**ESTUDIO Y DISEÑO DE UNA RED DE CALOR
URBANA BASADA EN ENERGÍAS
RENOVABLES PARA EL CAMPUS EXTERNO
DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE
HENARES**

**PLIEGO DE CONDICIONES Y
NORMATIVA DE APLICACIÓN**

ÍNDICE

I.- PLIEGO DE CONDICIONES Y NORMATIVA DE APLICACIÓN	1
1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	1
1.1. CONDICIONES DE APLICACIÓN	1
1.2. CERTIFICACIÓN DE MATERIALES	1
1.3. ACOPIO DE MATERIALES	2
1.4. INSPECCIÓN Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE	3
1.5. PLANOS, CATALOGOS Y MUESTRAS.....	3
1.6. VARIACIONES DE PROYECTO Y CAMBIOS DE MATERIALES.....	4
1.7. PROTECCION.....	4
1.8. LIMPIEZA DE LA OBRA	5
1.9. OBRAS DE ALBAÑILERÍA	5
1.10. ENERGIA ELÉCTRICA Y AGUA	6
1.11. RUIDOS, VIBRACIONES Y VENTILACIÓN.....	6
1.12. . MEDIO AMBIENTE	6
1.13. TUBERÍAS	7
1.13.1. Material De Las Tuberías	7
1.1. SOLDADURA.....	8
1.1.1. Procedimiento De Soldadura A Aplicar.....	8
1.1.2. Homologación Del Procedimiento	8

1.1.3.	Homologación De Soldadores	9
1.2.	MEDIOS, EQUIPOS Y MAQUINARIA AUXILIAR	9
1.3.	CONJUNTO CALDERAS-QUEMADORES.....	9
1.3.1.	Calderas de biomasa.....	9
1.3.2.	Caldera de gas natural	10
1.4.	LOGÍSTICA DE LA BIOMASA	10
1.4.1.	Silo de Almacenamiento de Combustible	10
1.4.2.	Sistema de recepción, transporte y elevación del combustible	10
1.5.	INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS NATURAL	10
1.6.	CHIMENEAS.....	11
1.7.	OTROS COMPONENTES	11
1.7.1.	Contadores De Energía.....	11
1.7.2.	Grupos Motobomba.....	11
1.8.	PLANO DE DETALLE	12
2.	NORMATIVA DE APLICACIÓN	13
2.1.	CENTRAL TÉRMICA.....	13
2.2.	RED DE CALOR	16
2.3.	NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL.....	17

I.- PLIEGO DE CONDICIONES Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.1. CONDICIONES DE APLICACIÓN

Las condiciones establecidas en este Pliego serán aplicables a todos los trabajos de ejecución de la Central Térmica y de la red de calor.

En general serán de aplicación las Normativas vigentes y documentos reconocidos por el Reglamento de las instalaciones térmicas de la Edificación (RITE). Ante la posibilidad de que surjan aspectos contradictorios entre las diversas Normas, serán aplicables las más restrictivas predominando los criterios especificados en las ITs del RITE.

En apartado independiente de este Anexo se relacionan las normativas de aplicación que se han de considerar para las instalaciones térmicas objeto del proyecto.

1.2. CERTIFICACIÓN DE MATERIALES

Todos los materiales que se acopien a Obra deberán estar certificados por Organismo oficial del país de origen o por el mismo Fabricante y mediante declaración de conformidad y según las Directivas de la UE. La certificación debe garantizar el cumplimiento de las Normas UE sobre seguridad mecánica y eléctrica, seguridad en caso de incendio, higiene y salud y protección del medio ambiente, impacto acústico, calidad y aptitud para la función y eficiencia energética.

Los materiales fabricados en España deberán proceder de Empresas registradas por AENOR, conforme a UNE/900 del CTN 66-Gestión de la Calidad y para aseguramiento de la calidad aplicable al Proyecto, Fabricación, Instalación y mantenimiento.

1.2.1. Verificación de certificaciones de calidad

La Propiedad y en su delegación, la Ingeniería responsable de la dirección técnica, han de verificar y recepcionar los materiales y Equipos que compondrán el sistema así como el cumplimiento de las exigencias de este PCT en cuanto al montaje y seguridad.

1.2.2. Condiciones que deben exigirse a los Fabricantes

Los criterios de recepción de materiales y equipos a seguir por la Ingeniería de DT serán las siguientes:

- Calidad de los materiales y certificados de conformidad de materiales y Equipos. La DT se reserva el derecho a pruebas de equipos en Fábrica
- Certificación sobre el periodo de garantía y su alcance
- Plazo de entrega más desfavorable. Penalizaciones por incumplimiento
- Documentos con las instrucciones de montaje, manipulación, puesta en marcha y mantenimiento. Compromisos del Fabricante en la puesta en marcha y ajuste de los Equipos y respuesta mecánica de los materiales.
- Embalajes y protecciones específicas para el transporte seguro
- Descripción de los medios de transporte en carretera y movimiento en obra

1.2.3. Especificaciones técnicas y constructivas que deben exigirse a los Equipos y materiales que componen la instalación

Las especificaciones y características del documento “DOC B-I-ANEJO B-I.2 FICHAS DE MATERIALES Y EQUIPOS” se ha de tomar como guía para la oferta, respetando todo lo especificado y contando con que han de presentarse las certificaciones de calidad y cumplimiento de las exigencias del Proyecto. Si el Contratista tuviera dificultades para encontrar equipos o materiales que se ajusten escrupulosamente a la especificación, someterá a criterio y decisión de la DT una propuesta con dos o más opciones similares

1.3. ACOPIO DE MATERIALES

De acuerdo con el plan de obra, el Contratista irá almacenando en los lugares establecidos todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada y sin interrupciones según necesidades.

La tubería preaislada, equipada con cables para el sistema de detección de fugas, y todos sus accesorios, deberán ser megados en el momento del acopio, anotando los valores de aislamiento y continuidad obtenidos, para su contraste a la hora de emplear dicho material en su puesta en obra, permitiendo detectar posibles defectos de fabricación así como anomalías surgidas en los procesos de transporte, almacenaje y manipulación.

Los materiales quedarán protegidos contra golpes, malos tratos y climatología, en la medida que su composición o valor económico lo exijan.

El Contratista será responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje hasta la recepción provisional. La vigilancia incluye también las horas nocturnas y los días festivos.

Todos los materiales podrán ser inspeccionados por la Dirección de Obra(DO), siendo rechazados siempre que la calidad no cumpla lo exigido en este PPT o muestren signos de deterioro.

Cuando algún equipo o material ofrezca dudas respecto de su origen, calidad, estado y aptitud para la función designada, la DO tendrá el derecho de recoger muestras y enviarlas a un laboratorio oficial, para realizar los ensayos pertinentes. Los gastos relativos a estos ensayos correrán a cargo del Contratista.

Si el certificado obtenido fuese negativo, todo el material no idóneo será rechazado y sustituido, a expensas de la Contratista, por material de la calidad exigida.

1.4. INSPECCIÓN Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE

Antes de comenzar los trabajos de montaje, el Contratista deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación, equipos, aparatos y conducciones.

En caso de discrepancias entre las actuaciones a efectuar en obra y las que aparecen en los documentos de proyecto, que impidan la correcta realización de los trabajos de acuerdo a la Normativa vigente y a las buenas reglas de ejecución, el Contratista deberá notificar las anomalías a la DO para las oportunas rectificaciones.

1.5. PLANOS, CATALOGOS Y MUESTRAS

Los planos del proyecto en ningún caso deben considerarse como definitivos, sino solamente indicativos de la disposición general de sistema y del alcance de los trabajos incluidos en el Contrato.

El Contratista deberá comprobar que la situación de los equipos y el trazado de las conducciones no interfieran con otras conducciones o infraestructuras existentes, proponiendo las acciones necesarias para salvarlas. Estas acciones estarán a cargo del Contratista.

Ningún suministro podrá ser entregado en obra sin obtener la aprobación por escrito de la DO.

El Contratista deberá someter los catálogos y muestras a la aprobación de la DO con suficiente antelación para que no se interrumpa el avance de los trabajos de la propia instalación o los de otros Contratistas.

El Contratista, a petición de la DO, deberá facilitar una muestra del material que pretende instalar antes de obtener la correspondiente aprobación.

La aprobación por parte de la DO de catálogos y muestras no exime al Contratista de su responsabilidad en cuanto a la calidad y al correcto funcionamiento de la instalación proyectada.

1.6. VARIACIONES DE PROYECTO Y CAMBIOS DE MATERIALES

Las variaciones sobre el proyecto pedidas por cualquier causa por la Propiedad o DO durante el curso del montaje, que impliquen cambios de las cantidades o calidades e, incluso, el desmontaje de una parte de la obra ejecutada, deberán ser realizadas por el Contratista, después de haber pasado una oferta adicional, basada sobre los precios unitarios de su oferta o, en su caso, de nuevos materiales o trabajos cuyos precios serán a negociar.

1.7. PROTECCION

El Contratista deberá proteger todos los materiales y equipos de desperfectos y daños durante el almacenamiento y una vez instalados.

En particular, deberá evitar que los materiales aislantes puedan mojarse o incluso humedecerse.

Las bocas de conexión de todos los tubos y sus accesorios, los aparatos y máquinas, deberán estar debidamente protegidas durante el transporte, el almacenamiento y el montaje, hasta tanto no se proceda a su unión. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro de las tuberías, equipos y aparatos, así como los daños mecánicos que pudieran sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos etc.

Igualmente, si es de temer la oxidación de las superficies mencionadas, estas deberán recubrirse con pintura anti-oxidante, que deberá ser eliminada al momento del acoplamiento.

Especial cuidado se tendrá hacia materiales frágiles y delicados, como aislantes, juntas de conexión, compensadores, válvulas, equipos de control y medida etc., que deberán quedar debidamente protegidos.

El Contratista será responsable de sus materiales y equipos hasta la recepción provisional de la obra.

1.8. LIMPIEZA DE LA OBRA

Durante el curso del montaje, el Contratista deberá evacuar diariamente de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados en la jornada, en particular retales de tuberías, conductos, embalajes y materiales aislantes.

Asimismo, al final de la obra, deberá limpiar todas las tuberías, equipos y los elementos de medida y control de cualquier tipo de suciedad, dejándolos en perfecto estado.

1.9. OBRAS DE ALBAÑILERÍA

La realización de todas las obras de albañilería necesarias para la instalación de materiales y equipos estará a cargo del Contratista.

Tales obras incluyen a título enunciativo (no limitativo) aperturas y cierres de rozas y pasos de muros, perforación y cierres de elementos estructurales horizontales y verticales, ejecución y cierres de zanjas, ejecución de arquetas, dados de hormigón para anclaje de puntos fijos, losas de hormigón, reposición de asfaltado, pavimentos, bordillos, zonas ajardinadas etc.

En cualquier caso todos estos trabajos deberán realizarse bajo la responsabilidad del Contratista, cumpliendo la normativa específica, y someterá a la aprobación de la DO los planos de detalle que fueran necesarios.

1.10. ENERGIA ELÉCTRICA Y AGUA

Todos los gastos relativos a la instalación y al consumo de energía eléctrica y agua por parte del Contratista para la realización de los trabajos de montaje y para las pruebas parciales y totales correrán de su cuenta.

El Contratista proporcionará la maquinaria, grupos electrógenos, camiones grúa, carretillas elevadoras y mecánicas y cuantos medios auxiliares sean necesarios para la correcta realización de la obra.

1.11. RUIDOS, VIBRACIONES Y VENTILACIÓN

Toda la maquinaria deberá funcionar, bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que, en opinión de la DO, puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos exigidos por las Ordenanzas Municipales o las de Higiene y Salud Laboral.

El Contratista tomará a su cargo las medidas adecuadas para la ventilación, extracción de gases de cualquier procedencia y cuanto equipos sean precisos para preservar la higiene, seguridad y salud laboral.

Las correcciones que, eventualmente, se introduzcan para reducir ruidos y vibraciones, deben ser aprobadas por la DO y conformarse a las recomendaciones del fabricante del equipo (eliminadores de vibraciones, silenciadores acústicos etc...), y la normativa vigente.

Las conexiones entre canalizaciones y equipos con partes móviles, deberán realizarse siempre por medio de elementos flexibles, que impidan eficazmente la propagación de vibraciones.

1.12. . MEDIO AMBIENTE

El funcionamiento de la maquinaria empleada no deberá provocar niveles de emisión superiores a los indicados en la Ley de Protección de Ambiente Atmosférico o en las Ordenanzas Municipales.

1.13. TUBERÍAS

Antes de su colocación, todas las tuberías deberán reconocerse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño, como rebabas, óxidos, suciedades etc.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de dirección o sección y derivaciones se realizará con los correspondientes accesorios o piezas especiales, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, sin tener que recurrir a forzar la canalización.

1.13.1. Material De Las Tuberías

Las tuberías se identifican por la clase de material empleado en su fabricación, tipo de unión entre tubos, diámetro nominal DN en mm o pulgadas, presión nominal de Bares y temperatura máxima de trabajo en °C.

La presión y temperatura de trabajo condicionan el espesor de los tubos.

Para relación de presión y temperatura de trabajo, se recomienda acudir a las normas UNE 19.002 y UNE 19.003.

Deberán estar marcadas de forma indeleble y a distancias convenientes y con los siguientes datos:

- Nombre del Fabricante o marca comercial
- DN
- PN
- Norma según la cual están fabricadas

Se almacenarán en lugar seguro y protegidas de agentes atmosféricos y siguiendo las recomendaciones del suministrador. Es recomendable que tras el suministro, se aplique a todos los tubos, una capa de pintura de imprimación y almacenarlas con orden. Durante su manipulación ha de evitarse que se dañen las superficies calibradas de los extremos y la protección anticorrosiva.

Todos los accesorios, piezas especiales, juntas de estanqueidad, aceites, líquidos limpiadores, adhesivos, etc., deben guardarse en local cerrado.

Las redes se identificarán de acuerdo a la UNE 100.100.

La calidad de tuberías y accesorios queda definida por la Norma UNE-EN del Comité Técnico de AENOR y en su defecto por Normas internacionales reconocidas que deben considerarse parte integrante de esta PCT.

Para los circuitos de tubería básicos en este proyecto, se contempla acero al carbono que cumpla las condiciones de 105 °C de temperatura del fluido para presión de 10 bar.

Caso de utilizarse tuberías de acero galvanizado para circuitos de llenado y vaciado, el material responderá a las especificaciones de UNE EN 19047 para tubos con soldadura y UNE EN 19048 para tubos estirados sin soldadura. Accesorios de fundición maleable UNE 10491, galvanizados.

No se permitirá soldadura para unión de tubos galvanizados, siempre roscados o embreados con brida soldada y posterior galvanizado de los tramos.

Para tubería de cobre, las características responderán a la Norma UNE EN 1057 y accesorios s/ UNE 1.254.

Para tuberías de materiales plásticos y accesorios se utilizará el PVC, PPR, PE, PER, PB ó ABS.

Para las tuberías preaisladas, en particular, se tomarán las precauciones necesarias a fin de que conserven, una vez instaladas, su sección de forma circular.

1.1. SOLDADURA

1.1.1. Procedimiento De Soldadura A Aplicar

La EI presentará a la DT, con tiempo suficiente y previo al inicio de los trabajos, una propuesta de procedimiento de soldadura según código ASME.

1.1.2. Homologación Del Procedimiento

La EI, con costes a su cargo, ha de homologar los procedimientos de soldadura con los ensayos requeridos en códigos ASME /ANSI en un laboratorio de Entidad Colaboradora debidamente acreditada y siempre con la presencia de un representante de la Propiedad y de la DT.

Aceptada la validez del procedimiento, la EI hará el correspondiente Registro de Calificación cuyo original pasará a la DT, previa aceptación por La Propiedad.

Se aceptarán procedimientos que tengan un máximo de cinco años de antigüedad

1.1.3. Homologación De Soldadores

La soldadura será realizada solo por Soldadores homologados y debidamente certificados, según código ASME de aplicación y el procedimiento aceptado.

La EI deberá tener un Registro de identificación de sus soldadores homologados según procedimiento consensuado por la DT y la Propiedad y a propuesta de la EI.

La identificación consistirá en que a cada soldador se la asignará un símbolo que deberá marcar en cada soldadura que realice y justo después de terminarla.

El incumplimiento de este requisito supondrá la penalización mediante radiografía del 100% de las soldaduras y con coste a cargo del contratista.

1.2. MEDIOS, EQUIPOS Y MAQUINARIA AUXILIAR

La EI (Contratista, en adelante) debe disponer en Obra de toda la maquinaria necesaria para movimiento de tuberías y accesorios, Equipos de soldadura manual y automático, herramienta de corte y diversa, estufas para electrodos, material auxiliar de soldadura TIG o eléctrica, etc. Todos los equipos de soldadura serán de moderno diseño, calidad máxima y potencia adecuada para las condiciones de trabajo esperables.

En especial serán objeto de control y verificación los cableados de los equipos y su seguridad eléctrica.

Todo este equipamiento está sujeto a control de entrada y salida de Obra por parte de la DT quien, en su caso, dará la autorización pertinente para su recambio.

La DT podrá exigir a la EI la certificación y calibración con un máximo de antigüedad de un año, de los equipos de instrumentación, registro y similares. Las revisiones que sean de aplicación al equipamiento descrito serán debidamente registradas y entregadas a la DT.

1.3. CONJUNTO CALDERAS-QUEMADORES

1.3.1. Calderas de biomasa

El cuerpo de caldera, parrilla e intercambiador de humos se montará y se ensamblará siguiendo estrictamente las instrucciones de montaje del fabricante.

1.3.2. Caldera de gas natural

Nos remitimos al Manual de uso e instalación de los generadores, movimiento en Obra y acopio a bancada, ensamblaje de su estructura, plataforma de mantenimiento, acoplamiento de los grandes quemadores, conexión eléctrico, rampa de combustible y conexión hidráulico, tuberías I/R generales descarga válvulas de seguridad, etc.

Imprescindible la puesta a tierra del bastidor metálico y del conjunto Caldera-Quemador, formando parte integrante de la red de tierras del Edificio y según PGP de las instalaciones eléctricas.

El proyecto ha diseñado la Sala bajo la norma UNE EN 60.601-13-14 y considerando que es edificio aislado y de construcción especial, guardando las exigencias de la Norma en cuanto a ventilación y eficacia al fuego de sus cerramientos, superficies de expansión, etc.

1.4. LOGÍSTICA DE LA BIOMASA

1.4.1. Silo de Almacenamiento de Combustible

Se ha previsto un silo almacenamiento. El montaje de todos los equipos y elementos mecánicos del sistema de arrastre y extracción de biomasa, se realizará siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante y bajo su continua supervisión.

1.4.2. Sistema de recepción, transporte y elevación del combustible

Se ha previsto un sistema de recepción y transporte del combustible desde el silo de almacenamiento hasta el dispositivo de repartición biomasa a las 2 calderas en paralelo, realizado por un redler. El montaje de todos los equipos y elementos mecánicos de este sistema se realizará siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante y bajo su continua supervisión.

1.5. INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS NATURAL

La distribución de la tubería desde la ERM hasta el generador de gas queda definida en el Proyecto. La Red de GN quedará perfectamente identificada mediante colores normalizados, será de acero negro al carbono, dimensión s/ proyecto, soldadura homologada TIG. Las rampas de combustible de cada quemador dispondrán de válvulas de corte de accionamiento manual y los dispositivos e instrumentación Reglamentarias.

Se cumplirá la Norma UNE 60601-13 en todo lo referente a las condiciones de seguridad de la sala de calderas y la instalación receptora se dimensionará

1.6. CHIMENEAS

Las chimeneas se diseñarán y calcularán según los procedimientos descritos en las normas UNE 123001, UNE-EN 13384-1 y UNE-EN 13384-2 cuando sean modulares y UNE 123003 cuando sean autoportantes. No obstante se considerarán válidas las chimeneas que se diseñen utilizando otros métodos, siempre que se justifique su idoneidad en el proyecto de la instalación.

Al tratarse de calderas que incorporan extractor, la sección de la chimenea, su material y longitud serán los certificados por el fabricante de la caldera. El sistema de evacuación de estas calderas tendrá el certificado CE conjuntamente con la caldera.

En relación con la .serie de conexiones para humos de servicio y by-pass de emergencia, nos remitimos a los documentos de Memoria y Planos

1.7. OTROS COMPONENTES

1.7.1. Contadores De Energía

Su instalación en cuanto a distancia a puntos singulares y posición (vertical u horizontal), así como el tipo de brida, responde a la especificación del Fabricante y las instrucciones son de obligado cumplimiento. Cada Generador dispondrá de un Contador de energía térmica para medición de consumos en Calefacción, con caudalímetro ultrasónico de acero inoxidable, condiciones de trabajo de hasta 135°C. Un integrador multicanal programado para datos volumétricos, sondas de temperatura en tuberías I/R, interconexión, alimentación eléctrica con fuente autónoma de litio de larga duración. Puerto óptico para lectura de registros históricos, tarjetas de comunicación, etc.

1.7.2. Grupos Motobomba

El proyecto define el tipo de bomba y su instalación. Es muy importante que las tuberías no apoyen en las bridas de los grupos motobombas y que el criterio de ausencia de tensiones en la conexión bridada es de plena aplicación.

Atender a manual de montaje de los grupos motobombas que acompañan al suministro, verificar que los equipos suministrados corresponden con los realmente calculados y aprobados.

La El debe recalcular detenidamente el punto de funcionamiento de cada uno de los grupos motobomba y de acuerdo al layout final de los circuitos y de acuerdo a las isométricas o metodología BIN, si fuera aplicada, en ningún caso y como medida de prudencia, se harán los pedidos de los grupos partiendo de las especificaciones de proyecto, aunque normalmente, los datos serán coincidentes.

Todos los grupos se instalarán sobre soportes antivibratorios de baja frecuencia de resonancia y que siempre garanticen el correcto equilibrio. El conjunto de válvulas y tramos de tubería que conectan a las bombas no han de ser soportadas por las bridas de conexión.

Las bombas serán fácilmente intercambiables con la única desconexión de las dos bridas principales en sus puertos de aspiración y descarga

Cumplimiento del RITE en cuanto a dotación de instrumentación, siempre los manómetros de baño de glicerina, en puente diferencial y rango tal que el punto de trabajo esté sobre el 50% del rango total

Reducciones asimétricas en montaje horizontal y simétricas en vertical, ángulos de no más de 30°.

Respetar, en lo posible, las distancias mínimas a accesorios en lado descarga y buscando zona de flujo regularizado.

Respetar indicaciones de montaje del Fabricante.

Bombas centrífugas de voluta, no autocebante, una etapa, diseño s/ ISO 5199, rendimiento s/ EN 733, presión nominal 10 bar. Puerto de aspiración axial, puerto de descarga radial, eje horizontal, diseño que facilita el desmontaje y extracción del motor, soporte, cubierta e impulsor, sin necesidad de desmontaje de la carcasa de la bomba y desconexión de las tuberías. Cierre de caucho no equilibrado s/ DIN-EN 12756.

El motor, acoplado directamente a la bomba, es motor asíncrono refrigerado por ventilador, incluye un convertidor de frecuencia y controlador PI en la caja de conexiones.

1.8. PLANO DE DETALLE

La El deberá confeccionar planos isométricos de la disposición de los tubos y accesorios en la composición del conexionado de circuitos primarios de generadores a grupos motobombas, colectores, equipamiento, etc. Estos planos se someterán a la aprobación de la DT y servirán para la prefabricación de aquellos tramos y puentes que proceda, en todo caso se deberá respetar el criterio de diseño reflejado en los esquemas de principio y planos de isométricas del proyecto

La El decidirá, con buen criterio, la extensión de las partes a prefabricar en taller, las soldaduras necesarias de cierre en campo, montaje y perfecta alineación de conexiones bridadas y acoplamiento de valvulería, conexiones a equipos, soportes provisionales y definitivos, etc. No obstante, la comunicación y explicación del alcance de la prefabricación y procedimiento de montaje con plena garantía de calidad, se someterán al juicio de la DT.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

2.1. CENTRAL TÉRMICA

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas (IT)

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 29 de agosto de 2007

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 28 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de diciembre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de

22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de marzo de 2010

Modificado por:

Modificación de determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de abril de 2013

Normas UNE de aplicación conforme a lo exigido en el RITE y las ITEs. – (II).

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis (Real Decreto 865/2003, de 4 de julio)

Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente Urbano, del Ayuntamiento de Madrid (Acuerdo Plenario de 24 de julio de 1985 y modificaciones posteriores) El Libro I: «Protección de la atmósfera frente a la contaminación por formas de materia», afecta a las instalaciones de calefacción, climatización y ventilación

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.

R.E.B.T. (RD 842/2002 – Mº Ciencia y Tecnología).

Reglamentos del MCYT (Real Decreto 2060/2008, de 12 de Diciembre, Real Decreto 919/2006, de 28 de julio) – (III).

Normas de aplicación de la Directiva del Consejo 92/42/CEE (R.D. 275/1995 de 24 de febrero).

Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, para el cual se aprueba el Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Ley 34/1998, del 8 de octubre, del sector de hidrocarburos.
- Decreto 2913/1973, de 26 de octubre, por el cual se aprueba el Reglamento general de servicio público de gases combustibles.
- UNE 60670:2014 “Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar”
- UNE 60601:2013 “Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos”
- UNE 60311 “Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación hasta 5 bar”
- UNE 60312 “Estaciones de regulación para canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión de entrada no superior a 16 bar”

2.2. RED DE CALOR

Los materiales pre-aislados que integran la red (tuberías, accesorios, válvulas etc.) cumplirán con las siguientes normas:

- UNE-EN 10217-1: 2003- Tubos de acero soldados para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 1: Tubos de acero no aleado con características especificadas a temperatura ambiente.
- UNE-EN 14419:2009- Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías conectadas pre-aisladas para redes de agua caliente enterradas directamente. Sistemas de vigilancia.
- UNE-EN 253:2009 + A2:20015- Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías preaisladas para redes de agua caliente enterradas directamente. Tuberías de servicio en acero, aislamiento térmico de poliuretano y protección externa de polietileno.
- UNE-EN 448:2017- Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías preaisladas para redes de agua caliente enterradas directamente. Accesorios para tuberías de servicio en acero, aislamiento térmico de poliuretano y protección externa de polietileno.
- UNE-EN 488:2015- Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías preaisladas para redes de agua caliente enterradas directamente. Conjuntos de válvulas de acero para tuberías de servicio en acero, aislamiento térmico de poliuretano y protección externa de polietileno.
- UNE-EN 489:2010- Tuberías de calefacción central. Sistemas de tuberías pre-aislados para redes de agua caliente enterradas directamente. Ensamblaje para tuberías de servicio en acero, aislamiento térmico en poliuretano y tubería de protección en polietileno.

Para las soldaduras se cumplirán las siguientes normas:

- UNE-EN ISO 10675-1:2017- Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Niveles de aceptación para los ensayos radiográficos. Parte 1: Acero, níquel, titanio y sus aleaciones.
- UNE-EN ISO 9606-1:2017- Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros.
- UNE-EN ISO 15607:2004 Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Reglas generales

Para las pruebas de estanquidad de las redes, que serán certificadas por una ECA, se seguirán las instrucciones de la norma

- UNE-EN 14336:2005 Sistemas de calefacción en edificios. Instalación y puesta en servicio de sistemas de calefacción por agua.

2.3. NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL

A la hora de realizar este documento, se han tenido en cuenta las siguientes normativas:

- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid, Publicado en BOCM núm. 154 de 01 de Julio de 2002 y BOE núm. 176 de 24 de Julio de 2002. Vigencia desde 02 de Julio de 2002. Revisión vigente desde 01 de Enero de 2016
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Ley 34/2007, Calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

Modificado por:

- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero,
- Decreto 159/1994, Reglamento para la aplicación de la Ley de Actividades clasificadas.

Modificado por:

- Decreto 66/1998, de 26 de marzo
- Decreto 146/2001, de 17 de mayo
- Orden 144/2007, de 6 de febrero, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por el que se regula la notificación previa y se crea el Registro de Instalaciones Emisoras de Compuestos Orgánicos Volátiles en la Comunidad de Madrid.
- Orden 1433/2007, de 7 de junio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se aprueba la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2006-2012. Plan Azul.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo

IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid. TEXTO CONSOLIDADO Última modificación: 31 de diciembre de 2015. Norma derogada, con efectos de 1 de enero de 2015, con excepción del Título IV, los artículos 49, 50 y 72, la disposición adicional 7 y el anexo quinto, por la disposición derogatoria única.3 de la Ley 4/2014, de 22 de diciembre. Ref. BOE-A-2015-1956.
- *Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas. Comunidad de Madrid. Disposición Transitoria Primera. Régimen transitorio en materia de evaluación ambiental*

Y demás Ordenanzas municipales sobre protección del Medio Ambiente contra la emisión de ruidos, Vibraciones y Humos.

8.7. Anexo 7 – Mediciones y presupuesto.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

**ESTUDIO Y DISEÑO DE UNA RED DE CALOR URBANA BASADA EN ENERGÍAS
RENOVABLES**

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

SEPTIEMBRE 2022

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

CAPITULO Nº: 1 SISTEMA DE GENERACIÓN TÉRMICA**SUBCAPITULO Nº: 1.1 SISTEMAS DE BIOMASA****SUBCAPITULO Nº: 1.1.1 ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE BIOMASA****1.1.1.1 ud BANDA DE SUELO MOVIL ANCHO 1,75M (LONGITUD MAX. 13M)**

Suministro y montaje de:

- Banda de empuje con laterales soldados, accionados por el pistón hidráulico.
- Abrazaderas de sujeción de la banda de empuje.
- Válvula hidráulica para la activación.

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	5				5,00			
Total ud						5,00	11.388,94 €	56.944,70 €

1.1.1.2 ud PISTON HIDRAULICO Ø 240MM PARA SBA PARA 1 BANDA DE SUELO MOVIL

Suministro y montaje de Pistón Hidráulico DN240 para SBA para banda de suelo móvil. Adecuado para el serrín, astillas, material cortado y pellets según ÖNORM EN 14961:

- Tamaño partículas: P16 hasta P150

- Densidad máx. aparente: 650 g/m³

Volúmenes máximos por parrilla:

- 65 m³ en una densidad aparente de máx. 650kg/m³
- 105 m³ en una densidad aparente de máx. 400kg/m³
- 140 m³ en una densidad aparente de máx. 300kg/m³

Se incluye: - Cilindros hidráulicos.

- Los pernos de cilindros hidráulicos. - Fijaciones para cilindro hidráulico.

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	5				5,00			
Total ud						5,00	5.336,66 €	26.683,30 €

1.1.1.3 ud GRUPO HIDRAULICO PARA SBA PARA MODELO 5M

Suministro y montaje de Unidad eléctrica que incluye la bomba (bomba de pistones axiales) y el depósito para accionar el sistema hidráulico. Modelo 5M BINDER cod 03030-91458. Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	1				1,00			
Total ud						1,00	15.926,30 €	15.926,30 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.1.4 ud GRUPO HIDRAULICO PARA SBA PARA MODELO 7M

Suministro y montaje de Unidad eléctrica que incluye la bomba (bomba de pistones axiales) y el depósito para accionar el sistema hidráulico. Modelo 7M BINDER cod 03030-91459. Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00

Total ud	1,00				20.091,28 €	20.091,28 €
-----------------------	-------------	--	--	--	--------------------	--------------------

1.1.1.5 ud TAPA PROTECCION SINFIN QFE/TKF (ANCHO MAX. TOLVA 10M)

Suministro y montaje de Tapa protección para la tolva del transportador hidráulico de desplazamiento, adyacente al suelo móvil para alimentación hidráulica directa (QFE) o transportador de cadena (KKF).

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00

Total ud	1,00				3.630,74 €	3.630,74 €
-----------------------	-------------	--	--	--	-------------------	-------------------

1.1.1.6 ud CADENA TRANSPORTADORA BKKF - ESTACION DE TRANSMISION

Suministro y montaje de estación de transmisión, dispone de una motorización que realiza el movimiento de la cadena transportadora. Está situada en la descarga del transportador.

De forma opcional, la estación de transmisión puede conectarse a un elemento longitudinal o directamente a un transportador inclinado (ver posiciones separadas). Principio de transporte: Recogida inferior.

Anchura del canal: 800 mm.

Formado por:

- Motor.
- Ruedas dentadas.
- Estructura de acero galvanizado. - Cubiertas galvanizadas.
- Apertura de la descarga.
- Raspadores de plástico reforzado. - Cadena transportadora

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Redler 1 (Silo)	1				1,00
Redler 2 ((Subida a Sala)	1				1,00
Redler 3 (reparto calderas)	1				1,00

Total ud	3,00				7.628,65 €	22.885,95 €
-----------------------	-------------	--	--	--	-------------------	--------------------

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.1.7 ud CADENA TRANSPORTADORA BKKF - ESTACION TENSORA

Suministro y montaje de estación tensora se utiliza para volver a tensar las cadenas de la cadena transportadora y está conectada a un elemento longitudinal (posición separada). Principio de transporte: Recogida inferior.

Anchura del canal: 800 mm.

Formado por:

- Unidad tensora para tensado de cadena. - Rueda dentada.
- Estructura de acero galvanizado.
- Cubiertas galvanizadas.
- Apertura de la descarga.
- Raspadores de plástico reforzado.
- Cadena transportadora

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Redler 1 (Silo)	1				1,00
Redler 2 ((Subida a Sala)	1				1,00
Redler 3 (reparto calderas)	1				1,00

Total ud	3,00				4.592,11 €	13.776,33 €
-----------------------	-------------	--	--	--	-------------------	--------------------

1.1.1.8 m CADENA TRANSPORTADORA BKKF - ELEMENTOS LONGITUDINALES

Suministro y montaje de Elemento de longitud para transportadores de cadena con una longitud de 1 m para montaje con bridas en la estación de transmisión, estación tensora y codos (posiciones separadas).

Principio de transporte: Recogida inferior

Anchura del canal: 800 mm.

Formado por:

- Estructura de acero galvanizado.
- Cubiertas galvanizadas.
- Apertura de la descarga.
- Raspadores de plástico reforzado.
- Cadena transportadora.

Adecuado para virutas de madera o material triturador según EN 14961 con dimensiones máximas P125. Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Redler 1 (Silo)	11				11,00
Redler 2 ((Subida a Sala)	24				24,00
Redler 3 (reparto calderas)	7				7,00

Total m	42,00				1.623,38 €	68.181,96 €
----------------------	--------------	--	--	--	-------------------	--------------------

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.1.9 ud CADENA TRANSPORTADORA BKKF - CODO 45°

Suministro y montaje de Codo para conectar los elementos longitudinales a la cadena transportadora según el ángulo especificado (posiciones separadas).

Principio de transporte: Recogida inferior.

Anchura del canal: 800 mm.

Formado por:

- Estructura de acero galvanizado.

- Cubiertas galvanizadas.

- Apertura de la descarga.

- Raspadores de plástico reforzado.

- Cadena transportadora

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Redler 2 ((Subida a Sala)	1				1,00
Total ud					1,00
					3.548,53 €
					3.548,53 €

1.1.1.10 ud COMPUERTA DE SERVICIO

Suministro y montaje de Compuerta de servicio completa de marcos en perfil metálico de elevada resistencia, a hormigonarse en el forjado superior de cobertura del volumen del silo de almacenamiento. De unas dimensiones cada una de 2,6 x 2,4 metros, de tipo transitable con camión (cálculo de dimensionamiento: 7,5 Ton/m²), completas de unidad de bombeo de aceite y columna de maniobra puesta en el exterior, puestas en servicio con sus correspondientes dispositivos de seguridad, e incluyendo barandillas ciegas de seguridad accionadas mediante cable por las mismas compuertas y bajo supervisión del operador.

OTROS CONTENIDOS DEL ALCANCE:

Portes sobre camión a pie de obra.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2				2,00
Total ud					2,00
					6.406,00 €
					12.812,00 €

1.1.1.11 ud SISTEMA DE REPARTO DE ASTILLAS

SISTEMA DE REPARTO DE ASTILLAS PARA SILO ENTERRADO.

Esta formado por 6 sinfines de reparto para las 2 bocas de descarga. Cada sinfín incluye:

- 1 Motor de 5,5 kW, Extremo para sinfín, Extremo del motor, Elementos de sujeción final de motor con sensor capacitativo

- 3 Ud SINFIN D = 300 MM CON JAULA de LONGITUD = 2 M

- 10 m. de PERFIL EN I PARA SOPORTE DE JAULA 1 M DE LARGO (PRECIO POR METRO DE LARGO Y CARRIL)

- 4 Ud ANGULO SOPORTE PARA PERFIL EN I (SON NECESARIAS 2 PIEZAS)

El sistema incluye un CUADRO DE CONTROL PARA SINFIN DE LLENADO 6 MOTORES 5,5 KW.

Totalmente montado y conexionado de acuerdo a las directrices e indicaciones del fabricante suministrador.

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION					PRECIO	TOTAL	
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
		6				6,00			
						Total ud	6,00	8.221,80 €	49.330,80 €
1.1.1.12	ud CUADRO DE CONTROL PARA SINFIN DE LLENADO 6 MOTORES 5,5 KW								
	CUADRO DE CONTROL PARA SINFIN DE LLENADO 6 MOTORES 5,5 KW								
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
		1				1,00			
						Total ud	1,00	2.488,31 €	2.488,31 €
1.1.1.13	ud CRIBA DE SELECCIÓN DE ASTILLA								
	<p>Suministro y montaje de una criba de discos estacionaria (de planta) de dimensiones de dimensiones 2,50m x 1,25 m., para separar y rechazar los elementos más gruesos del combustible. Se sitúa en la salida del redler de la sala de pistones hidráulicos en el volcado sobre la tolva prevista para la carga decombustible en el redler inclinado hacia la planta donde se sitúan las calderas.</p> <p>Marca Domenech o similar con Bastidor partido autoportante, tolvín, rodete + ejes clasificadores, accionamiento direct-drive, parrilla de clasificación (opcional) + rascadores de entrada y salida.</p> <p>Totalmente montada en su posición y conectada electricamente.</p>								
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
		1				1,00			
						Total ud	1,00	10.432,85 €	10.432,85 €
						Total 1.1.1 ALMACENAMIENTO Y TRANSPORT...			306.733,05 €

SUBCAPITULO Nº: 1.1.2 GENERADOR 5 MW (BIOMASA)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.2.1 ud CALDERA AGUA CALIENTE BINDER RRK 5M (5000KW) 6BAR 110°C

Suministro y montaje de caldera CALDERA AGUA CALIENTE BINDER (O SIMILAR) RRK 5M (5000KW) 6 BAR 110°C

Potencia nominal 5.000kW con combustible de referencia Temperatura máx. de diseño: 110°C

Temperatura máx. de trabajo: 105°C

Presión máx. de diseño: 6 barg

Presión máx. de trabajo: 5 barg

Presión mín. de funcionamiento: 1,2 barg (para T entrada > 95°C)

Temperatura de retorno a caldera: 65-80°C

- Caldera de acero con camisa de agua-water jacket (absorbe el calor de la cámara de combustión) y conducto para precalentamiento del retorno (no sustituye en ningún caso al sistema de elevación de temperatura de retorno).

- Intercambiador de calor tubular horizontal de 3 pasos.

- Conexiones superiores para impulsión, retorno e impulsión de seguridad (con bridas). - Limitador de seguridad de temperatura, termómetros para impulsión y humos.

- Aislamiento de lana de roca, carcasa metálica lacada y útiles de limpieza.

- Incluye control Pmáx, Pmín indicador nivel bajo de agua (WMS), termostato de seguridad.

- Sistema de seguridad en caso de emergencia, según EN 12828.

Se incluyen en la presente partida todos los trabajos de:

Montaje mecánico y ensamblado de todos los equipos que conforman el generador con todos los elementos auxiliares y pequeño material que sean necesarios.

Montaje eléctrico, cableado conexionado de todos los elementos desde el cuadro eléctrico suministrado por el fabricante de la caldera con todos los elementos auxiliares y pequeño material que sean necesarios.

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial				
	1				1,00				
						Total ud	1,00	151.796,68 €	151.796,68 €

1.1.2.2 ud KIT DE DESCARGA TERMICA PARA MODELO 5M

Suministro y montaje de Kit válvulas de descarga de seguridad.

Temperatura apertura: 70-150°C

Presión mín. válvula: 1barG

Presión máx.: 6barG

-Testado según DIN 3440.

- Sensor de temperatura.

- Vaina para inmersión.

- Válvula de corte.

- Para montaje en el intercambiador de seguridad

Número de válvulas: 5 unidades. Caudal mín. de refrigeración: 18,75m3/h.

Totalmente terminado y probado

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION					PRECIO	TOTAL	
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
		1				1,00			
						Total ud	1,00	4.353,89 €	4.353,89 €

1.1.2.3 ud PARRILLA MOVIL SRF 5M

Suministro y montaje de Parrilla Móvil BINDER o similar modelo SRF 5M, para la combustión de astillas de madera o virutas según. ÖNORM EN 14961 con:

Máx. contenido de humedad: 50% (M50, "W50") Máx. contenido de cenizas: 7% (A7.0 o "A5")

Mín. contenido de humedad: 20% (M20, "W20")

- Cámara de combustión con puerta de la cámara de combustión, e interruptor de presión diferencial para controlar la depresión en el interior para evitar el retorno de llama.
- Alimentación frontal combustible.
- Sistema de parrilla por secciones móviles para el transporte de combustible lineal hasta la zona de descarga de cenizas.
- Revestimiento con ladrillo refractario, especialmente diseñado para combustibles húmedos, utilizando para ello ladrillos refractarios independientes y de tamaño estándar.
- Ventilador para el suministro de aire primario.
- Ventilador para el suministro de aire secundario.
- Extracción de cenizas automático del contenedor central de cenizas mediante sinfín, incluye detector de incendios.
- Incluye componentes para el panel de control.

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial				
	1				1,00				
						Total ud	1,00	156.348,71 €	156.348,71 €

1.1.2.4 ud SINFIN ALIMENTACION ST550 (CALDERA MODELO 1800-2300 HASTA 7M)

Suministro y montaje de SINFIN ALIMENTACION ST550 (CALDERA MODELO 1800-2300 HASTA 7M). Sinfín reforzado que controla la alimentación de combustible en la cámara de combustión.

- .- Adecuado para los modelos de calderas superiores a 1800-2300
- .- Adecuado para virutas de madera o virutas según ÖNORM EN 14961: Tamaño máx.: P100.

compuesto por:

- Sinfín con brida y motor reductor.
- Sensor termostático para antirretorno de llama PLC.
- Válvula dosificadora y depósito de agua.
- Incl. accesorios para cuadro eléctrico de control.

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial				
	1				1,00				
						Total ud	1,00	17.726,96 €	17.726,96 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.2.5 ud SISTEMA DE SEGURIDAD ANTIRRETORNO DE LLAMA TIPO RBK550 (PARA SINFIN ST550)

Suministro y montaje de SISTEMA DE SEGURIDAD ANTIRRETORNO DE LLAMA TIPO RBK550 (PARA SINFIN ST550)
Adecuado para sinfín alimentación tipo ST550

La protección antirretorno evita el alcance del fuego al silo de combustible. Después de rutinas PLC especificadas, se apaga el conducto de suministro y también en caso de corte de energía formado por:

- Carcasa.
- Placa de protección antirretorno.
- Motor actuador de retorno por muelle.
- Incluye componentes para el panel de control

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	1				1,00		
Total ud					1,00	2.675,87 €	2.675,87 €

1.1.2.6 ud DOSIFICADOR PARA SINFINES DE TRANSPORTE

Suministro y montaje de Depósito de combustible para el siguiente sinfín de transporte. Forma un efecto antirretorno. cn detector de nivel.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	1				1,00		
Total ud					1,00	615,60 €	615,60 €

1.1.2.7 ud ENCENDEDOR AUTOMATICO 2X5.7 KW

Suministro y montaje de ENCENDEDOR AUTOMATICO 2X5.7 KW Para los combustibles de madera hasta máx. M40 o "W40", humedad básica adecuada para:

- RRF: Desde RRK 200-350 hasta RRK 2500-3000.
- TSRF: Para calderas superiores a RRK 1000 (incluida).
- SRF: Para calderas superiores a RRK 1000 (incluida).

Para los combustibles de madera hasta máx. M20 o "W20", humedad básica adecuada para:

- TSRF: Para calderas superiores a RRK 2500-3000 (incluida)

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	1				1,00		
Total ud					1,00	8.314,60 €	8.314,60 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.2.8 ud SISTEMA DE LIMPIEZA AUTOMATICO CON AIRE A PRESION PARA CALDERA MODELO 5M

Sistema de limpieza automático con aire a presión para caldera BINDER 5M.

Válvulas de apertura rápida con elevado caudal de aire, se produce una impulsión de aire que viaja a través de cada tubo a gran velocidad. La impulsión retira las partículas de cenizas del interior de los tubos de la caldera. Esto reduce los trabajos de limpieza y asegura mínimas temperaturas de los gases de escape y una alta eficiencia de la caldera.

Alcance del suministro:

- Boquillas de aire con válvulas especiales de apertura rápida (montadas en la puerta delantera de la caldera).

- Depósito de aire comprimido antes de las válvulas con interruptor de presión y válvula de seguridad.

- Control automático de válvulas con intervalos de limpieza individuales.

Datos técnicos para compresor in situ o sistema de aire comprimido: -

Presión trabajo: mín. 8 bar

- Flujo de aire: mín. 0,47 m³/min

- Tanque de aire: mín. 270 a 300 l

- Calidad del aire según ISO 8573-1: 3.3.3

- Requiere secador de aire y separador de aceite.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00
Total ud					
				1,00	57.122,08 €
					57.122,08 €

1.1.2.9 ud RECIRCULACION DE LOS GASES DE COMBUSTION REZI 5M

Suministro y montaje de RECIRCULACION DE LOS GASES DE COMBUSTION REZI 5M. Tuberías de recirculación, los codos y las tes para el gas de combustión, incl. compuertas servocontroladas y sensor de temperatura o termostato. Según planos de proyecto.

- Queda incluida en esta partida el suministro y montaje si fuera necesario la instalación de un ventilador auxiliar de aspiración a pie de caldera de acuerdo con las condiciones de presión disponible de los humos que exija el fabricante de las calderas.

- Control automático de volumen de aire de combustión con colector de presión diferencial, el mantenimiento de una presión negativa constante en el interior de la caldera.

- Incl. subcomponentes centralita y la rutina de recirculación.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00
Total ud					
				1,00	43.795,37 €
					43.795,37 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.2.10 ud CVP CUADRO DE CONTROL PARA MODELO 5M (AGUA CALIENTE T<110°C)

Suministro y montaje de Cuadro eléctrico de automatización (P.L.C.) y potencia (MCC) para los componentes de la línea de caldera de biomasa de 5 MW

Controlador lógico programable con sistemas de control independientes para:

- Modulación total del suministro de combustible, coordinado con la temperatura de la caldera, la temperatura del gas de combustión y sonda Lambda O2.
- Control de regulación de tiro a través de la diferencia de presión y ventilador de tiro con control de velocidad, para mantener la presión negativa constante.
- Modo inactividad auxiliar en caso de fallo encendido.
- Control de temperatura de la cámara de combustión.
- Rutinas de seguridad.
- Variadores de frecuencia para los ventiladores con control de velocidad.
- Con sensor Lambda oxígeno incluye el procesador de control, sensores de temperatura y termostatos.
- Cuadro de control para todos los subcomponentes y módulos según ÖVE EN 60204-1.

Control de la válvula mezcladora de 3 vías del circuito de elevación de retorno a través del sensor de temperatura.

- Con sensor de temperatura PT1000, para instalar en la tubería de conexión, y convertidor analógico-digital.

Schuko con combinación RCD / MCB instalada en el armario eléctrico. - Corriente de fallo 30 mA

- máx. 6 A

Visualizicós. Touchpanel con paquete de gráficos genéricos.

Funcionamiento de la instalación (interfaz hombre-máquina) a través del panel táctil, incorporado en el cuadro eléctrico.

- Manipulable mediante panel táctil o interfaz web con MS Internet Explorer dentro de Red interna o internet.
- Orientación del usuario a través de la visualización gráfica de la instalación, utilizando un paquete gráfico genérico.
- Tres niveles de usuario protegidos por contraseña
- Entrada y visualización de todos los parámetros de la instalación, selección de los modos de funcionamiento y contador de horas de funcionamiento
- Visualización de mensajes de error, actuales y listados sobre los últimos 2.000 mensajes de error.
- Presentación curvas de tendencias de las temperaturas, oxígeno lambda, las velocidades de los ventiladores en función de las últimas tres semanas
- Panel táctil: Pantalla de color TFT de 5,7 pulgadas, 640 x 480 píxeles, interfaz de red, incorporado en el cuadro eléctrico.

8 Entradas libre de potencia

8 Salidas libre de Potencia

4 Entradas analógicas

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00

Total ud	1,00	54.884,43 €	54.884,43 €
-----------------------	-------------	--------------------	--------------------

Total 1.1.2 GENERADOR 5 MW (BIOMASA).....	497.634,19 €
--	---------------------

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

SUBCAPITULO Nº: 1.1.3 GENERADOR 2,1 MW (BIOMASA)

1.1.3.1 ud CALDERA AGUA CALIENTE BINDER RRK 1800-2300(2100KW) 6BAR 110°C

Suministro y montaje de CALDERA AGUA CALIENTE BINDER (O SIMILAR) RRK1800-2300(2100KW) 6 BAR 110°C

Potencia nominal 2.100kW con combustible de referencia Temperatura máx. de diseño: 110°C
 Temperatura máx. de trabajo: 105°C
 Presión máx. de diseño: 6 barg
 Presión máx. de trabajo: 5 barg
 Presión mín. de funcionamiento: 1,2 barg (para T entrada > 95°C)
 Temperatura de retorno a caldera: 65-80°C

- Caldera de acero con camisa de agua-water jacket (absorbe el calor de la cámara de combustión) y conducto para precalentamiento del retorno (no sustituye en ningún caso al sistema de elevación de temperatura de retorno).
- Intercambiador de calor tubular horizontal de 3 pasos.
- Conexiones superiores para impulsión, retorno e impulsión de seguridad (con bridas). - Limitador de seguridad de temperatura, termómetros para impulsión y humos.
- Aislamiento de lana de roca, carcasa metálica lacada y útiles de limpieza.
- Incluye control Pmáx, Pmín indicador nivel bajo de agua (WMS), termostato de seguridad.
- Sistema de seguridad en caso de emergencia, según EN 12828.

Montaje mecánico y ensamblado de todos los equipos que conforman el generador con todos los elementos auxiliares y pequeño material que sean necesarios.

Montaje eléctrico, cableado conexionado de todos los elementos desde el cuadro eléctrico suministrado por el fabricante de la caldera con todos los elementos auxiliares y pequeño material que sean necesarios.

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	1				1,00			
Total ud						1,00	80.522,44 €	80.522,44 €

1.1.3.2 ud INTERCAMBIADOR DE CALOR HILOVE CON BYPASS PARA MODELO 1800-2300

Suministro y montaje de INTERCAMBIADOR DE CALOR HILOVE CON BYPASS PARA MODELO 1800-2300

Formado por:

- Conexión de los tubos entre el segundo giro y la salida del conducto de la caldera. - Compuerta de derivación controlada.
- Extensión de software.
- Componentes de la centralita.

Este dispositivo hace un bypass del segundo paso de humos de combustión evitando la posible condensación a regímenes de carga muy bajos.

Incluso tuberías y aislamientos, totalmente terminado y probado.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL	
		Total ud	1,00	11.071,63 €	11.071,63 €

1.1.3.3 ud KIT DE DESCARGA TERMICA PARA MODELO 1800-2300

Suministro y montaje de Kit válvulas de descarga de seguridad.

Temperatura apertura: 70-150°C

Presión mín. válvula: 1barG

Presión máx.: 6barG

-Testado según DIN 3440.

- Sensor de temperatura.

- Vaina para inmersión.

- Válvula de corte.

- Para montaje en el intercambiador de seguridad

Número de válvulas: 2 unidades. Caudal mín. de refrigeración: 7,5 m3/h.

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	1				1,00		
					Total ud		
					1,00	2.050,29 €	2.050,29 €

1.1.3.4 ud PARRILLA MOVIL SRF 1800-2300

Suministro y montaje de Parrilla Móvil BINDER o similar modelo SSRF

1800-2300, para la combustión de astillas de madera o virutas según.

ÖNORM EN 14961 con:

Máx. contenido de humedad: 50% (M50, "W50") Máx. contenido de cenizas:

7% (A7.0 o "A5")

Mín. contenido de humedad: 20% (M20, "W20")

- Cámara de combustión con puerta de la cámara de combustión, e interruptor de presión diferencial para controlar la depresión en el interior para evitar el retorno de llama.

- Alimentación frontal combustible.

- Sistema de parrilla por secciones móviles para el transporte de combustible lineal hasta la zona de descarga de cenizas.

- Revestimiento con ladrillo refractario, especialmente diseñado para combustibles húmedos, utilizando para ello ladrillos refractarios independientes y de tamaño estándar.

- Ventilador para el suministro de aire primario.

- Ventilador para el suministro de aire secundario.

- Extracción de cenizas automático del contenedor central de cenizas mediante sinfín, incluye detector de incendios.

- Incluye componentes para el panel de control.

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	1				1,00		
					Total ud		
					1,00	85.280,44 €	85.280,44 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.3.5 ud SINFIN ALIMENTACION ST550 (CALDERA MODELO 1800-2300 HASTA 7M)

Suministro y montaje de SINFIN ALIMENTACION ST550 (CALDERA MODELO 1800-2300 HASTA 7M). Sinfín reforzado que controla la alimentación de combustible en la cámara de combustión.
 .- Adecuado para los modelos de calderas superiores a 1800-2300
 .- Adecuado para virutas de madera o virutas según ÒNORM EN 14961:
 Tamaño máx.: P100.

compuesto por:

- Sinfín con brida y motor reductor.
- Sensor termoestático para antirretorno de llama PLC.
- Válvula dosificadora y depósito de agua.
- Incl. accesorios para cuadro eléctrico de control.

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00
Total ud					1,00
					17.726,96 €
					17.726,96 €

1.1.3.6 ud SISTEMA DE SEGURIDAD ANTIRRETORNO DE LLAMA TIPO RBK550 (PARA SINFIN ST550)

Suministro y montaje de SISTEMA DE SEGURIDAD ANTIRRETORNO DE LLAMA TIPO RBK550 (PARA SINFIN ST550)
 Adecuado para sinfín alimentación tipo ST550

La protección antirretorno evita el alcance del fuego al silo de combustible. Después de rutinas PLC especificadas, se apaga el conducto de suministro y también en caso de corte de energía formado por:

- Carcasa.
- Placa de protección antirretorno.
- Motor actuador de retorno por muelle.
- Incluye componentes para el panel de control

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00
Total ud					1,00
					2.675,87 €
					2.675,87 €

1.1.3.7 ud DOSIFICADOR PARA SINFINES DE TRANSPORTE

Suministro y montaje de Depósito de combustible para el siguiente sinfín de transporte. Forma un efecto antirretorno. cn detector de nivel.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00
Total ud					1,00
					615,60 €
					615,60 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.3.8 ud ENCENDEDOR AUTOMATICO 2X3.4 KW

Suministro y montaje de ENCENDEDOR AUTOMATICO 2X3,4 KW Para los combustibles de madera hasta máx. M40 o "W40", humedad básica adecuada para:

- RRF: Desde RRK 200-350 hasta RRK 2500-3000.
- TSRF: Para calderas superiores a RRK 1000 (incluida).
- SRF: Para calderas superiores a RRK 1000 (incluida).

Para los combustibles de madera hasta máx. M20 o "W20", humedad básica adecuada para:

- TSRF: Para calderas superiores a RRK 2500-3000 (incluida)
- Soplador encendido 2 x 3,4 kW, con tubos aislados. - Incluye componentes en cuadro eléctrico.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00

Total ud	1,00				2.723,71 €	2.723,71 €
-----------------------	-------------	--	--	--	-------------------	-------------------

1.1.3.9 ud SINFIN TRANSPORTE TS550 (LONGITUD MAX. 3M)

Suministro y montaje de SINFIN TRANSPORTE TS550 (LONGITUD MAX. 3M)

- Robusto tornillo sinfín con rodamientos.
- Conducto con tapa atornillada, brida de montaje, motor reductor y soporte angular.
- Canal de descarga con sensor de detección de obstrucción y abertura de inspección.
- Motorización.
- Incluye accesorios para cuadro eléctrico de control.

Adecuado para el transporte de astillas con los modelos de caldera 1800-2300 hasta 5M. Tamaño máximo P100 según ÖNORM EN 14961-1.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00

Total ud	1,00				2.657,51 €	2.657,51 €
-----------------------	-------------	--	--	--	-------------------	-------------------

1.1.3.10 ud SISTEMA DE LIMPIEZA AUTOMATICO CON AIRE A PRESION PARA CALDERA MODELO 1800-2300

Sistema de limpieza automático con aire a presión para caldera BINDER 1800-2300.

Válvulas de apertura rápida con elevado caudal de aire, se produce una impulsión de aire que viaja a través de cada tubo a gran velocidad. La impulsión retira las partículas de cenizas del interior de los tubos de la caldera. Esto reduce los trabajos de limpieza y asegura mínimas temperaturas de los gases de escape y una alta eficiencia de la caldera.

Alcance del suministro:

- Boquillas de aire con válvulas especiales de apertura rápida (montadas en la puerta delantera de la caldera).
- Depósito de aire comprimido antes de las válvulas con interruptor de presión y válvula de seguridad.
- Control automático de válvulas con intervalos de limpieza individuales.

Datos técnicos para compresor in situ o sistema de aire comprimido: -

- Presión trabajo: mín. 8 bar
- Flujo de aire: mín. 0,47 m³/min
- Tanque de aire: mín. 270 a 300 l
- Calidad del aire según ISO 8573-1: 3.3.3
- Requiere secador de aire y separador de aceite.

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION					PRECIO	TOTAL
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		1				1,00		
						Total ud	1,00	27.605,04 €
								27.605,04 €

1.1.3.11 ud RECIRCULACION DE LOS GASES DE COMBUSTION REZI 2M

Suministro y montaje de RECIRCULACION DE LOS GASES DE COMBUSTION REZI 1800-2300. Tuberías de recirculación, los codos y las tes para el gas de combustión, incl. compuertas servocontroladas y sensor de temperatura o termostato. Según planos de proyecto.

Queda incluida en esta partida el suministro y montaje si fuera necesario la instalación de un ventilador auxiliar de aspiración a pie de caldera de acuerdo con las condiciones de presión disponible de los humos que exija el fabricante de las calderas.

- Control automático de volumen de aire de combustión con colector de presión diferencial, el mantenimiento de una presión negativa constante en el interior de la caldera.

- Incl. subcomponentes centralita y la rutina de recirculación.

	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		1				1,00		
						Total ud	1,00	27.991,07 €
								27.991,07 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.3.12 ud CVP CUADRO DE CONTROL PARA MODELO 2M (AGUA CALIENTE T<110°C)

Suministro y montaje de Cuadros eléctrico de automatización (P.L.C.) y potencia (MCC) para los componentes de la línea de caldera de biomasa de 1800-2300 kW

Controlador lógico programable con sistemas de control independientes para:

- Modulación total del suministro de combustible, coordinado con la temperatura de la caldera, la temperatura del gas de combustión y sonda Lambda O2.
- Control de regulación de tiro a través de la diferencia de presión y ventilador de tiro con control de velocidad, para mantener la presión negativa constante.
- Modo inactividad auxiliar en caso de fallo encendido.
- Control de temperatura de la cámara de combustión.
- Rutinas de seguridad.
- Variadores de frecuencia para los ventiladores con control de velocidad.
- Con sensor Lambda oxígeno incluye el procesador de control, sensores de temperatura y termostatos.
- Cuadro de control para todos los subcomponentes y módulos según ÖVE EN 60204-1.

Control de la válvula mezcladora de 3 vías del circuito de elevación de retorno a través del sensor de temperatura.

- Con sensor de temperatura PT1000, para instalar en la tubería de conexión, y convertidor analógico-digital.

Schuko con combinación RCD / MCB instalada en el armario eléctrico. - Corriente de fallo 30 mA

- máx. 6 A

Visualización Touchpanel con paquete de gráficos genéricos.

Funcionamiento de la instalación (interfaz hombre-máquina) a través del panel táctil, incorporado en el cuadro eléctrico.

- Manipulable mediante panel táctil o interfaz web con MS Internet Explorer dentro de Red interna o internet.
- Orientación del usuario a través de la visualización gráfica de la instalación, utilizando un paquete gráfico genérico.
- Tres niveles de usuario protegidos por contraseña
- Entrada y visualización de todos los parámetros de la instalación, selección de los modos de funcionamiento y contador de horas de funcionamiento
- Visualización de mensajes de error, actuales y listados sobre los últimos 2.000 mensajes de error.
- Presentación curvas de tendencias de las temperaturas, oxígeno lambda, las velocidades de los ventiladores en función de las últimas tres semanas
- Panel táctil: Pantalla de color TFT de 5,7 pulgadas, 640 x 480 píxeles, interfaz de red, incorporado en el cuadro eléctrico.

8 Entradas libre de potencia

8 Salidas libre de Potencia

4 Entradas analógicas

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	1				1,00			
Total ud						1,00	20.969,21 €	20.969,21 €
Total 1.1.3 GENERADOR 2,1 MW (BIOMASA).....								281.889,77 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

SUBCAPITULO Nº: 1.1.4 SISTEMA DESCARGA DE CENIZAS**1.1.4.1 ud COMPUERTA CENIZAS PARA MODELO 5M**

Suministro y montaje de COMPUERTA CENIZAS PARA MODELO 5M

Las compuertas de cenizas están montadas debajo del módulo de combustión. Las compuertas separan el módulo de combustión del sistema de extracción de cenizas. Puede conectarse a una cadena transportadora de cenizas o a contenedores situados debajo de la caldera. El tiempo de funcionamiento y los intervalos pueden ajustarse desde el control.

Incluye:

- Compuertas de cenizas.
- Canal metálico.
- Elementos electrónicos en cuadro de control.

Tipo de motorización: Hidráulica (directo desde el equipo hidráulico de combustión, a través de una válvula adicional). Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	1				1,00		
Total ud					1,00	5.162,92 €	5.162,92 €

1.1.4.2 ud COMPUERTA CENIZAS PARA MODELO 2M

Suministro y montaje de COMPUERTA CENIZAS PARA MODELO 2M

Las compuertas de cenizas están montadas debajo del módulo de combustión. Las compuertas separan el módulo de combustión del sistema de extracción de cenizas. Puede conectarse a una cadena transportadora de cenizas o a contenedores situados debajo de la caldera. El tiempo de funcionamiento y los intervalos pueden ajustarse desde el control.

Incluye:

- Compuertas de cenizas.
- Canal metálico.
- Elementos electrónicos en cuadro de control.

Tipo de motorización: Hidráulica (directo desde el equipo hidráulico de combustión, a través de una válvula adicional). Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	1				1,00		
Total ud					1,00	4.426,28 €	4.426,28 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.4.3 ud BANDA TRANSPORTADORA METALICA DE CENIZAS AKKF - ESTACION DE TRANSMISION

Suministro y montaje de BANDA TRANSPORTADORA METALICA DE CENIZAS AKKF - ESTACION DE TRANSMISION

La estación de transmisión dispone de una motorización que realiza el movimiento de la cadena transportadora. Está situada en la descarga del transportador.

De forma opcional, la estación de transmisión puede conectarse a un elemento longitudinal o directamente a un transportador inclinado (ver posiciones separadas). Principio de transporte: Recogida inferior.

Anchura del canal: 500 mm.

Formado por:

- Motor.
- Ruedas dentadas.
- Estructura de acero galvanizado.
- Suelo reforzado Hardox.
- Cubiertas galvanizadas.
- Apertura de la descarga.
- Raspadores de plástico reforzado.
- Cadena transportadora

Adecuado para calderas a partir del modelo RRK 400-600

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Sistema de recogida nº1	1				1,00		
Sistema de recogida nº2	1				1,00		
Total ud					2,00	12.598,50 €	25.197,00 €

1.1.4.4 ud BANDA TRANSPORTADORA METALICA DE CENIZAS AKKF - ESTACION TENSORA

Suministro y montaje de BANDA TRANSPORTADORA METALICA DE CENIZAS AKKF - ESTACION TENSORA

La estación tensora se utiliza para volver a tensar las cadenas de la cadena transportadora y está conectada a un elemento longitudinal (posición separada). Principio de transporte: Recogida inferior.

Anchura del canal: 500 mm.

Formado por:

- Unidad tensora para tensado de cadena.
- Rueda dentada.
- Estructura de acero galvanizado.
- Suelo reforzado Hardox.
- Cubiertas galvanizadas.
- Apertura de la descarga.
- Raspadores de plástico reforzado.
- Cadena transportadora

Adecuado para calderas a partir del modelo RRK 400-600

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Sistema de recogida nº1	1				1,00		
Sistema de recogida nº2	1				1,00		
Total ud					2,00	7.529,54 €	15.059,08 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.4.5 ud BANDA TRANSPORTADORA METALICA DE CENIZAS AKKF - ELEMENTOS LONGITUDINALES

Suministro y montaje de BANDA TRANSPORTADORA METALICA DE CENIZAS AKKF - ELEMENTOS LONGITUDINALES

Elemento de longitud para transportadores de cadena con una longitud de 1 m para montaje con bridas en la estación de transmisión, estación tensora y codos (posiciones separadas).
Principio de transporte: Recogida inferior
Anchura del canal: 800 mm.

Formado por:

- Motor.
- Ruedas dentadas.
- Estructura de acero galvanizado. - Suelo reforzado Hardox.
- Cubiertas galvanizadas.
- Apertura de la descarga.
- Raspadores de plástico reforzado. - Cadena transportadora

Adecuado para calderas a partir del modelo RRK 400-600. Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Sistema de recogida nº1	15				15,00
Sistema de recogida nº2	6				6,00

Total ud	21,00				1.796,69 €	37.730,49 €
-----------------------	--------------	--	--	--	-------------------	--------------------

1.1.4.6 ud CONTENEDOR DE CENIZAS 10000L

Suministro y emplazamiento en su lugar de CONTENEDOR DE CENIZAS 10000L

Contenedor de cenizas con tapa formado por: - Contenedor de cenizas de acero.

- 1 tapa (soldada).
- 1 tapa con junta.
- Tubo entrada cenizas con tapa.
- Esquinas reforzadas.
- Soporte fijación cerrojo según DIN 30720. - Barra de apilamiento.
- Imprimado y coloreado.
- 2 rodillos de acero.
- Abrazadera para manipulación.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00

Total ud	1,00				7.886,01 €	7.886,01 €
-----------------------	-------------	--	--	--	-------------------	-------------------

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.4.7 ud **BANDA TRANSPORTADORA METALICA DE CENIZAS AKKF - CODO 45°**

Suministro y montaje de BANDA TRANSPORTADORA METALICA DE CENIZAS AKKF - CODO 45°

Codo para conectar los elementos longitudinales a la cadena transportadora según el ángulo especificado (posiciones separadas).

Principio de transporte: Recogida inferior.

Anchura del canal: 500 mm.

Formado por:

- Motor.
- Ruedas dentadas.
- Estructura de acero galvanizado. - Suelo reforzado Hardox.
- Cubiertas galvanizadas.
- Apertura de la descarga.
- Raspadores de plástico reforzado. - Cadena transportadora

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	1				1,00		
Total ud					1,00	4.046,21 €	4.046,21 €

1.1.4.8 ud **BANDA TRANSPORTADORA METALICA DE CENIZAS AKKF - BASE PARA CONECTAR CON CONTENEDOR CENIZAS**

Suministro y montaje de BANDA TRANSPORTADORA METALICA DE CENIZAS AKKF - BASE PARA CONECTAR CON CONTENEDOR CENIZAS

Pieza de conexión entre el depósito de cenizas a la banda transportadora de cenizas. Formado por:

- .- Cable soporte
- .- Pieza flexible

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	1				1,00		
Total ud					1,00	2.191,89 €	2.191,89 €

Total 1.1.4 SISTEMA DESCARGA DE CENIZAS.... 101.699,88 €

SUBCAPITULO Nº: 1.1.5 TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE HUMOS

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.5.1 ud MULTICICLÓN APAGACHISPAS 5MW

Suministro y montaje de Multiciclón apagachispas para línea de hielos de caldera de biomasa de 5 MW, marca AAF o similar de las siguientes características:

Caudal: 18.600 m³/h

Material: Acero al carbono

Perdida de carga: 50 daPa

Extracción de polvo: mediante válvula alveolar

Estructura soporte: Incluida

Pintura: Incluida Ral 1018

Calorifugado: 80 mm de espesor de aislamiento de lana de roca 100 Kg/m³ y chapa de 0,8 mm aluminio.

Dimensiones (sin estructura) 1200x3000x2400 mm

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00

Total ud	1,00	43.397,27 €	43.397,27 €
-----------------------	-------------	--------------------	--------------------

1.1.5.2 ud MULTICICLÓN APAGACHISPAS 2MW

Suministro y montaje de Multiciclón apagachispas para línea de hielos de caldera de biomasa de 2 MW, marca AAF o similar de las siguientes características:

Caudal: 8.400 m³/h

Material: Acero al carbono

Perdida de carga: 50 daPa

Extracción de polvo: mediante válvula alveolar

Estructura soporte: Incluida

Pintura: Incluida Ral 1018

Calorifugado: 80 mm de espesor de aislamiento de lana de roca 100 Kg/m³ y chapa de 0,8 mm aluminio.

Dimensiones (sin estructura) 800x2000x3000 mm

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00

Total ud	1,00	29.220,97 €	29.220,97 €
-----------------------	-------------	--------------------	--------------------

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.5.3 ud **FILTRO DE MANGAS CALDERA 5 MW**

Suministro y montaje de Filtro de mangas para la filtración de los humos de elevada eficiencia con las siguientes características:
 Tipo Filtro: FABRIPUKLSE FUSIÓN o similar

DATOS DEL FILTRO

Funcionamiento: **OFLINE**
 Tamaño: **FPF 10-432/C**
 Disposición: **C**
 Estructura soporte : **Sí**
 Escalera de gato con quitamiedos: **sí**
 Barandillas en su sección superior: **Sí**
 Nº de mangas: **432**
 Superficie filtrante (m2): **540**
 Tensión electroválvulas: **220;50**
 Peso en vacío total: **10.500 Kg**
 Caudal a tratar: **18.500 m3/h**
 Material de mangas: **Fibra de vidrio**
 Diámetro de mangas: **130 mm**
 Altura de mangas: **3050 mm**
 Ratio de filtración neto:**0,86 m/min**
 Ratio de filtración bruto:**0,57 m/min**
 Pérdida de carga en mangas:**150 mbar**
 Material de jaulas: **Acero con varilla galvanizada**
 Tipo de programador de limpieza: **PLC**
 Consumo de aire comprimido: **28 Nm3/h**
 Presión requerida: **4 Bar**
 Nº de tolvas: **3**
 Tipo de tolva: **Piramidal**
 Inclinación mínima de pared: **55º**

Pintura Exterior: **<400°C-RAL 7046**
 Calorifugado: **80 mm de espesor de aislamiento de lana de roca 100 Kg/m3**
 y chapa de **0,8 mm aluminio**.
 Se incluye el suministro de **1 válvula alveolar por tolva y de tamaño 300X300 mm y potencia instalada 1,5 kW**.

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	1				1,00			
Total ud						1,00	130.980,41 €	130.980,41 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.5.4 ud FILTRO DE MANGAS CALDERA 2 MW

Suministro y montaje de Filtro de mangas para la filtración de los humos de elevada eficiencia con las siguientes características:
 Tipo Filtro: FABRIPAK o similar

DATOS DEL FILTRO

Funcionamiento: OFFLINE
 Tamaño: FPK 3X8-100/C
 Disposición: C
 Estructura soporte : Sí
 Escalera de gato con quitamiedos: sí
 Barandillas en su sección superior: Sí
 Nº de mangas: 300
 Superficie filtrante (m2): 300
 Tensión electroválvulas: 220;50
 Peso en vacío total: 7.300 Kg
 Caudal a tratar: 8.400 m3/h
 Material de mangas: Fibra de vidrio
 Diámetro de mangas: 130 mm
 Altura de mangas: 2440 mm
 Ratio de filtración neto:0.7 m/min
 Ratio de filtración bruto:0,46 m/min
 Pérdida de carga en mangas:150 mbar
 Material de jaulas: Acero con varilla galvanizada
 Tipo de programador de limpieza: PLC
 Consumo de aire comprimido: 15 Nm3/h
 Presión requerida: 4 Bar
 Nº de tolvas: 3
 Tipo de tolva: Piramidal
 Inclinación mínima de pared: 55º

Pintura Exterior: <400°C-RAL 7046
 Calorifugado: 80 mm de espesor de aislamiento de lana de roca 100 Kg/m3 y chapa de 0,8 mm aluminio.
 Se incluye el suministro de 1 válvula alveolar por tolva y de tamaño 300X300 mm y potencia instalada 1,5 kW.

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	1				1,00			
Total ud						1,00	87.919,12 €	87.919,12 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.5.5 ud **ASPIRADOR HUMOS SISTEMA 5 MW**

Suministro y montaje de Aspirador de humos para sistema de bioamasa de 5 MW a instalar en la línea de evacuación de humos hacia la chimenea; tiene la función de mantener la cámara de combustión en presión negativa durante su funcionamiento. Se proporciona un electroventilador, adecuado para el funcionamiento de la cámara de combustión provisto de:

VENTILADOR

Tipo: Centrífugo
 temperatura máxima de trabajo: 180°C
 Caudal de trabajo: 18.600 m3/h
 Presión estática a tª trabajo: 46 mbar
 Potencia útil @ tª trabajo: 28,6 kW
 Bancada común a motor: Incluida
 Accionamiento: BELT
 Antivibratorios: No
 juntas de expansión entrada: Si
 juntas de expansión salida: Si
 válvula regulación: Variador de frecuencia

MOTOR

Marca: WEG o similar
 Tipo: Cerrado
 Forma: B-3
 Potencia: 30 kW
 Tensión: 400,50
 Nº de polos:4
 Protección: IP55
 Aislamiento:Clase F
 Eficiencia: IE3
 Rotor: En jaula

Conexiones mecánicas y eléctricas, aislamientos acústicos. Pruebas y puesta en marcha.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	1				1,00			
Total ud						1,00	13.527,92 €	13.527,92 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.5.6 ud ASPIRADOR HUMOS SISTEMA 2 MW

Suministro y montaje de Aspirador de humos para sistema de bioamasa de 2 MW a instalar en la línea de evacuación de humos hacia la chimenea; tiene la función de mantener la cámara de combustión en presión negativa durante su funcionamiento. Se proporciona un electroventilador, adecuado para el funcionamiento de la cámara de combustión provisto de:

VENTILADOR

Tipo: Centrífugo
 temperatura máxima de trabajo: 200°C
 Caudal de trabajo: 8.400 m3/h
 Presión estática a tª trabajo: 46 mbar
 Potencia útil @ tª trabajo: 13,5 kW
 Bancada común a motor: Incluida
 Accionamiento: BELT
 Antivibratorios: No
 juntas de expansión entrada: Si
 juntas de expansión salida: Si
 válvula regulación: Variador de frecuencia

MOTOR

Marca: WEG o similar
 Tipo: Cerrado
 Forma: B-3
 Potencia: 30 kW
 Tensión: 400,50
 Nº de polos:4
 Protección: IP55
 Aislamiento: Clase F
 Eficiencia: IE3
 Rotor: En jaula

Conexiones mecánicas y eléctricas, aislamientos acústicos. Pruebas y puesta en marcha.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	1				1,00		
Total ud					1,00	11.202,48 €	11.202,48 €

1.1.5.7 ud PLENUM ENTRADA / SALIDA FM5MW

Fabricación y suministro de plenum de entrada y salida de filtro de mangas para Caldera de 5 MW, con sus válvulas neumáticas. Los conductos serán de sección cilíndrica, de 560 mm de diámetro interior, contruidos en chapa de acero al carbono de 3 mm soldados, con conexiones mediante bridas, según el diámetro.
 Soportación de plenum a filtro de mangas incluido.
 By-pass entre colectores de entrada y salida de filtro de mangas con válvula neumática.

Pintura exterior >400°C -RAL7046

Los conductos se calorificarán en obra, mediante 80 mm de espesor de lana de roca de 100kg/m3 y chapa de 0,8 mm de aluminio.

Conexiones mecánicas y eléctricas. Pruebas y puesta en marcha.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	1				1,00		
Total ud					1,00	36.144,78 €	36.144,78 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.5.8 ud PLENUM ENTRADA / SALIDA FM2MW

Fabricación y suministro de plenum de entrada y salida de filtro de mangas para Caldera de 2 MW, con sus válvulas neumáticas. Los conductos serán de sección cilíndrica, de 400 mm de diámetro interior, contruidos en chapa de acero al carbono de 3 mm soldados, con conexiones mediante bridas, según el diámetro.
Soportación de plenum a filtro de mangas incluido.
By-pass de filtro de mangas con válvula neumática.

Pintura exterior >400°C -RAL7046

Los conductos se calorifugarán en obra, mediante 80 mm de espesor de lana de roca de 100kg/m³ y chapa de 0,8 mm de aluminio.

Conexiones mecánicas y eléctricas. Pruebas y puesta en marcha.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00

Total ud	1,00				26.384,48 €	26.384,48 €
-----------------------	-------------	--	--	--	--------------------	--------------------

1.1.5.9 ud INSTRUMENTACIÓN PARA SISTEMA DE LÍNEAS DE HUMOS 2MW+5 MW

Suministro y montaje de conjunto de elementos de campo previstos para el control de las siguientes líneas de filtrado de humos:

1 Línea de formada por Multiciclón antichispas, filtro de mangas, Aspirador de humos de los gases de combustión de una caldera de biomasa de 5 MW

1 Línea de formada por Multiciclón antichispas, filtro de mangas, Aspirador de humos de los gases de combustión de una caldera de biomasa de 2 MW

con los siguientes elementos:

UDS EQUIPO	DISPOSITIVO
4+4 Válvulas alveolares	Detector de giro
1+1 Ventiladores centrífugos	Sonda PTC
4+4 Filtros + apagachispas	Traceado de tolvas
1+1 Filtros	Sonda Pt-100
1+1 Filtros	Filtro, purga y manoreductor
4+4 Filtros + apagachispas	Sonda de nivel de paletas
4+4 Filtros + apagachispas	Vibradores en tolvas
1+1 Filtros	Finales de carrera E/S/Bypass

Montaje mecánico, eléctrico, puesta en marcha y pruebas.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00

Total ud	1,00				16.803,38 €	16.803,38 €
-----------------------	-------------	--	--	--	--------------------	--------------------

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.5.10 m CONDUCTOS DE HUMOS DN560

Suministro y montaje de línea de humos horizontal para el sistema de biomasa de 5 MW formada por los tramos siguientes:

Tramo desde Caldera a Multiciclón apagachispas

Tramo desde Multiciclón apagachispas y plenum de entrada filtro de mangas

Tramo desde pleunm de salida de filtro de mangas hasta Aspirador de humos

Los conductos serán de sección cilíndrica, contruidos en chapa de acero al carbono de 3 mm soldados, con conexiones mediante bridas, en diámetro interior DN400mm.

Pintura exterior >400°C -RAL7046

Los conductos se calorifugarán en obra, mediante 80 mm de espesor de lana de roca de 100kg/m³ y chapa de 0,8 mm de aluminio.

Se incluyen todos elelentos de unión, codos, bridas de acuerdo con el trazado previsto en los planos de montaje. Medios de accesibilidad y elevación incluidos. Pruebas y puesta en marcha.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
TRAMO 1	3				3,00
TRAMO 2	6				6,00
TRAMO 3	22				22,00
TRAMO4	3				3,00
Total m					34,00

1.324,55 €

45.034,70 €

1.1.5.11 m CONDUCTOS DE HUMOS DN400

Suministro y montaje de línea de humos horizontal para el sistema de biomasa de 2 MW formada por los tramos siguientes:

Tramo desde Caldera a Multiciclón apagachispas

Tramo desde Multiciclón apagachispas y plenum de entrada filtro de mangas

Tramo desde pleunm de salida de filtro de mangas hasta Aspirador de humos

Tramo desde Aspirador hasta base chimenea

Los conductos serán de sección cilíndrica, contruidos en chapa de acero al carbono de 3 mm soldados, con conexiones mediante bridas, en diámetro interior DN 560mm.

Pintura exterior >400°C -RAL7046

Los conductos se calorifugarán en obra, mediante 80 mm de espesor de lana de roca de 100kg/m³ y chapa de 0,8 mm de aluminio.

Se incluyen todos elelentos de unión, codos, bridas de acuerdo con el trazado previsto en los planos de montaje. Medios de accesibilidad y elevación incluidos. Pruebas y puesta en marcha.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
TRAMO 1	3				3,00
TRAMO 2	6				6,00
TRAMO 3	20				20,00
TRAMO4	3				3,00
Total m					32,00

1.106,15 €

35.396,80 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.5.12 ud ARMARIO DE POTENCIA Y CONTROL SISTEMA DE HUMOS 5M

Suministro de cuadros eléctrico línea de humos 5M, de dimensiones aprox. 1200x800x400mm (AltoxAnchoxProf.), en armario metálico IP55, puertas plenas, placa de montaje y conjunto de fijacion. Criterios de diseño:

Tensión Alimentación: 400 Vac. 50Hz. 3 Fases+ Tierra. Sistema TN. Tensión de Maniobra: 230 Vac. 50Hz. Fase + Tierra.

Inominal = 32 A.

Icc (instalación) = 10 kA.

Tª ambiente +30°C-0°C. Altura < 1.000 m.

Área Clasificada: No.

Ventilación

Variador de frecuencia para ventilador principal

Arranques directos de válvulas alveolares

PLC de control Siemens compuesto por:

-CPU ref Siemens 1214

-Tarjetas E/S

-Pantalla táctil color 4"

-Comunicación Profinet

-Switch no gestionable

Control traceado eléctrico

Control soplados de limpieza

Control actuadores de válvulas neumáticas

Control instrumentación general suministrada con los filtros de mangas

Maniobra en puerta mediante:

1 Ud. Seta de emergencia.

1 Ud. Selector local/remoto.

1 Ud. Pulsador marcha.

1 Ud. Pulsador paro.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Línea Humos 5 MW	1				1,00
Línea Humos 2 MW	1				1,00
Total ud			2,00	66.048,84 €	132.097,68 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL					
1.1.5.13	ud	ARMARIO DE POTENCIA Y CONTROL SISTEMA DE HUMOS							
	<p>Suministro de cuadros eléctrico línea de humos 2M,de dimensiones aprox. 1200x800x400mm (AltoxAnchoxProf.), en armario metálico IP55, puertas plenas, placa de montaje y conjunto de fijacion. Criterios de diseño:</p> <p>Tensión Alimentación: 400 Vac. 50Hz. 3 Fases+ Tierra. Sistema TN. Tensión de Maniobra: 230 Vac. 50Hz. Fase + Tierra. Inominal = 32 A. Icc (instalación) = 10 kA. Tª ambiente +30°C-0°C. Altura < 1.000 m. Área Clasificada: No. Ventilación Variador de frecuencia para ventilador principal Arranques directos de válvulas alveolares PLC de control Siemens Control traceado eléctrico Control sopladors de limpieza Control actuadores de válvulas neumáticas Control instrumentación general suministrada con los filtros de mangas</p> <p>Maniobra en puerta mediante: 1 Ud. Seta de emergencia. 1 Ud. Selector local/remoto. 1 Ud. Pulsador marcha. 1 Ud. Pulsador paro.</p>								
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
		1				1,00			
	Total ud						1,00	64.209,08 €	64.209,08 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.5.14 ud CHIMENEA AUTOPORTANTE CALDERA 5 MW

Suministro, transporte y montaje de Chimenea marca JEREMIAS o similar, modelo FSA, con conducto exterior autoportante y conducto interior aislado para la extracción de humos de una caldera de biomasa de potencia 5 MW. con las siguientes características:

Diseño interior: EN 13084-6
 Marcado CE: EN 13084-7 – T190 – H0 – D – L20 – AISI 304 - O
 Diseño chimenea: EN 1993
 Norma viento: EN 1991-1-4
 Sistema de anclaje: Según demandas estáticas
 Brida base: Según demandas estáticas
 Altura total 18.000 mm

Tubo exterior autoportante: Acero S235JR, Soldaduras visibles en espiral
 Acabado superficial (exterior): Pintado 2K- sistema C3
 Protección contra el óxido SA 2,5
 80 µm resina epoxy Zinc
 80 µm Poliuretano
 Color RAL a decisión del cliente excepto colores metalizados y fluorescentes
 Acabado superficial (interior): Sin Tratamiento
 Diámetro 914 mm
 Espesor: Según cálculo estático
 Tubo interior: AISI 316 (soldado Soldaduras visibles en espiral
 Diámetro: 704 mm
 Espesor: 1,5 mm
 Drenaje condensados: 1”
 Aislamiento: 50 mm (80kg/m3) Lana de roca A2, con cobertura de aluminio. Malla de protección galvanizada con patillas anti deslizamiento. Hasta 750°C
 Apertura de limpieza: 1 x Ø250 mm estancia

Conexión en T: Con brida y contrabrida Ø 704 mm Conexión a 45º Aislada
 Toma de muestra: 2 x 5” a 90º
 Terminal: Fabricado en AISI 304 Permite la libre dilatación del tubo interior cubriendo el hueco entre tubo interior y exterior. Permite la ventilación del hueco a lo largo de toda la chimenea.
 Peso de la chimenea: 3.900 kG

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	1				1,00		
<hr/>							
Total ud					1,00	28.597,05 €	28.597,05 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.5.15 ud CHIMENEA AUTOPORTANTE CALDERA 2 MW

Suministro, transporte y montaje de Chimenea marca JEREMIAS o similar, modelo FSA, con conducto exterior autoportante y conducto interior aislado para la extracción de humos de una caldera de biomasa de potencia 2 MW. con las siguientes características:

Diseño interior: EN 13084-6
 Marcado CE: EN 13084-7 – T190 – H0 – D – L20 – AISI 304 - O
 Diseño chimenea: EN 1993
 Norma viento: EN 1991-1-4
 Sistema de anclaje: Según demandas estáticas
 Brida base: Según demandas estáticas
 Altura total 18.000 mm

Tubo exterior autoportante: Acero S235JR, Soldaduras visibles en espiral
 Acabado superficial (exterior): Pintado 2K- sistema C3
 Protección contra el óxido SA 2,5
 80 µm resina epoxy Zinc
 80 µm Poliuretano
 Color RAL a decisión del cliente excepto colores metalizados y fluorescentes
 Acabado superficial (interior): Sin Tratamiento
 Diámetro 914 mm
 Espesor: Según cálculo estático
 Tubo interior: AISI 316 (soldado Soldaduras visibles en espiral
 Diámetro: 504 mm
 Espesor: 1,5 mm
 Drenaje condensados: 1”
 Aislamiento: 50 mm (80kg/m3) Lana de roca A2, con cobertura de aluminio. Malla de protección galvanizada con patillas anti deslizamiento. Hasta 750°C
 Apertura de limpieza: 1 x Ø250 mm estancia

Conexión en T: Con brida y contrabrida Ø 704 mm Conexión a 45°
 Aislada
 Toma de muestra: 2 x 5” a 90°
 Terminal: Fabricado en AISI 304 Permite la libre dilatación del tubo interior cubriendo el hueco entre tubo interior y exterior. Permite la ventilación del hueco a lo largo de toda la chimenea.
 Peso de la chimenea: 3.900 kG

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	1				1,00		
Total ud					1,00	22.471,24 €	22.471,24 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.1.5.16 ud CHIMENEA AUTOPORTANTE CALDERA 6 MW

Suministro, transporte y montaje de Chimenea marca JEREMIAS o similar, modelo FSA, con conducto exterior autoportante y conducto interior aislado para la extracción de humos de una caldera de gas de potencia 6 MW. con las siguientes características:

Diseño interior: EN 13084-6
 Marcado CE: EN 13084-7 – T190 – H0 – D – L20 – AISI 304 - O
 Diseño chimenea: EN 1993
 Norma viento: EN 1991-1-4
 Sistema de anclaje: Según demandas estáticas
 Brida base: Según demandas estáticas
 Altura total 18.000 mm

Tubo exterior autoportante: Acero S235JR, Soldaduras visibles en espiral
 Acabado superficial (exterior): Pintado 2K- sistema C3
 Protección contra el óxido SA 2,5
 80 µm resina epoxy Zinc
 80 µm Poliuretano
 Color RAL a decisión del cliente excepto colores metalizados y fluorescentes
 Acabado superficial (interior): Sin Tratamiento
 Diámetro 914 mm
 Espesor: Según cálculo estático
 Tubo interior: AISI 304 (soldado Soldaduras visibles en espiral
 Diámetro: 704 mm
 Espesor: 1,5 mm
 Drenaje condensados: 1”
 Aislamiento: 50 mm (80kg/m3) Lana de roca A2, con cobertura de aluminio. Malla de protección galvanizada con patillas anti deslizamiento. Hasta 750°C
 Apertura de limpieza: 1 x Ø250 mm estanca

Conexión en T: Con brida y contrabrida Ø 704 mm Conexión a 45°
 Aislada
 Toma de muestra: 2 x 5” a 90°
 Terminal: Fabricado en AISI 304 Permite la libre dilatación del tubo interior cubriendo el hueco entre tubo interior y exterior. Permite la ventilación del hueco a lo largo de toda la chimenea.
 Peso de la chimenea: 3.900 kG

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00

Total ud: 1,00 27.033,21 € 27.033,21 €

1.1.5.17 ud ESCALERA DE SEGURIDAD Y PLATAFORMA

Suministro y montaje de escalera de seguridad para conjunto de tres chimeneas, de 17.65 m de longitud partiendo de 0,3 m de altura Con rail y cinturón de seguridad según EN 361 y plataforma de descanso de 320 x 350 mm cada 10 m.

Con puerta de seguridad y cierre contra acceso no autorizado.
 Ancho: 370 mm, altura de escalón: 280 mm Según norma europea EN 353 y DIN 18799-2. Material: S235JR galvanizado.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00

Total ud: 1,00 13.323,53 € 13.323,53 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
Total 1.1.5 TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE...				763.744,10 €

SUBCAPITULO Nº: 1.1.6 VARIOS SISTEMA DE BIOMASA**1.1.6.1 ud VERIFICACIÓN Y PUESTA EN MARCHA SILO Y CALDERAS DE BIOMASA**

Trabajos de verificación de los siguientes sistemas:

1 Ud Sistema de almacenamiento y transporte de la biomasa desde el silo hasta los 2 equipos generadores

1 Ud Sistema de combustión de Biomasa Tipo BINDER 5M, línea principal de humos, línea de recirculación y línea recalentamiento de aire, ciclón, filtro de mangas y chimenea

1 Ud Sistema de combustión de Biomasa Tipo BINDER 1800-2300, línea principal de humos, línea de recirculación y línea recalentamiento de aire, ciclón, filtro de mangas y chimenea

Se verificará el acabado de los trabajos de montaje de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los equipos, conductos, conexiones mecánicas y eléctricas y la disposición favorable de cada uno de los sistemas para la ejecución de las pruebas y ensayos de puesta en marcha. se realizarán:

- Verificaciones preliminares, comprobaciones mecánicas, electricas y de control de cada uno de los elementos

- Puesta en marcha del piso móvil

- Puesta en marcha del sistema de extracción

- Puesta en marcha sistema de redler 1

- Puesta en marcha sistema de redler 2

- Puesta en marcha sistema de redler 3

- Pruebas de funcionamiento y control de acuerdo con velocidades de alimentación de las calderas.

- Elaboración de la documentación del final de obra, test, curvas, rendimientos, etc

- Formación al personal encargado de la Central Térmica con la entrega de la documentación técnica de los equipos y su manual de mantenimiento

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00

Total ud	1,00	35.578,40 €	35.578,40 €
-----------------------	-------------	--------------------	--------------------

1.1.6.2 ud TRANSPORTE Y DESCARGA

Transporte sobre camión de todos los equipos correspondientes a los sistema siguientes:

1 Ud Sistema de almacenamiento y transporte de la biomasa desde el silo hasta los 2 equipos generadores

1 Ud Sistema de combustión de Biomasa Tipo BINDER 5M, línea principal de humos, línea de recirculación y línea recalentamiento de aire, ciclón, filtro de mangas y chimenea

1 Ud Sistema de combustión de Biomasa Tipo BINDER 1800-2300, línea principal de humos, línea de recirculación y línea recalentamiento de aire, ciclón, filtro de mangas y chimenea

Descarga y posicionamiento de todos los equipos cercano a su ubicación definitiva.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL	
		Total ud	1,00	64.874,00 €	64.874,00 €

1.1.6.3 ud SISTEMA DE GESTIÓN EQUIPOS BIOMASA

Sistema de control BINDER para la gestión y visualización en pantalla de todos los equipos que conforman las dos líneas de producción de biomasa. Consta de un equipo PC completo con pantalla de visualización de 22".

El sistema de software contará con los gráficos y diagramas de control necesarios para controlar con total garantía el desarrollo de los procesos de producción y poder identificar posibles inestabilidades, alertas y fallos en el proceso.

Incluye:

- Menú guiado del operador a través de visualización gráfica de la instalación, utilizando gráficos animados generados específicamente para esta planta.
- Información general de la instalación y vistas parciales ajustadas a la disposición de la planta.
- Tres niveles de usuario protegidos con contraseña.
- Entrada y visualización de los parámetros, selección de los modos de funcionamiento, contador de operaciones-hora para las unidades de potencia individuales.
- Visualización de los mensajes de error.
- Almacenamiento hasta dos años de los datos: Por ejemplo, temperaturas de calderas, lambda, velocidades del ventilador y representación de curvas de tendencia.
- Implementación de otras tareas de control, como el control de la red de calefacción, cuando se les ofrece.
- Acceso remoto y mantenimiento a distancia a través de la conexión de módem.
- Incl. licencias de software necesarias (Cimlicity).
- Distancia entre el cuadro y la estación de control máx. 100 m.

El sistema de debe de disponer de pasarela de comunicaciones Modbus para conexión con sistema central de Control de la Central Térmica.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00

Total ud	1,00	10.803,50 €	10.803,50 €
----------------	------	-------------	-------------

Total 1.1.6 VARIOS SISTEMA DE BIOMASA.....	111.255,90 €
--	--------------

Total 1.1 SISTEMAS DE BIOMASA.....	2.062.956,89 €
------------------------------------	----------------

SUBCAPITULO Nº: 1.2 SISTEMAS DE GAS NATURAL**SUBCAPITULO Nº: 1.2.1 GENERADOR DE GAS NATURAL**

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL					
1.2.1.1	ud CALDERA VITOMAX 200 LW (MODELO M62C)								
	<p>Suministro y montaje de caldera de gas marca VISSMANN o equivalente, modelo VITOMAX 200 LW (modelo M62C)</p> <p>Potencia térmica útil M62C029: 6.000 kW</p> <p>Presión máxima admisible: 10 bar</p> <p>Temperatura de seguridad: 110 °C</p> <p>Temperatura de impulsión: 90 °C</p> <p>Temperatura de retorno 70 °C</p> <p>Eficiencia de la caldera con Economizador integrado al 100% de carga: 95.2%</p> <p>Ver datos técnicos del economizador seleccionado : 228 kW (Economizador tamaño 5)</p> <p>Consultar Anexo I (Datos técnicos, caldera tamaño 9) para obtener y ampliar la información técnica relativa a la caldera seleccionada.</p> <p>Equipamiento incluido:</p> <p>Cubierta transitable , plataforma y escalera</p> <p>PLC de control - Vitocontrol (Según apartado 1.3.1 de la presente oferta)</p> <p>Economizador integrado en la parte posterior de la caldera.</p> <p>Bancada: La caldera se apoya sobre chapa plegada, que transfieren la carga al suelo con soportes longitudinales IPB</p> <p>Campana de salida de humos del economizador a chimenea (paso rectangular-redondo) para conexión a chimenea</p> <p>Cabezal de combustión refrigerado por agua (no necesita refractario)</p> <p>Plataforma y escaleras de mantenimiento</p> <p>Elementos auxiliares:</p> <p>Válvula de seguridad</p> <p>Presostato de seguridad</p> <p>Termostato de seguridad</p> <p>Nivel bajo de seguridad</p> <p>Manómetro</p> <p>Termómetro</p> <p>CONTROL DE CALDERA CON PLC</p> <p>Descripción de funciones generales</p> <p>Disponibilidad de 10 idiomas (seleccionables online) y 3 tipos de funcionamiento distintos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura constante - Carga - Carga con valor consigna <p>De manera estándar se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pantalla Táctil de 12" - Indicación potencia caldera - Representación gráfica datos proceso (Básicos máx.10 min / Comfort máx. 5 días) - Guardado de parametrización en USB - Guardado de datos de funcionamiento en HMI y exportación a USB - Ventilador cuadro eléctrico - Alimentación eléctrica en continuo: Se asegura una alimentación de 24v del conmutador en caso de fluctuaciones y fallos de tensión a corto plazo hasta un máximo de 30 minutos. - Comunicaciones PROFIBUS -(A CONFIRMAR SEGÚN TIPO DE COMUNICACIONES SE REQUIERE, MODBUS, PROFIBUS, ETHERNET...) <p>Se incluyen los portes sobre camión a pie de obra y los trabajos de posicionamiento de la caldera.</p>								
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
		1				1,00			
	Total ud						1,00	197.482,95 €	197.482,95 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL					
1.2.1.2	ud QUEMADOR DE GAS NATURAL G70/2-A 3LN								
	<p>Suministro e instalación de Quemador de Gas natural marca Weishaupt Monarch, modelo G70/2-A 3LN de construcción monobloc, con control digital de la combustión W-FM 200 que permite gestionar la potencia del quemador y el variador de velocidad IP20 así como los presostatos de estanqueidad y el control de la presión máxima y mínima a la entrada del quemador. Con cuadro eléctrico separado con todos los accesorios eléctricos necesarios tanto de control como de potencia.</p> <p>Con reducción de emisiones de NOx por una construcción especial del reparto del combustible que genera una llama primaria y una llama secundaria con una reducción de la temperatura en la raíz de la llama ayuda a una llama más fría y, con ello, a una fuerte reducción de los valores de emisiones de NOx.</p> <p>Con rampa de baja presión completa provista de presostatos tanto de máxima como de mínima presión. Integración en G.T.C. Modbus.</p> <p>Apto para TRD604 y UNE676-267 Anexos K.</p> <p>Sistema de control de velocidad Weishaupt para el ajuste de la combustión, se compone de un variador de frecuencia separado específico para este propósito y un detector de giro de motor.</p> <p>Potencia máxima: 9100 kW.</p> <p>Potencia mínima: 900 kW.</p> <p>Potencia eléctrica del ventilador: 24.1 kW</p> <p>Funcionamiento: modulante</p> <p>Variador de velocidad: IP20 separado</p> <p>Presión de gas: 200 mbar Diámetro de la rampa de gas: DN 80</p> <p>Se incluyen en la partida los elementos siguientes:</p> <p>1 Ud G70/2-AZM 3LN DN80 QUEMADOR 1 Ud PRESOST.MAX.GW150 A6/1 DMV EMBRID.W-FM (BAJA PRESION) 1 Ud Sonda PT 100 R 1/2 200 mm DIN 60751 WEISHAUPT 1 Ud W-FM200 CON REGULACION POTENCIA INTEGR. EN VEZ DE W-FM100 1 Ud VALVULA GAS N/GLP DN 80 PN 16 1 Ud WF 3080/1 FILTRO DE GAS 80 1 Ud MANOMETRO CON VALVULA 0-400 mbar 1 Ud FRS 5080 ESTABILIZADOR PRESION GAS 80 1 Ud CUADRO 70/2-/3-/4 y WKMono 80/1 CON W-FM100 (GAS) 1 Ud FUENTE ALIMENTACION 24 V DC 1A (Hasta fin existencias. Sustituido por código 49776) CABLE CONECTOR MOD.BUS-ABE-RS232 ADAPTADOR RS232/RS485 Ejecución control de velocidad con variador de frecuencia separado para G70 VARIADOR FRECUENCIA FC 301 P18K IP20 Gr. 70/1-NR/LN/1LN/3LN RESISTENCIA FRENADO VARIADOR FC301P18K, IP20 PUESTA EN MARCHA 50 , 60, 70 y WM50 GAS SOBREPREGIO PUESTA EN MARCHA CONTROL DE VELOCIDAD</p>								
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
		1				1,00			
	Total ud						1,00	73.709,82 €	73.709,82 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
			Total 1.2.1 GENERADOR DE GAS NATURAL.....	271.192,77 €

SUBCAPITULO Nº: 1.2.2 RECEPTORA DE GAS NATURAL**1.2.2.1 u ACOMETIDA GAS POLIETILENO D=90 MM**

Acometida para gas en polietileno de alta densidad SDR11 de D=90 mm, para redes de distribución hasta 1,5 m de longitud desde la red a la válvula de acometida y conexión al armario de regulación. Totalmente terminada; i/p.p. de excavación, reposición de zanja para tubo, protección de tubería y certificados.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	1				1,00		
Total u					1,00	788,83 €	788,83 €

1.2.2.2 ud ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDIDA 750 M3/H

Suministro e instalación de Estación de regulación y medida MOP<5bar, RESITE o similar de acuerdo a la documentación de memoria y planos de las siguientes características:

Caudal Demandado: 750 m3/h
 Tipo de Gas: GAS NATURAL
 Diámetro de Entrada: Acero DN100
 Diámetro de Salida 1: Acero DN100
 Diámetro de Salida 2: Acero DN50
 Pent. Mínima calculo tubería ERM: 0,4 Bar
 Pent. Mínima calculo regulador: 1 Bar
 Presión de Salida: 300 mBar
 Número de líneas de regulación: 2 Ud
 Línea medida 1: Contador Turbina G-400DN-100 FIGURA III
 Caseta metálica Incluida
 Puente de contador: Incluido
 Contadores: NO INCLUIDO
 Correctores PT NO INCLUIDO

2 Con los componentes siguientes:

2 Válvula de entrada de línea
 2 Filtro de gas DN100
 2 Regulador de Presión con VIS max-min DN100
 2 Válvula de Escape VAS DN80
 2 Válvula de salida de línea 1"
 4 Válvula entrada y salida contador + By-pass 4"
 1 By-pass de contador con Disco en ocho 4"
 1 Manómetro de Facturación 4"
 1 Válvula de tres vías Facturación 1/2"
 1 Termómetro de Capilla -10 a +50°C 1/2"
 1 Válvula + Manómetro de Presión de entrada 1/2"
 2 Válvula + Manómetro de Regulación 1/2"

Incluso caseta metálica con terminación resistente a la intemperie. Pruebas y puesta en marcha.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	1				1,00		
Total ud					1,00	13.273,95 €	13.273,95 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL
1.2.2.3	m TUBERÍA GAS PE D=160 MM SDR 11	Tubería enterrada, en polietileno de D=160 mm SDR 11, para redes de distribución de gas, incluso pruebas de presión y p.p. de accesorios (codos, té, manguitos, caps, banda de señalización, etc.), excepto válvulas de línea, apertura y reposición de zanja.					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		80				80,00	
	Total m	80,00				69,56 €	5.564,80 €
1.2.2.4	m TUBERIA ACERO D=5" S/SOLDADURA	Tubería para gas en acero de calidad ASTM-A-106 Gr B, sin soldadura de D=5", para redes de distribución, incluso p.p de accesorios y pruebas de presión, excavación, reposición de zanja y protección del tubo.					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		25				25,00	
	Total m	25,00				126,19 €	3.154,75 €
1.2.2.5	m TUBERIA ACERO D=4" S/SOLDADURA	Tubería para gas en acero de calidad ASTM-A-106 Gr B, sin soldadura de D=4", para redes de distribución, incluso p.p de accesorios y pruebas de presión, excavación, reposición de zanja y protección del tubo.					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		2				2,00	
	Total m	2,00				100,85 €	201,70 €
1.2.2.6	ud VÁLVULAS BOLA EMBRIDADAS PN16 - DN125	Instalación de válvula gas bola tipo embridada PN16 - DN125, fabricada en acero, para redes de gas. Totalmente instalada; i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería y arqueta de registro.					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		1				1,00	
	Total ud	1,00				1.028,09 €	1.028,09 €
1.2.2.7	u VÁLVULAS BOLA EMBRIDADAS PN16 - DN100	Instalación de válvula gas bola tipo embridada PN16 - DN100, fabricada en acero, para redes de gas. Totalmente instalada; i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería y arqueta de registro.					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		2				2,00	
	Total u	2,00				824,54 €	1.649,08 €
1.2.2.8	ud TRANSICION POLIETILENO/ACERO 160X5"	Suministro e instalación de Transicion polietileno/acero 160x6"					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		2				2,00	
	Total ud	2,00				627,26 €	1.254,52 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION					PRECIO	TOTAL
1.2.2.9	ud REGULADOR ESTABILIZADOR 50 MBAR							
	Suministro e instalación de regulador de gas para un caudal de 600 m3/h, con presión de entrada 0,4 Bar y presión e salida de 50 Mbar.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		1				1,00		
	Total ud						1,00	395,38 €
1.2.2.10	m. INSTALACIÓN ELECTRICA A DETECTORES CONVENCIONALES							
	Instalación eléctrica entre detectores convencionales, realizada con conductores de cobre clase 5 ES07Z1-K de 2x1,5 mm ² , cable no propagador del incendio, reducida emisión de humos con cero halógenos, baja emisión de humos opacos y reducida emisión de gases tóxicos. Bajo tubo rígido no propagador de la llama (según UNE-EN 50086-2-1) métrica D=20 mm, incluso p.p. de cajas de derivación y pequeño material. Totalmente instalado.							
	Según planos de detalle y cuantos trabajos, medios y materiales sean precisos a juicio de la Dirección Facultativa.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	Instalación eléctrica detectores convencionales		315,00			315,00		
	Total m.						315,00	8,29 €
	Total 1.2.2 RECEPTORA DE GAS NATURAL.....							29.922,45 €

SUBCAPITULO Nº: 1.2.3 SISTEMA DE DETECCIÓN Y CORTE DE GAS1.2.3.1 ud **CENTRAL MICROPROCESADA DE GAS**

Suministro e instalación de central microprocesada marca AGUILERA modelo AE/GI-CE700 o equivalente a elegir por la dirección facultativa, para el control de hasta 200 detectores, los 16 primeros pueden ir conectados en la central si se le añaden hasta 2 tarjetas de expansión AE/GI-ES096 (8 entradas cada una), el resto va montado en unidades remotas AE/GICE380UR a través de un bus RS-485. El número máximo de unidades remotas es 23. Cada unidad remota puede controlar hasta 8 detectores.

- Montaje superficial.
- Alimentación 230Vca.
- Protección: IP40
- Capacidad para 1 batería de 12V 7 Ah. incluida.

Totalmente instalada y funcionando.

Según planos de detalle y cuantos trabajos, medios y materiales sean precisos a juicio de la Dirección Facultativa.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Oficina	1				1,00		
Total ud						1,00	2.237,65 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.2.3.2 ud TARJETA EXPANSION 8 ENTRADAS

Suministro e instalación de tarjeta de expansión de 8 entradas para detectores de gas 4-20 mA. marca AGUILERA modelo AE/GI-ES096 o equivalente a elegir por la dirección facultativa para la central AE/GI-CE700. Máximo 2 tarjetas por central. Totalmente instalada y funcionando. Según planos de detalle y cuantos trabajos, medios y materiales sean precisos a juicio de la Dirección Facultativa.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En Central de Gas	2				2,00
Total ud					2,00

266,04 €

532,08 €

1.2.3.3 ud UNIDAD REMOTA CONTROL 8 ENTRADAS

Suministro e instalación de unidad remota para el control de 8 entradas de detectores de gas 4-20 mA. marca AGUILERA modelo AE/GI-CE380UR o equivalente a elegir por la dirección facultativa. Conexión con la central AE/GI-CE700 mediante bus RS-485.
- Alimentación: 230 Vac
- Capacidad para una batería 12V/7Ah. incluida. Totalmente instalada y funcionando. Según planos de detalle y cuantos trabajos, medios y materiales sean precisos a juicio de la Dirección Facultativa.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Pl. Baja	3				3,00
Total ud					3,00

560,28 €

1.680,84 €

1.2.3.4 ud DETECTOR GAS METANO CATALITICO

Detector de concentración de gas explosivo, tóxicos u oxígeno con salida 4-20 mA. marca AGUILERA modelo E/GI-TS292KM o equivalente a elegir por la dirección facultativa. Provistos de cápsula de sensor intercambiable, lo que le proporciona un rápido y eficaz mantenimiento. Dispone de leds en el frontal que indican: servicio, alarma por concentración y avería.
- Protección IP65
- Alimentación: 12-24 Vcc (puede ser proporcionada por el panel)
- Consumo: 2 W Protección IP65
- Rango de medida: 0: 20 % LEL o 0-100% LEL.
- Precisión: +-10 %. Totalmente instalada y funcionando. Según planos de detalle y cuantos trabajos, medios y materiales sean precisos a juicio de la Dirección Facultativa.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Pl. Baja	39				39,00
Total ud					39,00

298,91 €

11.657,49 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.2.3.5 ud ELECTROVÁLVULA AUTOMÁTICA 6 BAR DN125 N/C

Suministro e instalación de una electroválvula automática de DN125 con presión de entrada máxima de 6 bares, normalmente cerrada. Comandada por una centralita electrónica de detección de fugas, i/p.p de accesorios, instalada.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00

Total ud	1,00				3.242,09 €	3.242,09 €
-----------------------	-------------	--	--	--	-------------------	-------------------

Total 1.2.3 SISTEMA DE DETECCCIÓN Y COR...						19.350,15 €
---	--	--	--	--	--	--------------------

Total 1.2 SISTEMAS DE GAS NATURAL.....						320.465,37 €
---	--	--	--	--	--	---------------------

SUBCAPITULO Nº: 1.3 EQUIPOS DE IMPULSIÓN**SUBCAPITULO Nº: 1.3.1 BOMBAS DE PRIMARIO**

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL																				
1.3.1.1	ud BOMBA CIRCUITO PRIMARIO BPC1																							
	<p>Suministro e instalación de Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 10 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2. La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías.</p> <p>El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756.</p> <p>La bomba está acoplada directamente a un motor asíncrono refrigerado por ventilador.</p> <p>El motor incluye un convertidor de frecuencia y un cont rolador PI en la caja de conexiones. Ello facilita el control variable y continuo de la velocidad del motor, lo cual, a su vez, permite adaptar el rendimiento a un determinado conjunto de requisitos.</p> <p>Marca GRUNDFOS o similar Modelo: NBE 100-200/195 AAF2AESBQQELWA</p> <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C Liquid temperature during operation: 20 °C Densidad: 998.2 kg/m³</p> <p>Técnico: Velocidad predeterminada: 1450 rpm Caudal real calculado: 148,6 m³/h Altura resultante de la bomba: 8,071 m Diámetro real del impulsor: 195 mm Impulsor nominal: 200 mm Código del cierre: BQQE Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2</p> <p>Datos eléctricos: Clase eficiencia IE: IE5 Potencia nominal - P2: 5.5 kW Frecuencia de alimentación: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 380-500 V Intensidad nominal: 10,5-8,40 A Cos phi - Factor de potencia: 0.92-0.88 Velocidad nominal: 180-2200 rpm Eficiencia: 91,9% Número de polos: 4 Grado de protección (IEC 34-5): IP55 Clase de aislamiento (IEC 85): F</p> <p>Totalmente montada, conexionada y probada</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Situación</th> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total ud</td> <td>1,00</td> <td>4.377,90 €</td> <td>4.377,90 €</td> </tr> </tbody> </table>				Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		1				1,00	Total ud					1,00	4.377,90 €	4.377,90 €
Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial																			
	1				1,00																			
Total ud					1,00	4.377,90 €	4.377,90 €																	

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.3.1.2 ud **BOMBA CIRCUITO PRIMARIO BPC2**

Suministro e instalación de Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 10 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2. La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías.

El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756.

La bomba está acoplada directamente a un motor asíncrono refrigerado por ventilador.

El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. Ello facilita el control variable y continuo de la velocidad del motor, lo cual, a su vez, permite adaptar el rendimiento a un determinado conjunto de requisitos.

Marca GRUNDFOS o similar

Modelo: NBE 65-160/177 AAF2AESBQQEWA 50 Hz

Líquido:

Líquido bombeado: Agua

Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C

Liquid temperature during operation: 20 °C

Densidad: 998.2 kg/m³

Técnico:

Velocidad predeterminada: 1450 rpm

Caudal real calculado: 62,43 m³/h

Altura resultante de la bomba: 8,69 m

Diámetro real del impulsor: 177 mm

Impulsor nominal: 160 mm

Código del cierre: BQQE

Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2

Datos eléctricos:

Clase eficiencia IE: IE5

Potencia nominal - P2: 2,2 kW

Frecuencia de alimentación: 50 Hz

Tensión nominal: 3 x 380-500 V

Intensidad nominal: 4,30-3,60 A

Cos phi - Factor de potencia: 0.90-0.82

Velocidad nominal: 180-2200 rpm

Eficiencia: 89,1%

Número de polos: 4

Grado de protección (IEC 34-5): IP55

Clase de aislamiento (IEC 85): F

Totalmente montada, conexiónada y probada

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	1				1,00			
Total ud						1,00	4.986,48 €	4.986,48 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL																				
1.3.1.3	ud BOMBA CIRCUITO PRIMARIO BPC3																							
	<p>Suministro e instalación de Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 10 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2. La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías.</p> <p>El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756.</p> <p>La bomba está acoplada directamente a un motor asíncrono refrigerado por ventilador.</p> <p>El motor incluye un convertidor de frecuencia y un controlador PI en la caja de conexiones. Ello facilita el control variable y continuo de la velocidad del motor, lo cual, a su vez, permite adaptar el rendimiento a un determinado conjunto de requisitos.</p> <p>Marca GRUNDFOS o similar Modelo: NBE 100-200/211 AAF2AESBQQEMWA</p> <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C Liquid temperature during operation: 20 °C Densidad: 998.2 kg/m³</p> <p>Técnico: Velocidad predeterminada: 1450 rpm Caudal real calculado: 178,4 m³/h Altura resultante de la bomba: 9,37 m Diámetro real del impulsor: 211 mm Impulsor nominal: 200 mm Código del cierre: BQQE Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2</p> <p>Datos eléctricos: Clase eficiencia IE: IE5 Potencia nominal - P2: 7,5 kW Frecuencia de alimentación: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 380-500 V Intensidad nominal: 10,5-8,40 A Cos phi - Factor de potencia: 0.92-0.88 Velocidad nominal: 180-2200 rpm Eficiencia: 91,9% Número de polos: 4 Grado de protección (IEC 34-5): IP55 Clase de aislamiento (IEC 85): F</p> <p>Totalmente montada, conexionada y probada</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Situación</th> <th>Uds.</th> <th>Largo</th> <th>Ancho</th> <th>Alto</th> <th>Parcial</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Total ud</td> <td>1,00</td> <td>3.875,04 €</td> <td>3.875,04 €</td> </tr> </tbody> </table>				Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		1				1,00	Total ud					1,00	3.875,04 €	3.875,04 €
Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial																			
	1				1,00																			
Total ud					1,00	3.875,04 €	3.875,04 €																	

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.3.1.4 ud CONTROL MPC-E MULTIPLE 1X5,5 KW+1X4KW+1X2,2 KW

Suministro y montaje de Armario sistema de CONTROL MPC-E MULTIPLE para el conjunto de bombas de primario,

- 1 x CONTROL MPC-E 1x5,5kW/9A/400V-VF-IP54-CLI-S
- 1 x CONTROL MPC-E 1x2,2kW/5A/400V-VF-IP54-CLI-S
- 1 x CONTROL MPC-E 1x7,5kW/12A/400V-VF-IP54-CLI-S

Descripcion de equipamiento del cuadro de control:
 Armario metalico 800 alt.x 600 largo x300 ancho mm
 Proteccion magnetotermica por variador de frecuencia 10A, 16A
 Seccionador general con manija en puerta

Controlador CU352 por bomba, para gestion de control por presion constante.

Este cuadro estará compuesto de tres controles independientes, uno por bomba para el control por presion constante, diferencial, temperatura segun requerimientos.

El Control MPC-E es un cuadro de control de bombeo específico para aplicaciones de presurización, con accionamiento a velocidad variable (VFD) y control por sensor analógico, cuyo funcionamiento y funcionalidad se basa en un controlador Grundfos CU352 y los motores Grundfos MGE.

Funcionalidad: Alternancia cromométrica, redundancia, refuerzo parametrizable, control PI en cascada, parada por caudal reducido, protección contra funcionamiento fuera de curva, cálculo del consumo específico, optimización automática de energía, estimación de caudal, función de llenado suave del tubería, redundancia de sensores, funciones de protección de bombas, datalogger integrado, display a color retroiluminado, Indicadores de marcha y avería por bomba, selectores R / 0 / A por bomba, interruptor de corte general con manija de puerta, pre-instalación de interfaz de comunicación multi-protocolo, Web Server integrado

Incluso módulos de interface Modbus para transmisión de datos al sistema central de control de la Central Térmica

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	1				1,00			
Total ud						1,00	8.315,44 €	8.315,44 €
Total 1.3.1 BOMBAS DE PRIMARIO.....								21.554,86 €

SUBCAPITULO Nº: 1.3.2 BOMBAS DE SECUNDARIO

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL		
1.3.2.1	ud BOMBA CIRCUITO SECUNDARIO BS 1/2/3/4					
	<p>Suministro e instalación de Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2. La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías. El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756. La bomba está acoplada directamente a un motor asíncrono refrigerado por ventilador.</p> <p>Marca GRUNDFOS o similar Modelo: NBE 65-200/198 AAF2AESBQQEQW1</p> <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C Liquid temperature during operation: 20 °C Densidad: 998.2 kg/m³</p> <p>Técnico: Velocidad predeterminada: 2940 rpm Caudal real calculado: 129,8 m³/h Altura resultante de la bomba: 15-39 m Diámetro real del impulsor: 198 mm Impulsor nominal: 200 mm Código del cierre. 1:Tipo 2:Cara giratoria 3:Cara estacionaria 4:Cierre secunda.: BQQE Eje secundario de cierre: NONE Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B</p> <p>Materiales: Cuerpo hidráulico: Cast iron EN-GJL-250 ASTM A48-40 B Impulsor: Cast iron EN-GJL-200 ASTM A48-30 B Shaft: Stainless steel 1.4301 304 Caucho: EPDM Mat. anillo desgaste: High alloy brass(CuZn34Mn3Al2</p> <p>Datos eléctricos: Tipo de motor: SIEMENS Clase eficiencia IE: IE3 Potencia nominal - P2: 22 kW Frecuencia de alimentación: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 380-420D/660-725Y V Corriente nominal: 99-90/57,0-52,0 A Requested voltage: 400 V Rated current at this voltage: 154 A Intensidad de arranque: 670-670 % Cos phi - Factor de potencia: 0.89 Velocidad nominal: 2975 rpm Eficiencia: IE3 95,0%</p>					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		4				4,00

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL	
		Total ud	4,00	8.147,94 €	32.591,76 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.3.2.2 ud CONTROL DC-EC 4X22KW - MULTISENSOR 4 SEN

Suministro e instalación de CONTROL DC-EC 4x55kW - MULTISENSOR 4 SEN GRUNDFOS o similar.

Control MPC-EC 4x55kW es un cuadro de control diseñado para controlar y monitorizar 4 bombas Grundfos con control de velocidad externo.

El sistema está equipado con cuatro variadores, igual número que bombas Grundfos conectadas.

Control MPC-EC se utiliza para controlar grupos de presión o bombas in-line, de bancada o monobloc, en aplicaciones de aumento de presión, calefacción y aire acondicionado.

Control MPC-EC asegura una adaptación óptima del rendimiento a la demanda a través del control en circuito cerrado de:

- presión
- presión diferencial
- caudal
- temperatura
- diferencia de temperatura

Control MPC-EC puede también controlar bombas funcionando en circuitos abiertos.

Control MPC-EC incorpora un armario de control con la unidad de control, un interruptor a la red y todos los componentes y cables necesarios. El armario de control ha sido diseñado para un montaje en el suelo.

Cuando se arranca por primera vez, Control MPC-EC mostrará una plantilla de ayuda a la puesta en marcha del sistema según la instalación. Una vez la plantilla rellena, Control MPC-EC actuará de acuerdo con los requisitos y necesidades específicos.

Funciones:

Control MPC-E incorpora el ajuste/monitorización de las funciones siguientes:

- Punto de trabajo
- Avisos y alarmas
- Registro de alarmas (almacenamiento de hasta 24 avisos y alarmas)
- Ajuste de la unidad de control PI
- Puntos de trabajo alternativos (establecimiento de 4 puntos de trabajo alternativos)
- Influencia externa del punto de trabajo (dejando parámetros medidos influir en el punto de trabajo.
- Programa reloj (establecimiento de puntos de trabajo, horas y días para su activación)
- Presión proporcional (establecimiento de funcionamiento por presión proporcional)
- Tiempo mín. entre arranque/parada de las bombas (estableciendo un plazo entre arranque/parada de una bomba)
- Número máx. de arranques/hora (limitación del número de arranques/paradas por hora)
- Bombas en reserva (selección de una o más bombas funcionando en reserva)
- Cambio forzado de bomba (establecimiento de cambio de bomba de tal manera que las bombas funcionan para el mismo número de horas de funcionamiento)
- Prueba de funcionamiento de las bombas (previene sobredimensionamiento de las bombas, decrecimiento de líquido en las bombas y elimina aire atrapado)
- Bomba piloto (control del funcionamiento de una bomba piloto en situaciones de bajo caudal) - opción
- Intento de parada de la bomba (intentos de parada automáticos, auto-aprendizaje o a intervalos fijos)

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
	<ul style="list-style-type: none"> - Velocidad de arranque y parada de la bomba (control de la velocidad de arranque y parada de las bombas) - Rendimiento mín. (selección del rendimiento mínimo) - Compensación por el tiempo de arranque de la bomba (compensación por el tiempo que cuesta a la bomba principal alcanzar el pleno rendimiento) - Función de parada (parada de la última bomba en funcionamiento durante situaciones de bajo caudal) - Aumento suave de la presión (asegura el arranque suave de sistemas con tuberías vacías) - Funcionamiento de emergencia (las bombas siguen funcionando a pesar de los avisos y alarmas) - Ajuste de entradas digitales - Ajuste de entradas analógicas - Ajuste de salidas digitales - Ajuste de puntos de trabajo mín., máx. y definido por el usuario - Datos de curva de la bomba (datos describiendo las curvas de rendimiento) - Fuente de control - Presión de entrada fija (ajuste de una presión de entrada fija) - Estimación de caudal (optimización del funcionamiento de acuerdo con las curvas de rendimiento) - Protección contra marcha en seco (selección con interruptor de presión/nivel, multiplicador de presión o multiplicador de nivel) - Presión mín. (monitorización de la presión mínima) - Presión máx. (monitorización de la presión máx) - Fallo externo (monitorización del fallo externo) - Límite superada 1 y 2 (monitorización de un límite 1 (límite de aviso) y de un límite 2 (límite de alarma)) - Bombas fuera del rango de trabajo (indica si las bombas caen fuera del rango de trabajo) - Función de relieve de presión (monitorización de la presión máxima del sistema) - opción - Idioma de la pantalla (selección del idioma de la pantalla) - Unidades en la pantalla (unidades SI o US) - Fecha y hora (ajuste de la fecha y de la hora) - Claves (establecimiento de una clave para el menú "Operation" y/o "Settings") - Conexión Ethernet (controlando el sistema a través de un portátil remoto) - Número GENIbus (asignación de un número GENIbus) - Status del Software (status de la versión del software). 16C01904 - Función de cambio de número de bombas en funcionamiento con programación de la velocidad de cada bomba para adaptarse al cambio de número y girar todas a la misma velocidad. - Funcionamiento on/off a caudal fijo - Cambio automático a funcionamiento directo de red en el caso de variador defectuoso En la serie CONTROL MPC-EC - S - Posibilidad de control de válvulas motorizadas (adicional) - Posibilidad de control de válvulas de final de línea - Conexión múltiple de sensores de presión diferencial. Estándar hasta 8 unidades - Ajuste independiente del punto de consigna de cada sensor - Funcionamiento en paralelo de las bombas a la misma velocidad con un máximo error de +/- 1% en la frecuencia de cada variador - Función de cambio de número de bombas en funcionamiento con programación de la velocidad de cada bomba para adaptarse al cambio de número y girar todas a la misma velocidad. - Posibilidad de influencia sobre el punto de ajuste (presión proporcional e 			

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL
	influencia externa sobre el punto de ajuste). El control ha sido diseñado de acuerdo con estas directivas: - Directiva de maquinarias (98/37/EC) - Estándares utilizados: EN 809 [2000] y EN 60204-1 [2006]. - Directiva EMC (2004/108/EC)						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		1				1,00	
						Total ud	1,00 39.313,64 € 39.313,64 €

1.3.2.3 ud SONDA DE PRESIÓN DIFERENCIAL

Suministro y montaje de sonda de presión diferencial
DPI/---0-16b/2/C/M2.00-X/EG6/-B/02B/SD-1

Datos eléctricos:

Grado de protección (IEC 34-5): IP67

Longitud de cable: 2 m

Tensión nominal mín. CC: 12.00 V

Tensión nominal máx. CC: 30.00 V

	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		1				1,00	
						Total ud	1,00 267,00 € 267,00 €
						Total 1.3.2 BOMBAS DE SECUNDARIO.....	72.172,40 €
						Total 1.3 EQUIPOS DE IMPULSIÓN.....	93.727,26 €

SUBCAPITULO Nº: 1.4 TUBERÍAS**1.4.1 m TUBERÍA ACERO NEGRO SIN SOLDADURA API5LB A/SA106B D=20". AISLADA +ALU**

Tubería de acero negro sin soldadura de diámetro 20" X 12,70, conforme a API56B A/SA106B . Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc). Conforme a RITE y CTE DB HS y HE. Incluso pintado con dos capas de impregnación antioxidante.

Calorifugado de la tubería con aislamiento mediante Manta armada de lana de roca TECH Wired Mat MT 6.1 . Incorpora una malla metálica de acero galvanizada por una cara, cosida con hilo de acero.

Revestimiento con chapa de aluminio de 0,6 a 1 mm de espesor.

	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	Colector general	18				18,00	
						Total m	18,00 828,95 € 14.921,10 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.4.2 m TUBERÍA ACERO NEGRO SIN SOLDADURA EN10216 D=14" AISLADA +ALU

Tubería de acero negro sin soldadura de diámetro 14", conforme a DIN 2448 y EN10216-1. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) . Conforme a RITE y CTE DB HS y HE. Incluso pintado con dos capas de impregnación antioxidante.
 Calorifugado con Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de calefacción, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +110°C), formado por coquilla cilíndrica moldeada de lana de roca, modelo TECH Pipe Section MT 4.1, "ISOVER", de 400 mm de diámetro interior y 50,0 mm de espesor. Incluso venda de gasa y terminación en emulsión asfáltica.
 Revestimiento con chapa de aluminio de 0,6 a 1 mm de espesor.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Impulsión conexión a red	15				15,00
Retorno conexión a red	15				15,00

Total m	30,00	343,23 €	10.296,90 €
----------------------	--------------	-----------------	--------------------

1.4.3 m TUBERÍA ACERO NEGRO SIN SOLDADURA EN10255 ST195T D=6" AISLADA +ALU

Tubería de acero negro sin soldadura de diámetro 6", conforme a DIN 2440 y EN10255-M. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HS y HE. Incluso pintado con dos capas de impregnación antioxidante.
 Calorifugado con Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de calefacción, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +110°C), formado por coquilla cilíndrica moldeada de lana de roca, modelo TECH Pipe Section MT 4.1, "ISOVER", de 169,0 mm de diámetro interior y 50,0 mm de espesor. Incluso venda de gasa y terminación en emulsión asfáltica.
 Revestimiento con chapa de aluminio de 0,6 a 1 mm de espesor.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Bombas de secundario aspiración	4	4,00			16,00
Bombas de secundario impulsión	4	4,00			16,00
Circuito primario imp. Caldera 02	1	20,00			20,00
Circuito primario ret.. Caldera 02	1	35,00			35,00
bypass Caldera 3	1	12,00			12,00

Total m	99,00	158,74 €	15.715,26 €
----------------------	--------------	-----------------	--------------------

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.4.4 m TUBERÍA ACERO NEGRO SIN SOLDADURA EN10216-1 D=8" AISLADA +ALU

Tubería de acero negro sin soldadura de diámetro 8", conforme a DIN 2448 y EN10216-1. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc). Conforme a RITE y CTE DB HS y HE. Incluso pintado con dos capas de impregnación antioxidante.

Calorifugado con Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de calefacción, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +110°C), formado por coquilla cilíndrica moldeada de lana de roca, modelo TECH Pipe Section MT 4.1, "ISOVER", de 219,0 mm de diámetro interior y 50,0 mm de espesor. Incluso venda de gasa y terminación en emulsión asfáltica.

Revestimiento con chapa de aluminio de 0,6 a 1 mm de espesor.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Circuito Primario imp Caldera 1	1	20,00			20,00
Circuito Primario ret Caldera 1	1	36,00			36,00
Circuito Primario imp Caldera 3	1	39,00			39,00
Circuito Primario ret Caldera 3	1	52,00			52,00
bypass Caldera 1	1	12,00			12,00
bypass Caldera 3	1	13,00			13,00

Total m: 172,00 224,04 € 38.534,88 €

1.4.5 m TUBERÍA ACERO NEGRO SIN SOLDADURA EN10255 ST195T D=4" AISLADA +ALU

Tubería de acero negro sin soldadura de diámetro 4", conforme a DIN 2440 y EN10255-M. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HS y HE. Incluso pintado con dos capas de impregnación antioxidante.

Calorifugado con Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de calefacción, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +110°C), formado por coquilla cilíndrica moldeada de lana de roca, modelo TECH Pipe Section MT 4.1, "ISOVER", de 114,0 mm de diámetro interior y 50,0 mm de espesor. Incluso venda de gasa y terminación en emulsión asfáltica.

Revestimiento con chapa de aluminio de 0,6 a 1 mm de espesor.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Conexión sistema de expansión	30				30,00

Total m: 30,00 113,60 € 3.408,00 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL	
1.4.6	m	TUBERÍA ACERO NEGRO SIN SOLDADURA EN10255 ST195T D=2" AISLADA +ALU						
	Tubería de acero negro sin soldadura de diámetro 2", conforme a DIN 2440 y EN10255-M. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HS y HE. Incluso pintado con dos capas de impregnación antioxidante. Calorifugado con Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de calefacción, colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +110°C), formado por coquilla cilíndrica moldeada de lana de roca, modelo TECH Pipe Section MT 4.1, "ISOVER", de 60,0 mm de diámetro interior y 50,0 mm de espesor. Incluso venda de gasa y terminación en emulsión asfáltica. Revestimiento con chapa de aluminio de 0,6 a 1 mm de espesor.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	Conexión Vaso tampon G300	6				6,00		
Total m						6,00	63,02 €	378,12 €
Total 1.4 TUBERÍAS.....								83.254,26 €

SUBCAPITULO Nº: 1.5 EQUIPOS AUXILIARES. VÁLVULAS Y ACCESORIOS

1.5.1	ud	VÁLVULA BOLA BRIDAS DN350 PN25 CON MANDO REDUCTOR						
	Suministro e instalación de válvula de bola de acero marca Danfoss o similar modelo Standar JIP-WW 065N0171 diámetro DN350 mm, con uniones mediante bridas. la norma aplicable (EN 12266 parte 1 P10-P11-P12 y parte 2 F20). Directiva 97/23 / EEC del PED Modul H1. Incluso bridas , tornillería y juntas. Totalmente instalada.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	Generales	2				2,00		
Total ud						2,00	6.858,46 €	13.716,92 €
1.5.2	ud	VÁLVULA DE MARIPOSA SBFV (PN 16/25) DN 200 CON REDUCTOR						
	Válvula de mariposa con reductor manual marca DANFOS O similar , modelo SBFV (PN 16/25). Temperatura máx. 120°C, presión máx. 25 bar, medida DN200, KVS 2500. Code 065B7610. Incluso bridas , tornillería y juntas. Totalmente instalado.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	Circuito primario Caldera 1	2				2,00		
	Circuito primario Caldera 3	2				2,00		
Total ud						4,00	644,75 €	2.579,00 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.5.3 ud VÁLVULA DE MARIPOSA CON ACTUADOR ELÉCTRICO DN200

Suministro y montaje de Válvula de mariposa DN200 con actuador eléctrico marca DANFOSS o similar modelo VFY-WA

Datos principales:

- kVS 2500 m3/h
- PN 16 (10)
- Revestimiento de EPDM
- Disco de acero inoxidable
- Medio:
 - Agua de circulación, agua potable o agua glicolada (50 %, máx.) fría
- Temperatura del medio:
 - 10 ... 120 °C (Revestimiento de poliamida)
 - 10 ... 130 °C (Acero inoxidable)
- Voltaje nominal:
 - 24 V, 50 Hz/60 Hz
 - 230 V, 50 Hz/60 Hz
- Señal de control de entrada: ON/OFF o 3 puntos
- Par: 20-600 N·m
- Grado de cerramiento: IP66/68
- Temperatura ambiente: -10 ... 55 °C

Incluso bridas , tornillería y juntas. Totalmente instalado.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Circuito primario Caldera 1	2				2,00
Circuito primario Caldera 3	2				2,00

Total ud: 4,00 2.315,80 € 9.263,20 €

1.5.4 ud VÁLVULA DE MARIPOSA VFY-WG DN 150 CON REDUCTOR

Válvula de mariposa con reductor manual marca DANFOS O similar, modelo VFY-WG PN16 DN150 CI/SS/EPDM. Temperatura máx. 120°C, presión máx. 25 bar, medida DN150, KVS 1212. Código 065B8425. Incluso bridas , tornillería y juntas. Totalmente instalado.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Bombas secundario	4	1,00			4,00
Circuito primario Caldera 2	1	2,00			2,00

Total ud: 6,00 486,42 € 2.918,52 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.5.5 ud VÁLVULA DE MARIPOSA CON ACTUADOR ELÉCTRICO DN150

Suministro y montaje de Válvula de mariposa DN150 con actuador eléctrico marca DANFOSS o similar modelo VFY-WA

Datos principales:

- kVS 1212 m3/h
- PN 16 (10)
- Revestimiento de EPDM
- Disco de acero inoxidable
- Medio:
 - Agua de circulación, agua potable o agua glicolada (50 %, máx.) fría
- Temperatura del medio:
 - 10 ... 120 °C (Revestimiento de poliamida)
 - 10 ... 130 °C (Acero inoxidable)
- Voltaje nominal:
 - 24 V, 50 Hz/60 Hz
 - 230 V, 50 Hz/60 Hz
- Señal de control de entrada: ON/OFF o 3 puntos
- Par: 20-600 N·m
- Grado de cerramiento: IP66/68
- Temperatura ambiente: -10 ... 55 °C

Incluso bridas , tornillería y juntas. Totalmente instalado.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Bombas secundario	4				4,00
Circuito primario Caldera	2				2,00
2					
Total ud			6,00	1.790,27 €	10.741,62 €

1.5.6 ud COMPENSADOR INOX BRIDAS DN-150 (XV13002)

Compensador de dilación bridas marca SEI de SALVADOR ESCODA o similar. Temperatura -50°C a 300°C, presión máx. 16 bar, dimensiones DN 150 6", 150x285 mm, movimiento axial +10/-25 mm, fuelle de acero inoxidable AISI-304 (doble capa), bridas y orejetas de acero al carbono, camisa interior y limitador de carrera de acero inoxidable AISI-304, tirantes y tuercas de acero zincado y manguitos soldar de acero al carbono. ref. AA13067

Incluso bridas , tornillería y juntas. Totalmente instalado.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Bombas secundario	4	2,00			8,00
Bomba primario Caldera	1	2,00			2,00
2					
Total ud			10,00	428,34 €	4.283,40 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.5.7 ud COMPENSADOR INOX BRIDAS DN-200

Compensador de dilación bridas marca SEI de SALVADOR ESCODA o similar. Temperatura -50°C a 300°C, presión máx. 16 bar, dimensiones DN 200 8", 200x340 mm, movimiento axial +15/-35 mm, fuelle de acero inoxidable AISI-304 (doble capa), bridas y orejetas de acero al carbono, camisa interior y limitador de carrera de acero inoxidable AISI-304, tirantes y tuercas de acero zincado y manguitos soldar de acero al carbono. ref. AA13068

Incluso bridas , tornillería y juntas. Totalmente instalado.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Bombas primario Caldera 1	1	2,00			2,00
Bombas primario Caldera 3	1	2,00			2,00
Total ud					4,00

601,02 €

2.404,08 €

1.5.8 ud FILTRO COLADOR FVF DN150

Suministro y montaje de Filtro marca DANFOSS o similar modelo FVF con cuerpo de hierro fundido, de las siguientes características.

- DN 150
- PN 16/25
- Temperature:
 - Circulacion agua / agua con glycol:
 - 10.....300 °C (PN 16), -20 350 °C (PN 25)
- Conexiones:
 - Bridas DIN EN 1092-2

Incluso bridas , tornillería y juntas. Totalmente instalado.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Bombas secundario	4	1,00			4,00
Bomba primario Caldera 2	1	2,00			2,00
Total ud					6,00

230,56 €

1.383,36 €

1.5.9 ud FILTRO COLADOR FVF DN200

Suministro y montaje de Filtro marca DANFOSS o similar modelo FVF con cuerpo de hierro fundido, de las siguientes características.

- DN 200
- PN 16/25
- Temperature:
 - Circulacion agua / agua con glycol:
 - 10.....300 °C (PN 16), -20 350 °C (PN 25)
- Conexiones:
 - Bridas DIN EN 1092-2

Incluso bridas , tornillería y juntas. Totalmente instalado.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Bombas primario Caldera 1	1				1,00
Bombas primario Caldera 3	1				1,00
Total ud					2,00

565,36 €

1.130,72 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.5.10 ud TERMÓMETRO BT D.100 CONEX. POST., LONG. 50 C/VAINA 1/2" 0 A 120 °C

Termómetro bimetalico con vaina de SALVADOR ESCODA o similar. Rosca 1/2" macho, Ø esfera 100 mm, longitud 50 mm, escala 0°C a 120°C, precisión: ±3%, Ø interior 9,5 mm, Ø exterior 10,5 mm. Caja de acero cromado, aro de acero inoxidable, esfera y aguja de aluminio, vaina de latón, sujeción por tornillo, conexión posterior. Conforme a RITE y CTE DB HE.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Circuito primario calderas C1/2/3	3	3,00			9,00
Circuito secundario	1	2,00			2,00
Colector general	1	3,00			3,00

Total ud: **14,00** **25,34 €** **354,76 €**

1.5.11 ud MANÓMETRO GLICERINA 100 MM VERTICAL 1/2" 0-10 BAR

Manómetro glicerina de SALVADOR ESCODA. Protección IP65, Ø 100 mm, rosca 1/2" macho BSP, escala 0-10 bar, temperatura ambiente -20°C a 60°C, fluido máx. 60°C, caja de acero inoxidable AISI-304, esfera de ABS blanco, aguja de aluminio, visor de plexiglas, elemento de medida bronce fosforoso, mecanismo y perno de conexión de latón, conexión vertical. Incluso lira y llave para instalación en colectores o tubería de calefacción

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Circuito primario calderas C1/2/3	3	1,00			3,00
Circuito secundario	1	2,00			2,00
Colector general	1	3,00			3,00
impulsión y retorno general	2	1,00			2,00

Total ud: **10,00** **51,76 €** **517,60 €**

1.5.12 ud CONJUNTO MANÓMETRO DIFERENCIAL D=100

Suministro y colocación de Conjunto de medida para la lectura diferencial de presiones de aspiración e impulsión en los grupos electrobombas, compuesto por manómetro de glicerina de diámetro 100 mm. y juego de dos llaves de esfera, tuberí y accesorios, según RITE.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Circuitos primarios BP 1/2/3	3	1,00			3,00
Circuitos secundarios BS 1/2/3/4	4	1,00			4,00

Total ud: **7,00** **75,66 €** **529,62 €**

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.5.13 ud CONJUNTO DE LLENADO DN 50 -100

Suministro y colocación de conjunto de llenado , incluyendo:

1 desconector a zona de presión reducida controlable con embudo de desagüe incorporado de diámetro DN50, de las siguientes característica:

- Presión PFA 10bar.
- Cuerpo: bronce.
- Clapetas:latón y PPO(óxido de polifenileno).
- Juntas:EPDM.
- Muelle:acero inoxidable.
- Montaje horizontal.

1 Contador de agua DN 40 con emisor de impulsos.

2 válvula de esfera de diámetro DN50.

2 Manómetro, esfera de 60 mm, escala 0-6 bar según RITE.

1 Filtro en y DN50.

2 válvulas de seguridad DN40.

1 Prespostato

Se incluye accesorios de montaje.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	1				1,00		
Total ud					1,00	3.038,60 €	3.038,60 €

1.5.14 ud VÁLVULA DE SEGURIDAD DN100

Suministro y colocación de Válvula de seguridad DN 100 embridada de latón con escape conducido y tarada, incluso tubería de vaciado, accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Caldera 1	1				1,00		
Caldera 2	1				1,00		
Caldera 3	1				1,00		
Caldera 4	1				1,00		
Total ud					4,00	795,92 €	3.183,68 €

1.5.15 ud PUNTO DE VACIADO DN25

Suministro y colocación de punto de vaciado , incluyendo:

1 válvula de esfera de diámetro DN25.

5 m. de Tubería DN25 según RITE.

Se incluye accesorios de montaje.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Circuitos primarios	4	2,00			8,00		
Circuitos secundarios	4	1,00			4,00		
Total ud					12,00	137,20 €	1.646,40 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.5.16 ud PUNTO DE VACIADO DN50

Suministro y colocación de punto de vaciado , incluyendo:

1 válvula de esfera de diámetro DN50.
5 m. de Tubería DN50 según RITE.

Se incluye accesorios de montaje.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Caldera 1	1				1,00
Caldera 2	1				1,00
Caldera 3	1				1,00

Total ud	3,00				228,09 €	684,27 €
-----------------------	-------------	--	--	--	-----------------	-----------------

1.5.17 ud INTERRUPTOR CAUDAL (DBSF-2E INOX. AISI 316)

Suministro e instalación de interruptor de caudal para tuberías de 1" a 10" con las características siguientes:

- Caja en ABS, cubierta PC transparente.
- Protección IP 65, clase I.
- Microinterruptor estanco al polvo, contactos conmutador NA/NC.
- Corriente máxima: 24...250Vca 15(8)A.
- Temperatura de trabajo: -40...+120°C.
- Presión máx. de trabajo: 11 bar (SF2: 30 bar)
- Paleta en acero inoxidable AISI 316L.
- Rosca 1" acero inox. AISI 316L.
- Dimensiones: 140 x 62 x 65 mm.
- Peso: 950g.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
CALDERAS	3				3,00

Total ud	3,00				214,30 €	642,90 €
-----------------------	-------------	--	--	--	-----------------	-----------------

1.5.18 ud INSTALACIÓN PURGA MANUAL Y AUTOMÁTICA EN PUNTO ALTO

Formación de punto alto de purga, mediante cazoleta circular con instalación de punto de purga manual y automática de aire con 2 válvulas DN15, purgador automático y tubería de conducción hasta saneamiento.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Circuitos primarios	3	2,00			6,00
Circuitos secundarios	4	1,00			4,00
Situación	10				10,00
					20,00

Total ud	20,00				145,64 €	2.912,80 €
-----------------------	--------------	--	--	--	-----------------	-------------------

1.5.19 kg ANTICORROSIVO - TRATAMIENTO INICIAL DEL AGUA

Suministro de Anticorrosivo en base a molibdato, nitritos, y azol para circuitos cerrados para conseguir los objetivos del Programa de Tratamiento de agua para prevenir la corrosión de la instalación. tipo STENCO C-930. Para un llenado inicial de 450 m3 agua de aporte.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	3.000				3.000,00

Total kg	3.000,00				6,60 €	19.800,00 €
-----------------------	-----------------	--	--	--	---------------	--------------------

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL
1.5.20	ud BOMBA DOSIFICADORA VMS Suministro e instalación de una bomba de dosificación para el C-930, modelo STENCO - VMS.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		1				1,00	
						Total ud	1,00 592,93 € 592,93 €
1.5.21	ud MANTENIMIENTO SISTEMA TRATAMIENTO (DOS AÑOS) Trabajos relativos al mantenimiento del sistema de tratamiento antiocrosión durante los dos primeros años de fucionamiento de la central térmica. con el concepto siguiente Visitas trimestrales a planta por personal cualificado. - Retirada de muestras de agua mensuales para realización de análisis físico-químicos y microbiológicos. - Elaboración de Informe Técnico de Control (ITC) electrónico de Visita "in situ" de la Instalación comentado con los Responsables de Planta. - Verificación de los equipos de medición y control. - Ajuste de dosificaciones. - Reposición de producto - Informe analítico trimestral completo emitido por Laboratorio. - Control del Libro Registro de Mantenimiento y anotación de las tareas realizadas por STENCO.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		12				12,00	
						Total ud	12,00 77,21 € 926,52 €
1.5.22	ud VÁLVULA DE TRES VÍAS DN 200 MODULANTE Suministro y montaje de Valvula 3 vías marca Danfoss o similar VF3 DN200 Kvs630 PN16 Fundición gris Brida. cod 065B4200						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		2				2,00	
						Total ud	2,00 8.122,57 € 16.245,14 €
1.5.23	ud ACTUADOR MODULANTE PARA VÁLVUA DE TRES VÍAS DN200 Suministro y montaje de Actuador modulante AME 855 24V 2s/mm 80mm 15kN						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		2				2,00	
						Total ud	2,00 3.027,77 € 6.055,54 €
1.5.24	ud VÁLVULA DE TRES VÍAS DN 150 MODULANTE Suministro y montaje de Valvula 3 vías marca Danfoss o similar VF3 DN150 Kvs320 PN16 Fundición gris Brida.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		1				1,00	
						Total ud	1,00 64,77 € 64,77 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION						PRECIO	TOTAL
1.5.25	ud ACTUADOR MODULANTE PARA VÁLVUA DE TRES VÍAS DN 150								
	Suministro y montaje de Actuador modulante AME 55 24V 8s/mm 40mm 2000N.								
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
		1				1,00			
Total ud							1,00	909,77 €	909,77 €
Total 1.5 EQUIPOS AUXILIARES. VÁLVULAS Y...								106.526,12 €	

SUBCAPITULO Nº: 1.6 SISTEMA DE EXPANSIÓN**1.6.1 ud VASO DE EXPANSIÓN MEMBRANA NO RECAMBIABLE - SEDICAL REFLEX N 1000/6**

Vaso de expansión sin transferencia de masa Sedical-Reflex modelo N 1000/6 para sistemas cerrados de calefacción y climatización, conexión roscada R 1"membrana no recambiable según DIN 4807, temperatura máxima de trabajo para el agua en contacto con la membrana interior 70°C, para instalaciones hasta 120°C dimensiones DN/H: 740/2410mm. Presión máxima 6 bar, homologado según directiva 97/23CE de aparatos a presión, color rojo, presión inicial desde fábrica 1,5 bar (nitrógeno). Ubicación o referencia de este vaso en la instalación: S.E.

Total ud	10,00	1.945,22 €	19.452,20 €
Total 1.6 SISTEMA DE EXPANSIÓN.....			19.452,20 €

SUBCAPITULO Nº: 1.7 EQUIPOS DE MEDIDA**1.7.1 ud CET 1-3. CONTADOR ELECTRÓNICO MODELO MULTICAL 603 150 M3/H**

Suministro e instalación de Contadores electrónicos marca KAMSTRUP, modelo MULTICAL 603, diseñados para la medición de consumos en instalaciones de calefacción centralizada o de distrito, especialmente viviendas unifamiliares, edificios de apartamentos, oficinas, etc...

Su diseño robusto hace posible la precisión durante toda la vida útil del contador.

- Integrador MULTICAL® 603
- Caudalímetro ultrasónico ULTRAFLOW® para CALOR (15°C - 130°C) en acero inoxidable.
- Caudal nominal 150,0 m³/h, 500 mm x DN150, PN 25
- 2 sondas de temperatura PT500 de 3,0 m (con sus correspondientes vainas o portasondas)
- Alimentación (a escoger (*)) entre batería de Litio, 230 VAC ó 24 VAC)
- Con cable de conexión al integrador de 2,5 metros.
- Puerto óptico para lectura de registros históricos (hasta 15 años, 36 meses, 460 días y 1.392 horas)
- Tarjetas de comunicación: Modbus RTU
- Soporte plano para instalación del integrador en pared.
- Cumple con la normativa MID (caudalímetro, integrador y sondas)
- Certificados de calibración

(*) Condicionado a la tarjeta de comunicación seleccionada.

Totalmente cableado, instalado y puesto en marcha.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Calderas 1 y 3	2				2,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL	
		Total ud	2,00	4.061,20 €	8.122,40 €

1.7.2 ud CET 2. CONTADOR ELECTRÓNICO MODELO MULTICAL 603 60 M3/H

Suministro e instalación de Contadores electrónicos marca KAMSTRUP, modelo MULTICAL 603, diseñados para la medición de consumos en instalaciones de calefacción centralizada o de distrito, especialmente viviendas unifamiliares, edificios de apartamentos, oficinas, etc... Su diseño robusto hace posible la precisión durante toda la vida útil del contador.

- • Integrador MULTICAL® 603
 - Caudalímetro ultrasónico ULTRAFLOW® para CALOR (15°C - 130°C) en acero inoxidable.
 - Caudal nominal 60,0 m³/h, 360 mm x DN100, PN 25
 - 2 sondas de temperatura PT500 de 1,5 m (con sus correspondientes vainas o portasondas)
 - Alimentación (a escoger (*)) entre batería de Litio, 230 VAC ó 24 VAC)
 - Con cable de conexión al integrador de 2,5 metros.
 - Puerto óptico para lectura de registros históricos (hasta 15 años, 36 meses, 460 días y 1.392 horas)
 - Tarjetas de comunicación: Modbus RTU.
 - Soporte plano para instalación del integrador en pared.
 - Cumple con la normativa MID (caudalímetro, integrador y sondas)
 - Certificados de calibración
- (*)) Condicionado a la tarjeta de comunicación seleccionada.

Totalmente cableado, instalado y puesto en marcha.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Caldera 1	1				1,00		
					Total ud		
					1,00	2.927,70 €	2.927,70 €

1.7.3 ud CET 4. CONTADOR ELECTRÓNICO MODELO MULTICAL 603 1000 M3/H

Suministro e instalación de Contadores electrónicos marca KAMSTRUP, modelo MULTICAL 603, diseñados para la medición de consumos en instalaciones de calefacción centralizada o de distrito, especialmente viviendas unifamiliares, edificios de apartamentos, oficinas, etc... Su diseño robusto hace posible la precisión durante toda la vida útil del contador.

- • Integrador MULTICAL® 603
 - Caudalímetro ultrasónico ULTRAFLOW® para CALOR (15°C - 130°C) en acero inoxidable.
 - Caudal nominal 1000,0 m³/h, 500 mm x DN300, PN 16
 - 2 sondas de temperatura PT500 de 3,0 m (con sus correspondientes vainas o portasondas)
 - Alimentación (a escoger (*)) entre batería de Litio, 230 VAC ó 24 VAC)
 - Con cable de conexión al integrador de 2,5 metros.
 - Puerto óptico para lectura de registros históricos (hasta 15 años, 36 meses, 460 días y 1.392 horas)
 - Tarjetas de comunicación: Modbus RTU.
 - Soporte plano para instalación del integrador en pared.
 - Cumple con la normativa MID (caudalímetro, integrador y sondas)
 - Certificados de calibración
- (*)) Condicionado a la tarjeta de comunicación seleccionada.

Totalmente cableado, instalado y puesto en marcha.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
General	1				1,00

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL	
		Total ud	1,00	9.659,70 €	9.659,70 €
		Total 1.7 EQUIPOS DE MEDIDA.....			20.709,80 €

SUBCAPITULO Nº: 1.8 SISTEMA DE CONTROL**SUBCAPITULO Nº: 1.8.1 PUESTO CENTRAL****1.8.1.1 Ud PUESTO CENTRAL**

Suministro e instalación de ordenador personal PC, para puesto central de control y supervisión, 2 puertos serie, elementos de fijación, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Totalmente puesto en servicio. Medida la unidad totalmente terminada. Todo según proyecto. Características:

- Procesador Core i7-6700.
- Sistema operativo: Windows 10 Pro.
- RAM: 16 GB DDR4-2400
- Disco duro: HDD SATA III 1000 GB 7,2 k
- DVD SuperMulti SATA.
- Equipado con teclado y ratón.
- Tarjeta de red NVIDIA Quadro P400 2GB.
- Monitor LCD 24" FIJITSHU (Vga, HDMI y DVI)
- Impresora Epson Stylus D88/Non 17 ppm 5769 dpi A4 USB.

Total Ud	1,00	1.157,07 €	1.157,07 €
----------------	------	------------	------------

1.8.1.2 Ud SOFTWARE SUPERVISIÓN

Software de Supervisión EXOSCADA marca Regin o similar:

- Servidor Web con datos dinámicos, e-mail, alarmas, etc..drivers con protocolos Bacnet, Modbus, m-bus etc..
 - Conexión a Internet- TCP/IP-SNMP.
 - Históricos de datos, Almacenamiento de bases de datos.
 - Control real de la instalación lazos de regulacion.
- o Incluye licencia ilimitada de señales para las subestaciones térmicas de la red de la primera fase y de las sucesivas en el futuro.

Total Ud	1,00	12.177,99 €	12.177,99 €
----------------	------	-------------	-------------

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.8.1.3 Ud SOFTWARE DE GESTIÓN Y ANÁLISIS ENERGÉTICO

Software de Gestión y Analisis Energetico marca Regin SmartEnergy o similar:

Trabajos de desarrollo necesarios para el desarrollo del Software de gestión y análisis energético del edificio conforme a los requerimientos especificados por la Propiedad y/o dirección facultativa, para ello se deberán de implementar como mínimo los siguientes trabajos:

- Preparación de la base de datos SQL para exportar los datos de medida desde el sistema de control del edificio hasta la base de datos del software de eficiencia energética, incluyendo las licencias necesarias.
- Desarrollo de los diferentes arboles de consumo energéticos, agrupando los mismos por tipos de consumo, tipo de instalaciones, tipo de energía, etc.
- Elaboración de las pantallas de presentacion y explotacion necesarias para el manejo del software de eficiencia.
- Elaboración de los diferentes informes resumen solicitados por la propiedad para poder resumir el reparto de consumo que se produce en el edificio y recoger aquellos parametros que se consideren de interes.

Completamente instalado.

Total Ud	1,00	3.642,00 €	3.642,00 €
----------------	------	------------	------------

1.8.1.4 Ud IMPRESORA

Suministro e instalación de impresora de inyección de tinta color y blanco/negro. Alta calidad de impresión, para conexión a puerto paralelo del ordenador. Incluso cable USB, elementos de fijación, medios auxiliares y ayudas de albañilería. Totalmente puesta en servicio. Medida la unidad totalmente terminada. Todo según proyecto.

Total Ud	1,00	80,99 €	80,99 €
----------------	------	---------	---------

1.8.1.5 Ud SWITCH DE COMUNICACIONES

Swich de comunicaciones 10/100/1000 para la interconexión de las redes del sistema.

Total Ud	1,00	63,75 €	63,75 €
----------------	------	---------	---------

Total 1.8.1 PUESTO CENTRAL.....			17.121,80 €
---------------------------------	--	--	-------------

SUBCAPITULO Nº: 1.8.2 CUADROS ELÉCTRICOS DE CONTROL**1.8.2.1 Ud CUADRO DE CONTROL CEC01**

Cuadro de control CEC01 con controladores libremente programables de la marca Regin o similar, con comunicación Modbus IP integrado para el control de 4 ED, 2 SD, 3 ET, 3 EA, 0 SA. Con un 25% de señales de reserva por tipo de señal. Incluye armario de control con protecciones electricas.

Total Ud	1,00	1.596,72 €	1.596,72 €
----------------	------	------------	------------

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
1.8.2.2	Ud CUADRO DE CONTROL CEC02			
	Cuadro de control CEC02 con controladores libremente programables de la marca Regin o similar, con comunicación Modbus IP integrado para el control de 71 ED, 34 SD, 16 ET, 27 EA, 17 SA. Con un 25% de señales de reserva por tipo de señal. Incluye armario de control con protecciones electricas.			
		Total Ud	1,00 10.030,41 €	10.030,41 €
1.8.2.3	Ud CUADRO DE CONTROL CEC03			
	Cuadro de control CEC03 con controladores libremente programables de la marca Regin o similar, con comunicación Modbus IP integrado para el control de 40 ED, 1 SD, 0 ET, 1 EA, 0 SA. Con un 25% de señales de reserva por tipo de señal. Incluye armario de control con protecciones electricas.			
		Total Ud	1,00 3.791,09 €	3.791,09 €
		Total 1.8.2 CUADROS ELÉCTRICOS DE CONT...		15.418,22 €
SUBCAPITULO Nº: 1.8.3 MATERIAL DE CAMPO				
1.8.3.1	Ud KIT DE RADIACIÓN SOLAR			
	Kit de radiación solar marca REGIN, para montaje en exterior con sonda combinada de temperatura y humedad HTWT10..			
		Total Ud	1,00 165,08 €	165,08 €
1.8.3.2	Ud SONDA COMBINADA DE EXTERIOR			
	Sonda combinada de temperatura y humedad exterior marca REGIN. Rango de humedad relativa 0-100%. Rango de temperatura de -40°C +60°C. Alimentación 24V. Salida 0-10V.			
		Total Ud	1,00 278,80 €	278,80 €
1.8.3.3	Ud SONDA TEMPERATURA DE HUMOS			
	Sonda de temperatura de de humos para montaje en chimenea. Temperatura de medida hasta 300°C. Longitud 200mm.			
		Total Ud	5,00 124,52 €	622,60 €
1.8.3.4	Ud CONJUNTO CABLE Y DETECTOR FUGAS DE AGUA			
	Conjunto Cable continuo de sensibilidad regulable y cabezal de alarma configurable.			
		Total Ud	1,00 435,75 €	435,75 €
1.8.3.5	Ud INTERRUPTOR DE NIVEL			
	Interruptor de nivel. Tipo boya. Longitud 5 metros.			
		Total Ud	2,00 105,55 €	211,10 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
1.8.3.6	Ud INTERRUPTOR DE FLUJO DE AGUA			
	Interruptor de flujo de agua marca REGIN, presión máxima de funcionamiento 10bar, temperatura de funcionamiento de -40°C a +85°C, protección IP64.			
		Total Ud	5,00 46,83 €	234,15 €
1.8.3.7	Ud SONDA DE PRESIÓN DIFERENCIAL DE LÍQUIDOS			
	Sonda de presión diferencial de líquidos marca REGIN de rango 0-100kPa. Protección IP65. Alimentación 24V. Salida 0-10V.			
		Total Ud	15,00 499,60 €	7.494,00 €
1.8.3.8	Ud SONDA DE PRESIÓN ESTÁTICA DE LÍQUIDOS			
	Sonda de presión estática de líquidos marca REGIN de rango 0-1000kPa. Protección IP65. Alimentación 24V. Salida 0-10V.			
		Total Ud	3,00 208,17 €	624,51 €
1.8.3.9	Ud SONDA DE TEMPERATURA DE INMERSIÓN DE AGUA			
	Sonda de temperatura de inmersión de agua marca REGIN. Rango de -20°C a 120°C. Vaina de acero inoxidable incluida. Protección IP65.			
		Total Ud	14,00 49,82 €	697,48 €
1.8.3.10	Ud SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE			
	Sonda de temperatura ambiente marca REGIN. Rango de 0°C a 50°C. Protección IP30.			
		Total Ud	2,00 22,08 €	44,16 €
1.8.3.11	Ud SUMINISTRO CONTADOR DE AGUA FRÍA DN50 M-BUS			
	Suministro contador de Agua Fría: Tipo chorro múltiple de esfera semihumeda clase metrológica C (R160), preequipado para emisor de impulsos tipo REED 10L/Imp. modelo PFMCP Qn 15 m3/h DN 50 máxima Tª 30°C PN16 longitud 300 mm rosca 2 1/4". Incluye Emisor de impulsos tipo REED para PFMCP, conexión roscada DN50 de 2" a 2 1/2" y Pulsonic II (M-Bus)			
		Total Ud	1,00 439,56 €	439,56 €
1.8.3.12	Ud TERMOSTATO AMBIENTE CON COMUNICACIÓN PARA SPLIT			
	Termostato ambiente para splits marca REGIN o equivalente a definir por la Dirección Facultativa, modelo RCF-230-CTD. Alimentación 230V. Display incorporado. Comunicación Modbus. Botón de presencia y ajuste de consigna. Incluso accesorios de instalación y montaje y mano de obra para su conexión.			
		Total Ud	1,00 126,39 €	126,39 €
	Total 1.8.3 MATERIAL DE CAMPO.....			11.373,58 €

SUBCAPITULO Nº: 1.8.4 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.8.4.1 Ud CONEXIONADO Y CABLEADO

- Suministro e instalación de cable de datos CAT6 para realización de red ethernet necesaria para unir los cuadros de control y los puestos de supervisión incluso switches y/o hubs necesarios a tal fin.
- Cable de 2 pares Bus de comunicaciones LBUS marca Konex KT-02 LH.
- Canalización secundaria con tubo M25. (metálico en recorridos obligatorios por normativa, PVC rígido sobre techos modulares desmontables y PVC flexible en recorridos sobre techos ciegos o empotrados). Incluso p.p. de cajas de registro, racores, fijaciones.
- Líneas eléctricas para señales E/S digitales de cuadro eléctrico a cuadro de control, incluso embornados.
- Líneas eléctricas para señales E/S digitales desde instrumentación, incluso embornados.
- Líneas eléctricas para señales de entrada analógicas, apantallado marca Konex o equivalente, incluso embornados.
- Líneas eléctricas para inductores incluyendo p.p. bus, conexionado sondas, valvulas etc.
- Líneas eléctricas para señales de entrada analógicas, en plantas apantallado marca Konex o equivalente, incluso embornados.
- MI Líneas eléctricas para alimentación a controladores y puesto central, incluso cuadro eléctrico de maniobra con protección magnetotérmica y diferencial.

Total Ud	1,00	22.503,33 €	22.503,33 €
----------------	------	-------------	-------------

Total 1.8.4 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....			22.503,33 €
---	--	--	-------------

SUBCAPITULO Nº: 1.8.5 INGENIERÍA Y PUESTA EN MARCHA**1.8.5.1 PUESTA EN MARCHA Y PROGRAMACIÓN**

Puesta en marcha y programación de señales, incluyendo:

- Diseño del sistema.
- Generación de la base de datos.
- Programación de los automatismos y secuencias de gestión energética especificados.
- Creación de gráficos.
- Documentación final de obra.
- Formación.

Total	1,00	7.590,00 €	7.590,00 €
-------------	------	------------	------------

Total 1.8.5 INGENIERÍA Y PUESTA EN MARCH...			7.590,00 €
---	--	--	------------

SUBCAPITULO Nº: 1.8.6 INTEGRACIONES**1.8.6.1 Ud INTEGRACIÓN SISTEMA BIOMASA**

Protocolo de comunicaciones para la integración de la Centralita de Incendios.

Total Ud	1,00	625,00 €	625,00 €
----------------	------	----------	----------

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
1.8.6.2	Ud INTEGRACIÓN GRUPO DE BOMBEO			
	Protocolo de comunicaciones para la integración de la gestión de cocinas: control de caudales y sistema de limpieza de conductos.			
		Total Ud	1,00 1.500,00 €	1.500,00 €
1.8.6.3	Ud INTEGRACIÓN SISTEMA DE VIGILANCIA			
	Protocolo de comunicaciones para la integración del Sistema de Ocupación.			
		Total Ud	1,00 250,00 €	250,00 €
1.8.6.4	Ud INTEGRACIÓN DE EQUIPOS VARIOS			
	Protocolo de comunicaciones para la integración de calderas, grupo electrogeno, centralita de incendios, contadores de energía térmica, contadores de agua y analizadores de redes.			
		Total Ud	1,00 3.587,50 €	3.587,50 €
		Total 1.8.6 INTEGRACIONES.....		5.962,50 €
		Total 1.8 SISTEMA DE CONTROL.....		79.969,43 €

SUBCAPITULO Nº: 1.9 VENTILACIÓN ZONA SILO

1.9.1	m2 CONDUCTO CHAPA 0,8 MM							
	Canalización de aire realizada con chapa de acero galvanizada de 0,8 mm de espesor, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-23.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	Conducto 200x200 impulsión	20	0,80			16,00		
	Conducto 200x200 retorno	8,5	0,80			6,80		
	Conducto 250x250 impulsión	12	1,00			12,00		
	Conducto 250x250 retorno	1,5	1,00			1,50		
	Conducto 300x300 impulsión	6	1,20			7,20		
	Conducto 300x300 retorno	12	1,20			14,40		
		Total m2		57,90	73,27 €	4.242,33 €		
1.9.2	Ud REJILLA RETOR PORTAFILTROS 20-45-H-FF 650X150							
	Suministro y montaje de rejilla de retorno portafiltro abatible, marca KOOLAIR, modelo 20-45-H-FF, de dimensiones 600x200 mm, para retorno de aire, con aletas horizontales fijas a 45º. Con marco de montaje portafiltros. Fabricada en aluminio. Acabado aluminio anodizado o en RAL a definir.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		12				12,00		
		Total Ud		12,00	91,02 €	1.092,24 €		

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL
1.9.3	Ud REJILLA DE IMPULSIÓN 21-SV 650X150						
	Suministro y montaje de rejilla de simple deflexión marca KOOLAIR, modelo 21-SV-MM, de dimensiones 650x150 mm, para impulsión de aire con aletas verticales orientables individualmente, fabricada en chapa de acero. Acabado pintado en color blanco o en RAL a definir. Incluye suministro de marco metálico de montaje.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		12				12,00	
						Total Ud	12,00
							60,92 €
							731,04 €
1.9.4	ud COMP. CORTAFUEGOS SFR2K 200X200 1 EI-120 (HO I<>O) TH-70+FC						
	Suministro y montaje de compuerta cortafuegos rectangular, marca KOOLAIR, modelo SFR, clasificación EI-120 según norma de ensayos UNE-EN 1366-2:2000, resistencia al fuego 2 horas, de dimensiones LxH 200x200 mm. para instalación horizontal en pared. Envolverte formada por un único cuerpo de chapa con un vaciado interior reforzado por un marco de chapa perforada que elimina totalmente el puente térmico. Accionamiento mediante fusible térmico de aleación, con interruptor fin de carrera.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		1				1,00	
						Total ud	1,00
							335,59 €
							335,59 €
1.9.5	ud COMP. CORTAFUEGOS SFR2K 250X250 1 EI-120 (HO I<>O) TH-70+FC						
	Suministro y montaje de compuerta cortafuegos rectangular, marca KOOLAIR, modelo SFR, clasificación EI-120 según norma de ensayos UNE-EN 1366-2:2000, resistencia al fuego 2 horas, de dimensiones LxH 250x250 mm. para instalación horizontal en pared. Envolverte formada por un único cuerpo de chapa con un vaciado interior reforzado por un marco de chapa perforada que elimina totalmente el puente térmico. Accionamiento mediante fusible térmico de aleación, con interruptor fin de carrera.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		3				3,00	
						Total ud	3,00
							365,59 €
							1.096,77 €
1.9.6	ud COMP. CORTAFUEGOS SFR2K 300X300 1 EI-120 (HO I<>O) TH-70+FC						
	Suministro y montaje de compuerta cortafuegos rectangular, marca KOOLAIR, modelo SFR, clasificación EI-120 según norma de ensayos UNE-EN 1366-2:2000, resistencia al fuego 2 horas, de dimensiones LxH 300x300 mm. para instalación horizontal en pared. Envolverte formada por un único cuerpo de chapa con un vaciado interior reforzado por un marco de chapa perforada que elimina totalmente el puente térmico. Accionamiento mediante fusible térmico de aleación, con interruptor fin de carrera.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		1				1,00	
						Total ud	1,00
							435,59 €
							435,59 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.9.7 ud FILTRO DE MANGAS ZONA DE SILO

Suministro y montaje de Conjunto formado por Filtro de mangas para la filtración de aire de elevada eficiencia y ventilador asociado con las siguientes características:
 Tipo Filtro: FABRIPULSE M similar

DATOS DEL FILTRO

Funcionamiento: ONLINE
 Tamaño: 6-168
 Disposición: C
 Estructura soporte : Sí
 Nº de mangas: 168
 Superficie filtrante (m2): 55
 Tensión electroválvulas: 220;50
 Peso en vacío total: 900 Kg
 Caudal a tratar: 4.500 m3/h
 Material de mangas: Poliester antiestático
 Diámetro de mangas: 55 mm
 Altura de mangas: 1830 mm
 Ratio de filtración neto:1,34 m/min
 Pérdida de carga en mangas:150 mbar
 Material de jaulas: Acero con varilla galvanizada
 Tipo de programador de limpieza: Gamma Pulse 220 Vac
 Consumo de aire comprimido: 6,75 Nm3/h
 Presión requerida: 6 Bar
 Nº de tolvas: 1
 Tipo de tolva: Piramidal
 Inclinación mínima de pared: 55º
 Pintura Exterior: <400°C-RAL 7046
 Descarga: Tajadera manual + bidón

DATOS DEL VENTILADOR

Caudal de trabajo: 4.500 m3/h
 Potencia eléctrica: 4,5 kW
 Presión estática de trabajo: 25 mbar

Totalmente terminado y probado

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	1				1,00		
Total ud					1,00	16.174,08 €	16.174,08 €

1.9.8 m TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=300 MM

Conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, de diámetro 300 mm, conforme a Norma UNE-EN 1506:2007; fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; i/p.p. de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	13,5				13,50		
Total m					13,50	30,25 €	408,38 €

Total 1.9 VENTILACIÓN ZONA SILO.....					24.516,02 €
---	--	--	--	--	--------------------

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

SUBCAPITULO Nº: 1.10 PUESTA EN MARCHA, REGISTRO Y LEGALIZACIÓN**1.10.1 ud DOCUMENTACIÓN DE LA INSTALACIÓN**

Preparación de toda la documentación de obra de la instalación de generación térmica según pliego de condiciones generales, pliego de condiciones técnicas e instrucciones de la D.F., comprendiendo:

- Planos de detalle y de montaje en soporte informático (AUTOCAD) según indicaciones de la D.F.

- Planos final de obra de la instalación realmente ejecutada (3 copias aprobadas por la D.F.).

- Memorias, bases de cálculo y cálculos, especificaciones técnicas, estado de mediciones finales y presupuesto final actualizados según lo realmente ejecutado (3 copias aprobadas por la D.F.).

- Instrucciones de funcionamiento y operaciones de mantenimiento de todas las instalaciones según IT3.6/7

- Instrucciones de Seguridad según IT3.5

- Documentación final de obra: pruebas realizadas, instrucciones de operación y mantenimiento, relación de suministradores, etc. (3 copias aprobadas por la D.F.).

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	1				1,00		
Total ud					1,00	1.764,03 €	1.764,03 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL					
1.10.2	ud PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA								
	<p>Pruebas hidráulicas y otros ensayos a realizar según ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, s/IT.2.2 PRUEBAS, para comprobar en frío la estanqueidad de la red de la instalación de calefacción, de acuerdo a Norma UNE 1001151 o UNE ENV 12108 mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La preparación y limpieza de las redes de tuberías - Carga y prueba en baja presión de todas las redes y colectores - Carga a presión = 1,5 veces la presión máxima de trabajo mantenida durante un periodo mínimo de 24 horas, comprobando descensos en la presión de la prueba. - Repatración de fugas <p>Pruebas de conductos y chimeneas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pruebas de recepción de redes de conductos - Preparación y limpieza de redes de conductos. - Pruebas de resistencia estructural y estanqueidad de conductos y chimeneas - Pruebas finales según UNE 12599:01 <p>Emisión del informe de las pruebas.</p> <p>Trabajos correspondientes a la puesta en marcha de la instalación:</p> <p>Nota: El equilibrado de la instalación se realizará de acuerdo a la norma UNE 100010.</p> <p>1.- Puesta en funcionamiento de la instalación, comprobación del sistema de control automático. Comprobación de los valores de tarado y parámetros de consigna en cuanto a presión y temperatura. Comprobación de funcionamientos de los sistema de seguridad.</p> <p>2.- Comprobaciones sobre la correcta ejecución y acabado de la instalación.</p> <p>3.- Comprobación del funcionamiento de los motores eléctricos y su consumo de energía así como de todos los generadores de calor-frío.</p> <p>4.- Elaboración de la documentación prevista en ITE 06.5.2 y entrega a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional.</p>								
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
		1				1,00			
	Total ud						1,00	5.618,24 €	5.618,24 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION					PRECIO	TOTAL
1.10.3	ud LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN SEGÚN RITE							
	Legalización de todas las instalaciones térmicas que se vean afectadas en este capítulo de los presupuestos, incluyendo la preparación y visados de proyectos en el Colegio Profesional correspondiente y la presentación y seguimiento hasta buen fin de los expedientes ante Servicios Territoriales de Industria y Entidades Colaboradoras, incluso el abono de las tasas correspondientes. Se incluyen visados, tasas, gastos de OCA y todos los trámites administrativos que haya que realizar con cualquier organismo oficial para llevar a buen término las instalaciones de este capítulo.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		1				1,00		
						Total ud	1,00 4.749,00 € 4.749,00 €	
1.10.4	ud LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN SEGÚN REGLAMENTO DE GAS							
	Legalización de la instalación de gas natural , incluyendo la preparación y visados de proyectos en el Colegio Profesional correspondiente y la presentación y seguimiento hasta buen fin de los expedientes ante Servicios Territoriales de Industria y Entidades Colaboradoras, incluso el abono de las tasas correspondientes. Se incluyen visados, tasas, gastos de OCA y todos los trámites administrativos que haya que realizar con cualquier organismo oficial para llevar a buen término las instalaciones de este capítulo.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		1				1,00		
						Total ud	1,00 2.928,00 € 2.928,00 €	
						Total 1.10 PUESTA EN MARCHA, REGISTRO Y...	15.059,27 €	

SUBCAPITULO Nº: 1.11 GESTIÓN DE RESIDUOS**1.11.1 m3 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS NIVEL II**

Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición NIVEL II en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	18,78				18,78		
					Total m3	18,78	38,15 € 716,46 €

1.11.2 m3 CARGA/TRAN.CANT.<20KM.MAQ/CAM.ESC.LIMP.

Carga y transporte de escombros cantera autorizada (por Medio Ambiente o por Industria) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10 km. y menor de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertido, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre)

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	18,78				18,78		
					Total m3	18,78	25,63 € 481,33 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL
1.11.3	... ALQUILER CONTENEDOR RCD 8M3						
	Coste del alquiler de contenedor de 8 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente).						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		8	2,00			16,00	
						Total mes	16,00 82,73 € 1.323,68 €
						Total 1.11 GESTIÓN DE RESIDUOS.....	2.521,47 €

SUBCAPITULO Nº: 1.12 SEGURIDAD Y SALUD**SUBCAPITULO Nº: 1.12.1 SEÑALIZACIÓN****1.12.1.1 m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 CM**

Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	1	250,00			250,00	
					Total m	250,00 0,94 € 235,00 €

1.12.1.2 ud BANDERA DE OBRA MANUAL

Banderola de obra manual con mango. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	10				10,00	
					Total ud	10,00 3,26 € 32,60 €

1.12.1.3 ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE

Panel direccional reflectante de 165x45 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/R.D. 485/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	15				15,00	
					Total ud	15,00 39,69 € 595,35 €

1.12.1.4 ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO

Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	15				15,00	
					Total ud	15,00 6,00 € 90,00 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL	
1.12.1.5	ud CARTEL PVC. 220X300 MM. OBLIGACIÓN, PROHIB. Y ADVERT.	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		15				15,00		
		Total ud				15,00	4,49 €	67,35 €
1.12.1.6	ud PANEL COMPLETO PVC 700X1000 MM	Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		3				3,00		
		Total ud				3,00	15,23 €	45,69 €
Total 1.12.1 SEÑALIZACIÓN.....							1.065,99 €	

SUBCAPITULO Nº: 1.12.2 PROTECCIONES PERSONALES**1.12.2.1 ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA**

Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	15				15,00		
Total ud					15,00	9,02 €	135,30 €

1.12.2.2 ud PANTALLA DE MANO SOLDADOR

Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110 x 55 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	5				5,00		
Total ud					5,00	1,72 €	8,60 €

1.12.2.3 ud PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR

Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	5				5,00		
Total ud					5,00	3,05 €	15,25 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL
1.12.2.4	ud GAFAS SOLDADURA OXIACETILÉNICA	Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos d=50 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		5				5,00	
	Total ud	5,00				1,02 €	5,10 €
1.12.2.5	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		15				15,00	
	Total ud	15,00				2,68 €	40,20 €
1.12.2.6	ud GAFAS ANTIPOLVO	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		15				15,00	
	Total ud	15,00				2,62 €	39,30 €
1.12.2.7	ud SEMI MÁSCAR. ANTIPOLVO 2 FILTROS	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		15				15,00	
	Total ud	15,00				32,01 €	480,15 €
1.12.2.8	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		20				20,00	
	Total ud	20,00				1,62 €	32,40 €
1.12.2.9	ud MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE	Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		20				20,00	
	Total ud	20,00				1,40 €	28,00 €
1.12.2.10	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		15				15,00	
	Total ud	15,00				3,65 €	54,75 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL	
1.12.2.11 ud	JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA POLIURETANO							
	Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		15				15,00		
		Total ud				15,00	0,41 €	6,15 €
1.12.2.12 ud	CASCO TRABAJOS EN ALTURA							
	Casco de seguridad sin ventilar para trabajos verticales, con visera corta para facilitar la visión hacia arriba. Incluye barboquejo de 4 puntos de sujeción. Fabricado en polietileno de alta densidad (PEHD) con resistencia a temperaturas de hasta -30°C y una resistencia eléctrica de hasta 1000V (EN-50365). Peso: 375gr. Colores: Blanco y amarillo s/norma: EN-397 y EN-50365.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		5				5,00		
		Total ud				5,00	15,40 €	77,00 €
1.12.2.13 ud	FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR							
	Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		15				15,00		
		Total ud				15,00	5,59 €	83,85 €
1.12.2.14 ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS							
	Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		15				15,00		
		Total ud				15,00	3,86 €	57,90 €
1.12.2.15 ud	MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN							
	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		15				15,00		
		Total ud				15,00	15,51 €	232,65 €
1.12.2.16 ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR							
	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		5				5,00		
		Total ud				5,00	2,94 €	14,70 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL
1.12.2.17 ud	PAR GUANTES DE LONA	Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		15				15,00	
	Total ud	15,00				1,37 €	20,55 €
1.12.2.18 ud	PAR GUANTES PIEL VACUNO	Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		15				15,00	
	Total ud	15,00				1,71 €	25,65 €
1.12.2.19 ud	PAR GUANTES SOLDADOR	Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		5				5,00	
	Total ud	5,00				1,34 €	6,70 €
1.12.2.20 ud	PAR GUANTES AISLANTES 5000 V.	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		3				3,00	
	Total ud	3,00				8,91 €	26,73 €
1.12.2.21 ud	PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (VERDES)	Par de botas altas de agua color verde (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		15				15,00	
	Total ud	15,00				9,30 €	139,50 €
1.12.2.22 ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		15				15,00	
	Total ud	15,00				25,24 €	378,60 €
1.12.2.23 ud	PAR DE POLAINAS SOLDADURA	Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		5				5,00	
	Total ud	5,00				1,42 €	7,10 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION					PRECIO	TOTAL
1.12.2.24 ud	PAR RODILLERAS							
	Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		5				5,00		
	Total ud					5,00	4,44 €	22,20 €
1.12.2.25 ud	ARNÉS AM. DORSAL + CINTURÓN							
	Arnés de seguridad con amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y hombros y hebillas automáticas + cinturón de amarre lateral de doble regulación, fabricados con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361 + EN 358 s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		5				5,00		
	Total ud					5,00	37,25 €	186,25 €
1.12.2.26 ud	EQUIPO PARA TRABAJO HORIZONTAL							
	Equipo completo para trabajos en horizontal, en tejados y en pendiente, compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y pectoral, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un dispositivo anticaídas deslizante con eslinga de 90 cm. y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		5				5,00		
	Total ud					5,00	34,67 €	173,35 €
Total 1.12.2 PROTECCIONES PERSONALES.....							2.297,93 €	

SUBCAPITULO Nº: 1.12.3 PROTECCIONES COLECTIVAS**1.12.3.1 m ALQ. VALLA ENREJADO GALV. PLIEGUES**

Alquiler m./mes de valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m. de altura, enrejados de malla de D=5 mm. de espesor con cuatro pliegues de refuerzo, bastidores verticales de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,50 m., accesorios de fijación, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Zona Central Térmica	15	20,00			300,00		
Total m					300,00	4,67 €	1.401,00 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--	--	--	--------	-------

1.12.3.2 m BARAND. ESCAL. GUARDACUE. MADERA

Barandilla de protección de escaleras, compuesta por guardacuerpos metálico cada 1,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de madera de pino de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2	3,70			7,40

Total m	7,40				8,80 €	65,12 €
----------------------	-------------	--	--	--	---------------	----------------

1.12.3.3 ud ALQUILER VALLA CONTENEC. PEATONES

Alquiler Ud./mes de valla de contención de peatones, metálica, de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	30				30,00

Total ud	30,00				3,58 €	107,40 €
-----------------------	--------------	--	--	--	---------------	-----------------

1.12.3.4 m RED SEGURIDAD TIPO HORCA 2ª PTA.

Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm. de paso, enudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos), anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en puestas sucesivas. s/R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1	122,00			122,00

Total m	122,00				11,47 €	1.399,34 €
----------------------	---------------	--	--	--	----------------	-------------------

1.12.3.5 ud CUADRO GENERAL OBRA PMÁX= 80 KW.

Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 80 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x80 A., y 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00

Total ud	1,00				543,52 €	543,52 €
-----------------------	-------------	--	--	--	-----------------	-----------------

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.12.3.6 ud CUADRO SECUNDARIO OBRA PMÁX.20KW

Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2				2,00

Total ud	2,00				207,26 €	414,52 €
-----------------------	-------------	--	--	--	-----------------	-----------------

1.12.3.7 ud EXTINTOR POLVO ABC 6 KG. PR.INC.

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	22				22,00

Total ud	22,00				60,89 €	1.339,58 €
-----------------------	--------------	--	--	--	----------------	-------------------

1.12.3.8 m MARQUESINA PROTEC. 2,5 M. VUELO

Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m., formada por módulos metálicos separados 2 m., (amortizable en 20 usos) compuestos por soporte mordaza, plataforma y plinto de tablas de madera de 20x5 cm. (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2	6,00			12,00

Total m	12,00				27,41 €	328,92 €
----------------------	--------------	--	--	--	----------------	-----------------

1.12.3.9 ud PUNTO DE ANCLAJE FIJO

Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Certificado CE EN 795. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	20				20,00

Total ud	20,00				18,10 €	362,00 €
-----------------------	--------------	--	--	--	----------------	-----------------

1.12.3.10 m LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD

Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	3	36,00			108,00

Total m	108,00				13,19 €	1.424,52 €
----------------------	---------------	--	--	--	----------------	-------------------

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
Total 1.12.3 PROTECCIONES COLECTIVAS.....				7.385,92 €

SUBCAPITULO Nº: 1.12.4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**1.12.4.1 m ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4X6 MM2**

Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zona Central Térmica	9				9,00
Zona Zona de Talleres y Almacén.	2				2,00

Total m	11,00			5,57 €	61,27 €
----------------------	--------------	--	--	---------------	----------------

1.12.4.2 ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 MM.

Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zona Central Térmica	1				1,00
Zona Zona de Talleres y Almacén.	1				1,00

Total ud	2,00			118,65 €	237,30 €
-----------------------	-------------	--	--	-----------------	-----------------

1.12.4.3 ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO EN SUPERFICIE

Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zona Central Térmica	1				1,00
Zona Zona de Talleres y Almacén.	1				1,00

Total ud	2,00			157,37 €	314,74 €
-----------------------	-------------	--	--	-----------------	-----------------

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.12.4.4 ... ALQUILER CASETA ASEO 14,65 M2

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 5,98x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha, pileta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zona Central Térmica	6			1,00	6,00

Total mes	6,00	252,38 €	1.514,28 €
-----------------	------	----------	------------

1.12.4.5 ... ALQUI. CASETA 2 OFICINAS+ASEO 19,40 M2

Mes de alquiler de caseta prefabricada para dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zona Central Térmica	6			1,00	6,00

Total mes	6,00	217,61 €	1.305,66 €
-----------------	------	----------	------------

1.12.4.6 ... ALQUILER CASETA ALMACÉN 19,40 M2

Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zona Central Térmica	6			1,00	6,00

Total mes	6,00	149,74 €	898,44 €
-----------------	------	----------	----------

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

1.12.4.7 ud JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO

Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zona Central Térmica	2				2,00
Zona Zona de Talleres y Almacén.	1				1,00

Total ud	3,00	32,12 €	96,36 €
-----------------------	-------------	----------------	----------------

1.12.4.8 ud DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA

Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zona Central Térmica	2				2,00
Zona Zona de Talleres y Almacén.	1				1,00

Total ud	3,00	7,75 €	23,25 €
-----------------------	-------------	---------------	----------------

1.12.4.9 ud SECAMANOS ELÉCTRICO

Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zona Central Térmica	2				2,00
Zona Zona de Talleres y Almacén.	1				1,00

Total ud	3,00	38,36 €	115,08 €
-----------------------	-------------	----------------	-----------------

1.12.4.10 ud HORNO MICROONDAS

Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zona Central Térmica	4				4,00
Zona Zona de Talleres y Almacén.	1				1,00

Total ud	5,00	21,18 €	105,90 €
-----------------------	-------------	----------------	-----------------

1.12.4.11 ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL

Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	15				15,00

Total ud	15,00	28,10 €	421,50 €
-----------------------	--------------	----------------	-----------------

1.12.4.12 ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS

Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 3 usos).

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zona Central Térmica	4				4,00

Total ud	4,00	53,78 €	215,12 €
-----------------------	-------------	----------------	-----------------

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION					PRECIO	TOTAL
1.12.4.13 ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS								
Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).								
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	Zona Central Térmica	8				8,00		
Total ud						8,00	30,79 €	246,32 €
1.12.4.14 ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS								
Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).								
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		3				3,00		
Total ud						3,00	5,48 €	16,44 €
1.12.4.15 ud BOTIQUÍN DE URGENCIA								
Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.								
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	Zona Central Térmica	1				1,00		
Total ud						1,00	65,91 €	65,91 €
1.12.4.16 ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN								
Reposición de material de botiquín de urgencia.								
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	Zona Central Térmica	1				1,00		
Total ud						1,00	16,28 €	16,28 €
1.12.4.17 ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES								
Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nylon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 Kg y peso propio de 5 Kg (amortizable en 10 usos). Incluso funda de transporte.								
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		2				2,00		
Total ud						2,00	10,64 €	21,28 €
1.12.4.18 ud CONVECTOR ELÉCT. MURAL 1500 W.								
Convector eléctrico mural de 1500 W. instalado. (amortizable en 5 usos)								
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	Zona Central Térmica	2				2,00		
Total ud						2,00	9,38 €	18,76 €
Total 1.12.4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BI...							5.693,89 €	

SUBCAPITULO Nº: 1.12.5 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y FORMACIÓN

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL	
1.12.5.1	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD							
	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		6				6,00		
		Total ud				6,00	129,80 €	778,80 €
1.12.5.2	ud COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN							
	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		6				6,00		
		Total ud				6,00	137,88 €	827,28 €
1.12.5.3	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN							
	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		6				6,00		
		Total ud				6,00	129,28 €	775,68 €
1.12.5.4	ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIGIENE							
	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		6				6,00		
		Total ud				6,00	78,78 €	472,68 €
1.12.5.5	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO II							
	Reconocimiento médico básico II anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 12 parámetros.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		15	1,00			15,00		
		Total ud				15,00	93,42 €	1.401,30 €
1.12.5.6	ud REVISIÓN QUINCENAL DE ANDAMIO							
	Revisión quincenal del estado general de andamios tubulares por personal externo a la empresa. Revisión realizada por dos personas durante una jornada de 4 horas. Según R.D. 2177/2004.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		12				12,00		
		Total ud				12,00	226,48 €	2.717,76 €
	Total 1.12.5 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD ...						6.973,50 €	

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
		Total 1.12 SEGURIDAD Y SALUD.....		23.417,23 €
		TOTAL 1 SISTEMA DE GENERACIÓN TÉ...		2.852.575,32 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

CAPITULO Nº: 2 RED DE TUBERIA PREAISLADA**SUBCAPITULO Nº: 2.1 TRAMOS 1 - DN 300****SUBCAPITULO Nº: 2.1.1 OBRA CIVIL (DEMOLICIONES)****2.1.1.1 m² DEMOLICION PAVIMENTOS Y SOLERAS**

Demolición de pavimento continuo de aglomerado asfáltico y solera de hormigón, con espesor medio de 15 a 25 cm., mediante retroexcavadora con martillo rompedor, i/ parte proporcional de picado de bordillos, aceras, etc, cimentaciones de los mismos, maquinaria auxiliar de obra y costes indirectos.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 1	1	30,00	0,47		14,10
Total m²					14,10
				3,73 €	52,59 €

2.1.1.2 m CORTE PAVIMENTO ASFALTICO Y HORMIGON

Corte de soleras de asfalto y hormigón, en toda su profundidad mediante cortadora de disco antes de proceder a su picado.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 1	1	30,00	2,00		60,00
Total m					60,00
				5,74 €	344,40 €

2.1.1.3 m³ CARGA Y TRANSPORTE CARRETERA MAT. S/CLASIF. 20 KM

Carga y transporte por carretera del material sobrante de la demolición hasta vertedero autorizado a una distancia de hasta 20 Km., considerados tiempos de ida, descarga y vuelta en camión basculante, incluso canon de vertedero. Carga por medios mecánicos.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 1	1	30,00	0,47		14,10
Total m³					14,10
				12,86 €	181,33 €

Total 2.1.1 OBRA CIVIL (DEMOLICIONES)..... 578,32 €

SUBCAPITULO Nº: 2.1.2 OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE TIERRAS)**2.1.2.1 m³ EXCAVACIÓN DE ZANJA**

Excavación en zanja por medios mecánicos en cualquier tipo de terrenos con extracción de tierras a los bordes, incluso catas para localización de canalizaciones existentes, agotamiento de agua y p.p. de entibación si fuese necesario. Sin carga ni transporte al vertedero. l/p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ. Quedan incluidos en la presente partida, todos los trabajos de modificación y/o reparación de las infraestructuras existentes que puedan ser afectadas en la fase de demolición y excavación de zanja. Medición según sección teorica del terreno sin esponjamiento

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 1	1	30,00	2,09		62,70
Total m³					62,70
				12,68 €	795,04 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL
2.1.2.2	m³ CARGA Y TRANSPORTE CARRETERA MAT. S/CLASIF. 20 KM						
	Carga y transporte por carretera del material sobrante de la demolición hasta vertedero autorizado a una distancia de hasta 20 Km., considerados tiempos de ida, descarga y vuelta en camión basculante, incluso canon de vertedero. Carga por medios mecánicos.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	Tramo 1	1	30,00	0,84		25,20	
	Total m³					25,20	12,86 €
							324,07 €
2.1.2.3	m³ TAPADO DE TUBERÍAS						
	Suministro y transporte de arena lavada ó de mina para formación de cama de apoyo y tapado de tuberías. Vertido, extendido y compactado en zanja con arena lavada para la formación de cama de apoyo de las tuberías con un espesor aproximado de 10 cm., y posterior tapado de estas hasta llegar a un recubrimiento de 20 cm. por encima de la generatriz superior de las mismas, dispuesto en tongadas de 10 cm. de espesor y consiguiendo por medios mecánicos un grado de compactación del 95% del proctor normal.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	Tramo 1	1	30,00	0,63		18,90	
	Total m³					18,90	22,75 €
							429,98 €
2.1.2.4	m³ RELLENO DE ZANJA						
	Relleno de zanja con tierras procedentes de la excavación por tongadas de 20 cm., extendido y apisonado de zahorra natural por medios mecánicos hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	Tramo 1	1	30,00	0,63		18,90	
	Total m³					18,90	5,49 €
							103,76 €
Total 2.1.2 OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE TIE...						1.652,85 €	
SUBCAPITULO Nº: 2.1.3 OBRA CIVIL (REPOSICIONES)							
2.1.3.1	m³ HORMIGÓN P/ARMAR HA-25/P/20/I V.GRÚA LOSA						
	Suministro y tendido de hormigón armado tipo HA-25/20/IIb. de consistencia plástica elaborado en central, para formación de losa con un espesor de 25 cm., incluso mallazo de reparto en los puntos necesarios, vertido, vibrado y terminado. Según normas NTE-EHS y EHE.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	Tramo 1	1	30,00	0,34		10,20	
	Total m³					10,20	109,99 €
							1.121,90 €
2.1.3.2	m² CAPA RODADURA AC-16 SURF 50/70 D E=6 CM D.A.<30						
	Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC-16 SURF 50/70 D en capa de rodadura de 6 cm de espesor, con áridos con desgaste de los ángeles < 30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de aportación y betún. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	Tramo 1	1	30,00	0,14		4,20	
	Total m²					4,20	9,15 €
							38,43 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
			Total 2.1.3 OBRA CIVIL (REPOSICIONES).....	1.160,33 €

SUBCAPITULO Nº: 2.1.4 ARQUETAS**2.1.4.1 ud ARQUETA 1200X1200 PARA VÁLVULAS SECTORIZACIÓN**

Suministro y colocación de arqueta prefabricada de hormigón sin fondo para alojamiento de valvulas de sectorización de red. Medidas exteriores 1200x1200mm. Medidas interiores 1000x1000mm. Altura de 1080mm. Incluso marco hidráulico de 1260x1070x80mm. y 4 tapas triangulares con superficie antideslizante para una dimensión global de 1230x1045mm., con paso libre de 1100x910mm. Ambas realizadas en fundición dúctil y cumpliendo norma UNE EN-124. Clase D-400. Acabado en pintura negra. Totalmente colocada y terminada.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00

Total ud	1,00	115,44 €	115,44 €
-----------------------	-------------	-----------------	-----------------

2.1.4.2 ud ARQUETA 500X500 PARA CANALIZACION TRITUBO

Suministro y colocación de arqueta prefabricada de hormigón con fondo para registro y conexionado de canalización tritubo. Medidas exteriores 500x500mm. Medidas interiores 420x420mm. Altura de 450mm. Incluso marco hidráulico de 530x530x30mm. y tapa con superficie antideslizante de 480x480mm., con paso libre de 435x435mm. Ambas realizadas en fundición dúctil y cumpliendo norma UNE EN-124. Clase B-125. Acabado en pintura negra. Totalmente colocada y terminada.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00

Total ud	1,00	28,54 €	28,54 €
-----------------------	-------------	----------------	----------------

Total 2.1.4 ARQUETAS.....			143,98 €
----------------------------------	--	--	-----------------

SUBCAPITULO Nº: 2.1.5 OBRA MECANICA**2.1.5.1 m TUBERIA PREAISLADA DN 300 L=12M.**

Suministro, transporte y montaje de tubería preaislada DN 300 (323/450) L=12 m., compuesta por tubería portadora de acero al carbono electrosoldado según ST37.BW., y calidad P235GH/P235TR1/TR2, según norma UNE- EN 10217, aislamiento a base de espuma de poliuretano conteniendo conductores de cobre para sistema de detección de fugas y cubierta de polietileno de alta densidad tratada contra rayos uva, según con norma UNE-EN 253. Incluida p.p. de soldadura, 10% de radiografiado, limpieza y pruebas de presión certificadas por ECA, con todos los medios y operaciones necesarias para su correcto funcionamiento. Incluso colocación de banda de polietileno para señalización de las tuberías, de acuerdo al PPT y planos según norma UNE-EN 448.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 7	2	30,00			60,00

Total m	60,00	178,66 €	10.719,60 €
----------------------	--------------	-----------------	--------------------

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION					PRECIO	TOTAL
2.1.5.2	ud CODO 90º PREAISLADO DN 300							
	Suministro, transporte y montaje de codo preaislado 90º DN 350 (355/500), con aislamiento térmico a base de espuma de poliuretano conteniendo conductores de cobre para sistema de detección de fugas y cubierta de polietileno de alta densidad tratada contra rayos uva, según norma UNE-EN 448. Montaje, incluida p.p. de soldadura,10% de radiografiado, limpieza y pruebas de presión certificadas por ECA, con todos los medios y operaciones necesarias para su correcto funcionamiento.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		2				2,00		
	Total ud					2,00	429,42 €	858,84 €
2.1.5.3	ud TE PARALELA PREAISLADA DN 300/250/300							
	Suministro, transporte y montaje de te paralela preaislada DN 300/250/300, con aislamiento térmico a base de espuma de poliuretano conteniendo conductores de cobre para sistema de detección de fugas y cubierta de polietileno de alta densidad tratada contra rayos uva, según norma UNE-EN 448. Incluida p.p. de soldadura,10% de radiografiado, limpieza y pruebas de presión certificadas por ECA, con todos los medios y operaciones necesarias para su correcto funcionamiento.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		1				1,00		
	Total ud					1,00	487,24 €	487,24 €
2.1.5.4	ud REDUCCION PREAISLADA DN 300/250							
	Suministro y transporte de reducción preaislada DN 300-250, con aislamiento térmico espesor a base de espuma de poliuretano conteniendo conductores de cobre para sistema de detección de fugas y cubierta de polietileno de alta densidad tratada contra rayos uva, según con norma UNE-EN 448. Incluida p.p. de soldadura,10% de radiografiado, limpieza y pruebas de presión certificadas por ECA, con todos los medios y operaciones necesarias para su correcto funcionamiento.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		1				1,00		
	Total ud					1,00	331,67 €	331,67 €
2.1.5.5	ud KIT DE AISLAMIENTO DN 300 1/2 COQUILLAS							
	Suministro, transporte y montaje de kit de aislamiento doble sellado para uniones en tubería preaislada DN 300/500, completo (2 semiconchas de PUR, film de protección y manguito PEAD termoretractil) según norma UNE-EN 489. Incluso accesorios y medios auxiliares, totalmente terminado y probada su estanquidad							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		6				6,00		
	Total ud					6,00	33,51 €	201,06 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL
2.1.5.6	m CANALIZACION TRITUBO 3X50						
	Suministro, transporte y colocación de canalización de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 3x50mm de diámetro y 3 mm de espesor, formado por tres tubos iguales, unidos entre sí por medio de una membrana y dispuestos paralelamente en un mismo plano, suministrado en rollos de 250 m de longitud incluso hilo guía de polipropileno de 3 mm de diámetro, totalmente terminado.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	Tramo 7	1	363,00			363,00	
	Total m				363,00	1,29 €	468,27 €
2.1.5.7	ud COLCHÓN ANTIABRASION						
	Suministro, transporte y colocación de colchones antiabrasión de 2,00x1,00x0,07 m., incluso cinta de atado. De acuerdo al PPT y planos, según norma UNE-EN 448.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		4				4,00	
	Total ud				4,00	3,37 €	13,48 €
Total 2.1.5 OBRA MECANICA.....						13.080,16 €	
Total 2.1 TRAMOS 1 - DN 300.....						16.615,64 €	

SUBCAPITULO Nº: 2.2 TRAMOS 2,3 Y 4 - DN 250**SUBCAPITULO Nº: 2.2.1 OBRA CIVIL (DEMOLICIONES)****2.2.1.1 m² DEMOLICION PAVIMENTOS Y SOLERAS**

Demolición de pavimento continuo de aglomerado asfáltico y solera de hormigón, con espesor medio de 15 a 25 cm., mediante retroexcavadora con martillo rompedor, i/ parte proporcional de picado de bordillos, aceras, etc, cimentaciones de los mismos, maquinaria auxiliar de obra y costes indirectos.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
Tramo 2	1	40,00	0,44		17,60	
Tramo 3	1	44,00	0,44		19,36	
Tramo 4	1	50,00	0,44		22,00	
Total m²				58,96	3,73 €	219,92 €

2.2.1.2 m CORTE PAVIMENTO ASFALTICO Y HORMIGON

Corte de soleras de asfalto y hormigón, en toda su profundidad mediante cortadora de disco antes de proceder a su picado.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
Tramo 2	1	40,00	2,00		80,00	
Tramo 3	1	44,00	2,00		88,00	
Tramo 4	2	50,00	2,00		200,00	
Total m				368,00	5,74 €	2.112,32 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL	
2.2.1.3	m³ CARGA Y TRANSPORTE CARRETERA MAT. S/CLASIF. 20 KM	Carga y transporte por carretera del material sobrante de la demolición hasta vertedero autorizado a una distancia de hasta 20 Km., considerados tiempos de ida, descarga y vuelta en camión basculante, incluso canon de vertedero. Carga por medios mecánicos.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	Tramo 2	1	40,00	0,44		17,60		
	Tramo 3	1	44,00	0,44		19,36		
	Tramo 4	1	50,00	0,44		22,00		
	Total m³					58,96	12,86 €	758,23 €
	Total 2.2.1 OBRA CIVIL (DEMOLICIONES).....						3.090,47 €	

SUBCAPITULO Nº: 2.2.2 OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE TIERRAS)**2.2.2.1 m³ EXCAVACIÓN DE ZANJA**

Excavación en zanja por medios mecánicos en cualquier tipo de terrenos con extracción de tierras a los bordes, incluso catas para localización de canalizaciones existentes, agotamiento de agua y p.p. de entibación si fuese necesario. Sin carga ni transporte al vertedero. l/p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ. Quedan incluidos en la presente partida, todos los trabajos de modificación y/o reparación de las infraestructuras existentes que puedan ser afectadas en la fase de demolición y excavación de zanja. Medición según sección teorica del terreno sin esponjamiento

	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	Tramo 2	1	40,00	2,09		83,60		
	Tramo 3	1	44,00	2,09		91,96		
	Tramo 4	1	50,00	2,09		104,50		
	Total m³					280,06	12,68 €	3.551,16 €

2.2.2.2 m³ CARGA Y TRANSPORTE CARRETERA MAT. S/CLASIF. 20 KM

Carga y transporte por carretera del material sobrante de la demolición hasta vertedero autorizado a una distancia de hasta 20 Km., considerados tiempos de ida, descarga y vuelta en camión basculante, incluso canon de vertedero. Carga por medios mecánicos.

	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	Tramo 2	1	40,00	0,73		29,20		
	Tramo 3	1	44,00	0,73		32,12		
	Tramo 4	1	50,00	0,73		36,50		
	Total m³					97,82	12,86 €	1.257,97 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

2.2.2.3 m³ TAPADO DE TUBERÍAS

Suministro y transporte de arena lavada ó de mina para formación de cama de apoyo y tapado de tuberías. Vertido, extendido y compactado en zanja con arena lavada para la formación de cama de apoyo de las tuberías con un espesor aproximado de 10 cm., y posterior tapado de estas hasta llegar a un recubrimiento de 20 cm. por encima de la generatriz superior de las mismas, dispuesto en tongadas de 10 cm. de espesor y consiguiendo por medios mecánicos un grado de compactación del 95% del proctor normal.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 2	1	40,00	0,54		21,60
Tramo 3	1	44,00	0,54		23,76
Tramo 4	1	50,00	0,54		27,00

Total m³	72,36	22,75 €	1.646,19 €
-----------------------	--------------	----------------	-------------------

2.2.2.4 m³ RELLENO DE ZANJA

Relleno de zanja con tierras procedentes de la excavación por tongadas de 20 cm., extendido y apisonado de zahorra natural por medios mecánicos hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 2	2	40,00	0,54		43,20
Tramo 3	2	44,00	0,54		47,52
Tramo 4	2	50,00	0,54		54,00

Total m³	144,72	5,49 €	794,51 €
-----------------------	---------------	---------------	-----------------

Total 2.2.2 OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE TIE...	7.249,83 €
---	-------------------

SUBCAPITULO Nº: 2.2.3 OBRA CIVIL (REPOSICIONES)**2.2.3.1 m³ HORMIGÓN P/ARMAR HA-25/P/20/I V.GRÚA LOSA**

Suministro y tendido de hormigón armado tipo HA-25/20/IIb. de consistencia plástica elaborado en central, para formación de losa con un espesor de 25 cm., incluso mallazo de reparto en los puntos necesarios, vertido, vibrado y terminado. Según normas NTE-EHS y EHE.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 2	1	40,00	0,31		12,40
Tramo 3	1	44,00	0,31		13,64
Tramo 4	1	50,00	0,31		15,50

Total m³	41,54	109,99 €	4.568,98 €
-----------------------	--------------	-----------------	-------------------

2.2.3.2 m² CAPA RODADURA AC-16 SURF 50/70 D E=6 CM D.A.<30

Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC-16 SURF 50/70 D en capa de rodadura de 6 cm de espesor, con áridos con desgaste de los ángeles < 30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de aportación y betún. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 2	1	40,00	0,13		5,20
Tramo 3	1	44,00	0,13		5,72
Tramo 4	1	50,00	0,13		6,50

Total m²	17,42	9,15 €	159,39 €
-----------------------	--------------	---------------	-----------------

Total 2.2.3 OBRA CIVIL (REPOSICIONES).....	4.728,37 €
---	-------------------

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

SUBCAPITULO Nº: 2.2.4 OBRA MECANICA**2.2.4.1 m TUBERIA PREAISLADA DN 250 L=12M.**

Suministro, transporte y montaje de tubería preaislada DN 250 (273/400) L=12 m., compuesta por tubería portadora de acero al carbono electrosoldado según ST37.BW., y calidad P235GH/P235TR1/TR2, según norma UNE- EN 10217, aislamiento a base de espuma de poliuretano conteniendo conductores de cobre para sistema de detección de fugas y cubierta de polietileno de alta densidad tratada contra rayos uva, según con norma UNE-EN 253. Incluida p.p. de soldadura, 10% de radiografiado, limpieza y pruebas de presión certificadas por ECA, con todos los medios y operaciones necesarias para su correcto funcionamiento. Incluso colocación de banda de polietileno para señalización de las tuberías, de acuerdo al PPT y planos según norma UNE-EN 448.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 2	2	40,00			80,00
Tramo 3	2	44,00			88,00
Tramo 4	2	50,00			100,00

Total m	268,00				146,01 €	39.130,68 €
----------------------	---------------	--	--	--	-----------------	--------------------

2.2.4.2 ud CODO 90º PREAISLADO DN 250

Suministro, transporte y montaje de codo preaislado 90º DN 250 (273/400), con aislamiento térmico a base de espuma de poliuretano conteniendo conductores de cobre para sistema de detección de fugas y cubierta de polietileno de alta densidad tratada contra rayos uva, según norma UNE-EN 448. Montaje, incluida p.p. de soldadura, 10% de radiografiado, limpieza y pruebas de presión certificadas por ECA, con todos los medios y operaciones necesarias para su correcto funcionamiento.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	4				4,00

Total ud	4,00				85,54 €	342,16 €
-----------------------	-------------	--	--	--	----------------	-----------------

2.2.4.3 ud KIT DE AISLAMIENTO DN 250 1/2 COQUILLAS

Suministro, transporte y montaje de kit de aislamiento doble sellado para uniones en tubería preaislada DN 250/400, completo (2 semiconchas de PUR, film de protección y manguito PEAD termoretractil) según norma UNE-EN 489. Incluso accesorios y medios auxiliares, totalmente terminado y probada su estanquidad

Situación	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	28,00			28,00

Total ud	28,00				19,45 €	544,60 €
-----------------------	--------------	--	--	--	----------------	-----------------

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

2.2.4.4 m CANALIZACION TRITUBO 3X50

Suministro, transporte y colocación de canalización de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 3x50mm de diámetro y 3 mm de espesor, formado por tres tubos iguales, unidos entre sí por medio de una membrana y dispuestos paralelamente en un mismo plano, suministrado en rollos de 250 m de longitud incluso hilo guía de polipropileno de 3 mm de diámetro, totalmente terminado.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 4	1	233,00			233,00
Tramo 5	1	350,00			350,00
Tramo 6	1	216,00			216,00
Tramo 13	1	367,00			367,00
Tramo 14	1	287,00			287,00

Total m	1.453,00				3,48 €	5.056,44 €
----------------------	-----------------	--	--	--	---------------	-------------------

2.2.4.5 ud COLCHÓN ANTIABRASION

Suministro, transporte y colocación de colchones antiabrasión de 2,00x1,00x0,07 m., incluso cinta de atado. De acuerdo al PPT y planos, según norma UNE-EN 448.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	10				10,00

Total ud	10,00				8,12 €	81,20 €
-----------------------	--------------	--	--	--	---------------	----------------

2.2.4.6 ud TE PARALELA PREAISLADA DN 250/200/250

Suministro, transporte y montaje de te paralela preaislada DN 250/200/250, con aislamiento térmico a base de espuma de poliuretano conteniendo conductores de cobre para sistema de detección de fugas y cubierta de polietileno de alta densidad tratada contra rayos uva, según norma UNE-EN 448. Incluida p.p. de soldadura, 10% de radiografiado, limpieza y pruebas de presión certificadas por ECA, con todos los medios y operaciones necesarias para su correcto funcionamiento.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	3				3,00

Total ud	3,00				1.058,90 €	3.176,70 €
-----------------------	-------------	--	--	--	-------------------	-------------------

Total 2.2.4 OBRA MECANICA.....						48.331,78 €
---------------------------------------	--	--	--	--	--	--------------------

Total 2.2 TRAMOS 2,3 y 4 - DN 250.....						63.400,45 €
---	--	--	--	--	--	--------------------

SUBCAPITULO Nº: 2.3 TRAMOS 5 Y 6 DN 200**SUBCAPITULO Nº: 2.3.1 OBRA CIVIL (DEMOLICIONES)**

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

2.3.1.1 m² DEMOLICION PAVIMENTOS Y SOLERAS

Demolición de pavimento continuo de aglomerado asfáltico y solera de hormigón, con espesor medio de 15 a 25 cm., mediante retroexcavadora con martillo rompedor, i/ parte proporcional de picado de bordillos, aceras, etc, cimentaciones de los mismos, maquinaria auxiliar de obra y costes indirectos.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 5	1	148,00	0,38		56,24
Tramo 6	1	338,00	0,38		128,44
Extensión E1	1	5,00	0,38		1,90
Acometida A3	1	5,00	0,38		1,90
Total m²					188,48
			3,73 €	703,03 €	

2.3.1.2 m CORTE PAVIMENTO ASFALTICO Y HORMIGON

Corte de soleras de asfalto y hormigón, en toda su profundidad mediante cortadora de disco antes de proceder a su picado.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 5	1	148,00	2,00		296,00
Tramo 6	1	338,00	2,00		676,00
Extensión E1	1	5,00	2,00		10,00
Acometida A3	1	5,00	2,00		10,00
Total m					992,00
			5,74 €	5.694,08 €	

2.3.1.3 m³ CARGA Y TRANSPORTE CARRETERA MAT. S/CLASIF. 20 KM

Carga y transporte por carretera del material sobrante de la demolición hasta vertedero autorizado a una distancia de hasta 20 Km., considerados tiempos de ida, descarga y vuelta en camión basculante, incluso canon de vertedero. Carga por medios mecánicos.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 5	1	148,00	0,38		56,24
Tramo 6	1	338,00	0,38		128,44
Extensión E1	1	5,00	0,38		1,90
Acometida A3	1	5,00	0,38		1,90
Total m³					188,48
			12,86 €	2.423,85 €	
Total 2.3.1 OBRA CIVIL (DEMOLICIONES).....				8.820,96 €	

SUBCAPITULO Nº: 2.3.2 OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE TIERRAS)

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL					
2.3.2.1	m³ EXCAVACIÓN DE ZANJA								
	<p>Excavación en zanja por medios mecánicos en cualquier tipo de terrenos con extracción de tierras a los bordes, incluso catas para localización de canalizaciones existentes, agotamiento de agua y p.p. de entibación si fuese necesario. Sin carga ni transporte al vertedero. l/p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ. Quedan incluidos en la presente partida, todos los trabajos de modificación y/o reparación de las infraestructuras existentes que puedan ser afectadas en la fase de demolición y excavación de zanja. Medición según sección teorica del terreno sin esponjamiento</p>								
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	Tramo 5	1	148,00	1,38		204,24			
	Tramo 6	1	338,00	1,38		466,44			
	Extensión E1	1	5,00	1,38		6,90			
	Acometida A3	1	5,00	1,38		6,90			
							Total m³: 684,48	12,68 €	8.679,21 €
2.3.2.2	m³ CARGA Y TRANSPORTE CARRETERA MAT. S/CLASIF. 20 KM								
	<p>Carga y transporte por carreterera del material sobrante de la demolición hasta vertedero autorizado a una distancia de hasta 20 Km., considerados tiempos de ida, descarga y vuelta en camión basculante, incluso canon de vertedero. Carga por medios mecánicos.</p>								
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	Tramo 5	1	148,00	0,55		81,40			
	Tramo 6	1	338,00	0,55		185,90			
	Extensión E1	1	5,00	0,55		2,75			
	Acometida A3	1	5,00	0,55		2,75			
							Total m³: 272,80	12,86 €	3.508,21 €
2.3.2.3	m³ TAPADO DE TUBERÍAS								
	<p>Suministro y transporte de arena lavada ó de mina para formación de cama de apoyo y tapado de tuberías. Vertido, extendido y compactado en zanja con arena lavada para la formación de cama de apoyo de las tuberías con un espesor aproximado de 10 cm., y posterior tapado de estas hasta llegar a un recubrimiento de 20 cm. por encima de la generatriz superior de las mismas, dispuesto en tongadas de 10 cm. de espesor y consiguiendo por medios mecánicos un grado de compactación del 95% del proctor normal.</p>								
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	Tramo 5	1	148,00	0,41		60,68			
	Tramo 6	1	338,00	0,41		138,58			
	Extensión E1	1	5,00	0,41		2,05			
	Acometida A3	1	5,00	0,41		2,05			
							Total m³: 203,36	22,75 €	4.626,44 €
2.3.2.4	m³ RELLENO DE ZANJA								
	<p>Relleno de zanja con tierras procedentes de la excavación por tongadas de 20 cm., extendido y apisonado de zahorra natural por medios mecánicos hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal.</p>								
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	Tramo 5	1	148,00	0,41		60,68			
	Tramo 6	1	338,00	0,41		138,58			
	Extensión E1	1	5,00	0,41		2,05			
	Acometida A3	1	5,00	0,41		2,05			
							Total m³: 203,36	5,49 €	1.116,45 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
			Total 2.3.2 OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE TIE...	17.930,31 €

SUBCAPITULO Nº: 2.3.3 OBRA CIVIL (REPOSICIONES)**2.3.3.1 m³ HORMIGÓN P/ARMAR HA-25/P/20/I V.GRÚA LOSA**

Suministro y tendido de hormigón armado tipo HA-25/20/IIb. de consistencia plástica elaborado en central, para formación de losa con un espesor de 25 cm., incluso mallazo de reparto en los puntos necesarios, vertido, vibrado y terminado. Según normas NTE-EHS y EHE.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Tramo 5	1	148,00	0,27		39,96		
Tramo 6	1	338,00	0,27		91,26		
Extensión E1	1	5,00	0,27		1,35		
Acometida A3	1	5,00	0,27		1,35		
Total m³					133,92	109,99 €	14.729,86 €

2.3.3.2 m² CAPA RODADURA AC-16 SURF 50/70 D E=6 CM D.A.<30

Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC-16 SURF 50/70 D en capa de rodadura de 6 cm de espesor, con áridos con desgaste de los ángeles < 30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de aportación y betún. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Tramo 5	1	148,00	0,11		16,28		
Tramo 6	1	338,00	0,11		37,18		
Extensión E1	1	5,00	0,11		0,55		
Acometida A3	1	5,00	0,11		0,55		
Total m²					54,56	9,15 €	499,22 €
Total 2.3.3 OBRA CIVIL (REPOSICIONES).....							15.229,08 €

SUBCAPITULO Nº: 2.3.4 OBRA MECANICA**2.3.4.1 ud TUBERIA PREAISLADA DN 200 L=12M.**

Suministro, transporte y montaje de tubería preaislada DN 200 (219/315) L=12 m., compuesta por tubería portadora de acero al carbono electrosoldado según ST37.BW., y calidad P235GH/P235TR1/TR2, según norma UNE- EN 10217, aislamiento a base de espuma de poliuretano conteniendo conductores de cobre para sistema de detección de fugas y cubierta de polietileno de alta densidad tratada contra rayos uva, según con norma UNE-EN 253. Incluida p.p. de soldadura, 10% de radiografiado, limpieza y pruebas de presión certificadas por ECA, con todos los medios y operaciones necesarias para su correcto funcionamiento. Incluso colocación de banda de polietileno para señalización de las tuberías, de acuerdo al PPT y planos según norma UNE-EN 448.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Tramo 5	2	148,00			296,00		
Tramo 6	2	338,00			676,00		
Extensión E1	2	5,00			10,00		
Acometida A3	2	5,00			10,00		
Total ud					992,00	94,59 €	93.833,28 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

2.3.4.2 ud KIT DE AISLAMIENTO DN 200 1/2 COQUILLAS

Suministro, transporte y montaje de kit de aislamiento doble sellado para uniones en tubería preaislada DN 200/315, completo (2 semiconchas de PUR, film de protección y manguito PEAD termoretractil), incluso accesorios y medios auxiliares, totalmente terminado y probada su estanquidad

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 7	0,1	265,00			26,50
Tramo 8	0,1	261,00			26,10

Total ud: 52,60 93,43 € 4.914,42 €

2.3.4.3 m CANALIZACION TRITUBO 3X50

Suministro, transporte y colocación de canalización de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 3x50mm de diámetro y 3 mm de espesor, formado por tres tubos iguales, unidos entre sí por medio de una membrana y dispuestos paralelamente en un mismo plano, suministrado en rollos de 250 m de longitud incluso hilo guía de polipropileno de 3 mm de diámetro, totalmente terminado.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 7	1	265,00			265,00
Tramo 8	1	261,00			261,00

Total m: 526,00 3,48 € 1.830,48 €

2.3.4.4 ud COLCHÓN ANTIABRASION

Suministro, transporte y colocación de colchones antiabrasión de 2,00x1,00x0,07 m., incluso cinta de atado. De acuerdo al PPT y planos, según norma UNE-EN 448.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	20				20,00

Total ud: 20,00 8,26 € 165,20 €

Total 2.3.4 OBRA MECANICA..... 100.743,38 €

Total 2.3 TRAMOS 5 y 6 DN 200..... 142.723,73 €

SUBCAPITULO Nº: 2.4 TRAMOS 8 Y 9 DN 150**SUBCAPITULO Nº: 2.4.1 OBRA CIVIL (DEMOLICIONES)****2.4.1.1 m² DEMOLICION PAVIMENTOS Y SOLERAS**

Demolición de pavimento continuo de aglomerado asfáltico y solera de hormigón, con espesor medio de 15 a 25 cm., mediante retroexcavadora con martillo rompedor, i/ parte proporcional de picado de bordillos, aceras, etc, cimentaciones de los mismos, maquinaria auxiliar de obra y costes indirectos.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 8	1	58,00	0,30		17,40
Tramo 9	1	80,00	0,30		24,00
Acometida 1	1	5,00	0,30		1,50
Acometida 5	1	5,00	0,30		1,50

Total m²: 44,40 3,73 € 165,61 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

2.4.1.2 m CORTE PAVIMENTO ASFALTICO Y HORMIGON

Corte de soleras de asfalto y hormigón, en toda su profundidad mediante cortadora de disco antes de proceder a su picado.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Tramo 8	1	58,00	1,50		87,00		
Tramo 9	1	80,00	1,50		120,00		
Acometida 1	1	5,00	1,50		7,50		
Acometida 5	1	5,00	1,50		7,50		
Total m					222,00	5,74 €	1.274,28 €

2.4.1.3 m³ CARGA Y TRANSPORTE CARRETERA MAT. S/CLASIF. 20 KM

Carga y transporte por carretera del material sobrante de la demolición hasta vertedero autorizado a una distancia de hasta 20 Km., considerados tiempos de ida, descarga y vuelta en camión basculante, incluso canon de vertedero. Carga por medios mecánicos.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Tramo 8	1	58,00	0,30		17,40		
Tramo 9	1	80,00	0,30		24,00		
Acometida 1	1	5,00	0,30		1,50		
Acometida 5	1	5,00	0,30		1,50		
Total m³					44,40	12,86 €	570,98 €

Total 2.4.1 OBRA CIVIL (DEMOLICIONES)..... 2.010,87 €

SUBCAPITULO Nº: 2.4.2 OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE TIERRAS)**2.4.2.1 m³ EXCAVACIÓN DE ZANJA**

Excavación en zanja por medios mecánicos en cualquier tipo de terrenos con extracción de tierras a los bordes, incluso catas para localización de canalizaciones existentes, agotamiento de agua y p.p. de entibación si fuese necesario. Sin carga ni transporte al vertedero. l/p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ. Quedan incluidos en la presente partida, todos los trabajos de modificación y/o reparación de las infraestructuras existentes que puedan ser afectadas en la fase de demolición y excavación de zanja. Medición según sección teorica del terreno sin esponjamiento

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Tramo 8	1	58,00	0,98		56,84		
Tramo 9	1	80,00	0,98		78,40		
Acometida 1	1	5,00	0,98		4,90		
Acometida 5	1	5,00	0,98		4,90		
Total m³					145,04	12,68 €	1.839,11 €

2.4.2.2 m³ CARGA Y TRANSPORTE CARRETERA MAT. S/CLASIF. 20 KM

Carga y transporte por carretera del material sobrante de la demolición hasta vertedero autorizado a una distancia de hasta 20 Km., considerados tiempos de ida, descarga y vuelta en camión basculante, incluso canon de vertedero. Carga por medios mecánicos.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Tramo 8	1	58,00	0,39		22,62		
Tramo 9	1	80,00	0,39		31,20		
Acometida 1	1	5,00	0,39		1,95		
Acometida 5	1	5,00	0,39		1,95		
Total m³					57,72	12,86 €	742,28 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

2.4.2.3 m³ TAPADO DE TUBERÍAS

Suministro y transporte de arena lavada ó de mina para formación de cama de apoyo y tapado de tuberías. Vertido, extendido y compactado en zanja con arena lavada para la formación de cama de apoyo de las tuberías con un espesor aproximado de 10 cm., y posterior tapado de estas hasta llegar a un recubrimiento de 20 cm. por encima de la generatriz superior de las mismas, dispuesto en tongadas de 10 cm. de espesor y consiguiendo por medios mecánicos un grado de compactación del 95% del proctor normal.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 8	1	58,00	0,29		16,82
Tramo 9	1	80,00	0,29		23,20
Acometida 1	1	5,00	0,29		1,45
Acometida 5	1	5,00	0,29		1,45

Total m³	42,92	22,75 €	976,43 €
-----------------------	--------------	----------------	-----------------

2.4.2.4 m³ RELLENO DE ZANJA

Relleno de zanja con tierras procedentes de la excavación por tongadas de 20 cm., extendido y apisonado de zahorra natural por medios mecánicos hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 8	1	58,00	0,29		16,82
Tramo 9	1	80,00	0,29		23,20
Acometida 1	1	5,00	0,29		1,45
Acometida 5	1	5,00	0,29		1,45

Total m³	42,92	5,49 €	235,63 €
-----------------------	--------------	---------------	-----------------

Total 2.4.2 OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE TIE...			3.793,45 €
---	--	--	-------------------

SUBCAPITULO Nº: 2.4.3 OBRA CIVIL (REPOSICIONES)**2.4.3.1 m³ HORMIGÓN P/ARMAR HA-25/P/20/I V.GRÚA LOSA**

Suministro y tendido de hormigón armado tipo HA-25/20/IIb. de consistencia plástica elaborado en central, para formación de losa con un espesor de 25 cm., incluso mallazo de reparto en los puntos necesarios, vertido, vibrado y terminado. Según normas NTE-EHS y EHE.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 8	1	58,00	0,21		12,18
Tramo 9	1	80,00	0,21		16,80
Acometida 1	1	5,00	0,21		1,05
Acometida 5	1	5,00	0,21		1,05

Total m³	31,08	109,99 €	3.418,49 €
-----------------------	--------------	-----------------	-------------------

2.4.3.2 m² CAPA RODADURA AC-16 SURF 50/70 D E=6 CM D.A.<30

Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC-16 SURF 50/70 D en capa de rodadura de 6 cm de espesor, con áridos con desgaste de los ángeles < 30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de aportación y betún. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 8	1	58,00	0,09		5,22
Tramo 9	1	80,00	0,09		7,20
Acometida 1	1	5,00	0,09		0,45
Acometida 5	1	5,00	0,09		0,45

Total m²	13,32	9,15 €	121,88 €
-----------------------	--------------	---------------	-----------------

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
Total 2.4.3 OBRA CIVIL (REPOSICIONES).....				3.540,37 €

SUBCAPITULO Nº: 2.4.4 OBRA MECANICA**2.4.4.1 ud TUBERIA PREAISLADA DN 150 L=12M.**

Suministro, transporte y montaje de tubería preaislada DN 150 (168/250) L=12 m., compuesta por tubería portadora de acero al carbono electrosoldado según ST37.BW., y calidad P235GH/P235TR1/TR2, según norma UNE- EN 10217, aislamiento a base de espuma de poliuretano conteniendo conductores de cobre para sistema de detección de fugas y cubierta de polietileno de alta densidad tratada contra rayos uva, según con norma UNE-EN 253. Incluida p.p. de soldadura, 10% de radiografiado, limpieza y pruebas de presión certificadas por ECA, con todos los medios y operaciones necesarias para su correcto funcionamiento. Incluso colocación de banda de polietileno para señalización de las tuberías, de acuerdo al PPT y planos según norma UNE-EN 448.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Tramo 8	2	58,00			116,00		
Tramo 9	2	80,00			160,00		
Acometida 1	2	5,00			10,00		
Acometida 5	2	5,00			10,00		
Total ud					296,00	69,70 €	20.631,20 €

2.4.4.2 ud KIT DE AISLAMIENTO DN 150 1/2 COQUILLAS

Suministro, transporte y montaje de kit de aislamiento doble sellado para uniones en tubería preaislada DN 150/250, completo (2 semiconchas de PUR, film de protección y manguito PEAD termoretractil), incluso accesorios y medios auxiliares, totalmente terminado y probada su estanquidad

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	24				24,00		
Total ud					24,00	10,64 €	255,36 €

2.4.4.3 m CANALIZACION TRITUBO 3X50

Suministro, transporte y colocación de canalización de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 3x50mm de diámetro y 3 mm de espesor, formado por tres tubos iguales, unidos entre sí por medio de una membrana y dispuestos paralelamente en un mismo plano, suministrado en rollos de 250 m de longitud incluso hilo guía de polipropileno de 3 mm de diámetro, totalmente terminado.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Tramo 9	1	140,00			140,00		
Total m					140,00	3,48 €	487,20 €

2.4.4.4 ud COLCHÓN ANTIABRASION

Suministro, transporte y colocación de colchones antiabrasión de 2,00x1,00x0,07 m., incluso cinta de atado. De acuerdo al PPT y planos, según norma UNE-EN 448.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	3				3,00		
Total ud					3,00	8,26 €	24,78 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL		
2.4.4.5	ud	TE PARALELA PREAISLADA DN 150/65/150							
	Suministro, transporte y montaje de te paralela preaislada DN 150/65/150, con aislamiento térmico a base de espuma de poliuretano conteniendo conductores de cobre para sistema de detección de fugas y cubierta de polietileno de alta densidad tratada contra rayos uva, según norma UNE-EN 448. Incluida p.p. de soldadura, 10% de radiografiado, limpieza y pruebas de presión certificadas por ECA, con todos los medios y operaciones necesarias para su correcto funcionamiento.								
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
		1				1,00			
	Total ud						1,00	643,14 €	643,14 €
	Total 2.4.4 OBRA MECANICA.....							22.041,68 €	
	Total 2.4 TRAMOS 8 y 9 DN 150.....							31.386,37 €	

SUBCAPITULO Nº: 2.5 TRAMOS 10 DN 125**SUBCAPITULO Nº: 2.5.1 OBRA CIVIL (DEMOLICIONES)****2.5.1.1 m² DEMOLICION PAVIMENTOS Y SOLERAS**

Demolición de pavimento continuo de aglomerado asfáltico y solera de hormigón, con espesor medio de 15 a 25 cm., mediante retroexcavadora con martillo rompedor, i/ parte proporcional de picado de bordillos, aceras, etc, cimentaciones de los mismos, maquinaria auxiliar de obra y costes indirectos.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
Tramo 10	1	798,00	0,28		223,44			
Acometida A7	1	5,00	0,28		1,40			
Total m²						224,84	3,73 €	838,65 €

2.5.1.2 m CORTE PAVIMENTO ASFALTICO Y HORMIGON

Corte de soleras de asfalto y hormigón, en toda su profundidad mediante cortadora de disco antes de proceder a su picado.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
Tramo 10	1	798,00	1,50		1.197,00			
Acometida A7	1	5,00	1,50		7,50			
Total m						1.204,50	5,74 €	6.913,83 €

2.5.1.3 m³ CARGA Y TRANSPORTE CARRETERA MAT. S/CLASIF. 20 KM

Carga y transporte por carretera del material sobrante de la demolición hasta vertedero autorizado a una distancia de hasta 20 Km., considerados tiempos de ida, descarga y vuelta en camión basculante, incluso canon de vertedero. Carga por medios mecánicos.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
Tramo 10	1	798,00	0,28		223,44			
Acometida A7	1	5,00	0,28		1,40			
Total m³						224,84	12,86 €	2.891,44 €

Total 2.5.1 OBRA CIVIL (DEMOLICIONES)..... 10.643,92 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

SUBCAPITULO Nº: 2.5.2 OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE TIERRAS)**2.5.2.1 m³ EXCAVACIÓN DE ZANJA**

Excavación en zanja por medios mecánicos en cualquier tipo de terrenos con extracción de tierras a los bordes, incluso catas para localización de canalizaciones existentes, agotamiento de agua y p.p. de entibación si fuese necesario. Sin carga ni transporte al vertedero. l/p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ. Quedan incluidos en la presente partida, todos los trabajos de modificación y/o reparación de las infraestructuras existentes que puedan ser afectadas en la fase de demolición y excavación de zanja. Medición según sección teorica del terreno sin esponjamiento

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 10	1	798,00	0,38		303,24
Acometida A7	1	5,00	0,38		1,90
Total m³					305,14
				12,68 €	3.869,18 €

2.5.2.2 m³ CARGA Y TRANSPORTE CARRETERA MAT. S/CLASIF. 20 KM

Carga y transporte por carretera del material sobrante de la demolición hasta vertedero autorizado a una distancia de hasta 20 Km., considerados tiempos de ida, descarga y vuelta en camión basculante, incluso canon de vertedero. Carga por medios mecánicos.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 10	1	798,00	0,35		279,30
Acometida A7	1	5,00	0,35		1,75
Total m³					281,05
				12,86 €	3.614,30 €

2.5.2.3 m³ TAPADO DE TUBERÍAS

Suministro y transporte de arena lavada ó de mina para formación de cama de apoyo y tapado de tuberías. Vertido, extendido y compactado en zanja con arena lavada para la formación de cama de apoyo de las tuberías con un espesor aproximado de 10 cm., y posterior tapado de estas hasta llegar a un recubrimiento de 20 cm. por encima de la generatriz superior de las mismas, dispuesto en tongadas de 10 cm. de espesor y consiguiendo por medios mecánicos un grado de compactación del 95% del proctor normal.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 10	1	798,00	0,26		207,48
Acometida A7	1	5,00	0,26		1,30
Total m³					208,78
				22,75 €	4.749,75 €

2.5.2.4 m³ RELLENO DE ZANJA

Relleno de zanja con tierras procedentes de la excavación por tongadas de 20 cm., extendido y apisonado de zahorra natural por medios mecánicos hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 10	1	798,00	0,26		207,48
Acometida A7	1	5,00	0,26		1,30
Total m³					208,78
				5,49 €	1.146,20 €

Total 2.5.2 OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE TIE... 13.379,43 €

SUBCAPITULO Nº: 2.5.3 OBRA CIVIL (REPOSICIONES)

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL	
2.5.3.1	m ³ HORMIGÓN P/ARMAR HA-25/P/20/I V.GRÚA LOSA	<p>Suministro y tendido de hormigón armado tipo HA-25/20/IIb. de consistencia plástica elaborado en central, para formación de losa con un espesor de 25 cm., incluso mallazo de reparto en los puntos necesarios, vertido, vibrado y terminado. Según normas NTE-EHS y EHE.</p>						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	Tramo 10	1	798,00	0,20		159,60		
	Acometida A7	1	5,00	0,20		1,00		
	Total m³					160,60	109,99 €	17.664,39 €
2.5.3.2	m ² CAPA RODADURA AC-16 SURF 50/70 D E=6 CM D.A.<30	<p>Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC-16 SURF 50/70 D en capa de rodadura de 6 cm de espesor, con áridos con desgaste de los ángulos < 30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de aportación y betún. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</p>						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	Tramo 10	1	798,00	0,09		71,82		
	Acometida A7	1	5,00	0,09		0,45		
	Total m²					72,27	9,15 €	661,27 €
Total 2.5.3 OBRA CIVIL (REPOSICIONES).....							18.325,66 €	

SUBCAPITULO Nº: 2.5.4 ARQUETAS**2.5.4.1 ud ARQUETA 1200X1200 PARA VÁLVULAS SECTORIZACIÓN**

Suministro y colocación de arqueta prefabricada de hormigón sin fondo para alojamiento de valvulas de sectorización de red. Medidas exteriores 1200x1200mm. Medidas interiores 1000x1000mm. Altura de 1080mm. Incluso marco hidráulico de 1260x1070x80mm. y 4 tapas triangulares con superficie antideslizante para una dimensión global de 1230x1045mm., con paso libre de 1100x910mm. Ambas realizadas en fundición dúctil y cumpliendo norma UNE EN-124. Clase D-400. Acabado en pintura negra. Totalmente colocada y terminada.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	1				1,00		
Total ud					1,00	115,44 €	115,44 €

2.5.4.2 ud ARQUETA 500X500 PARA CANALIZACION TRITUBO

Suministro y colocación de arqueta prefabricada de hormigón con fondo para registro y conexionado de canalización tritubo. Medidas exteriores 500x500mm. Medidas interiores 420x420mm. Altura de 450mm. Incluso marco hidráulico de 530x530x30mm. y tapa con superficie antideslizante de 480x480mm., con paso libre de 435x435mm. Ambas realizadas en fundición dúctil y cumpliendo norma UNE EN-124. Clase B-125. Acabado en pintura negra. Totalmente colocada y terminada.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	1				1,00		
Total ud					1,00	28,54 €	28,54 €

Total 2.5.4 ARQUETAS..... **143,98 €**

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

SUBCAPITULO Nº: 2.5.5 OBRA MECANICA**2.5.5.1 ud TUBERIA PREAISLADA DN 125 L=12M.**

Suministro, transporte y montaje de tubería preaislada DN 125 (139/225) L=12 m., compuesta por tubería portadora de acero al carbono electrosoldado según ST37.BW., y calidad P235GH/P235TR1/TR2, según norma UNE- EN 10217, aislamiento a base de espuma de poliuretano conteniendo conductores de cobre para sistema de detección de fugas y cubierta de polietileno de alta densidad tratada contra rayos uva, según con norma UNE-EN 253. Incluida p.p. de soldadura, 10% de radiografiado, limpieza y pruebas de presión certificadas por ECA, con todos los medios y operaciones necesarias para su correcto funcionamiento. Incluso colocación de banda de polietileno para señalización de las tuberías, de acuerdo al PPT y planos según norma UNE-EN 448.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2	798,00			1.596,00
Total ud					1.596,00
					60,04 €
					95.823,84 €

2.5.5.2 ud CODO 90º PREAISLADO DN 125

Suministro, transporte y montaje de codo preaislado 90º DN 125 (139/225), con aislamiento térmico a base de espuma de poliuretano conteniendo conductores de cobre para sistema de detección de fugas y cubierta de polietileno de alta densidad tratada contra rayos uva, según norma UNE-EN 448. Montaje, incluida p.p. de soldadura, 10% de radiografiado, limpieza y pruebas de presión certificadas por ECA, con todos los medios y operaciones necesarias para su correcto funcionamiento.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2				2,00
Total ud					2,00
					454,10 €
					908,20 €

2.5.5.3 ud COLCHÓN ANTIABRASION

Suministro, transporte y colocación de colchones antiabrasión de 2,00x1,00x0,07 m., incluso cinta de atado. De acuerdo al PPT y planos, según norma UNE-EN 448.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	3				3,00
Total ud					3,00
					8,26 €
					24,78 €

2.5.5.4 m CANALIZACION TRITUBO 3X50

Suministro, transporte y colocación de canalización de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 3x50mm de diámetro y 3 mm de espesor, formado por tres tubos iguales, unidos entre sí por medio de una membrana y dispuestos paralelamente en un mismo plano, suministrado en rollos de 250 m de longitud incluso hilo guía de polipropileno de 3 mm de diámetro, totalmente terminado.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 10	1	798,00			798,00
Total m					798,00
					3,48 €
					2.777,04 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

2.5.5.5 ud VALVULA PREAISLADA DN 125

Suministro, transporte y montaje de válvula preaislada para corte y doble venteo DN 125 (139/225), con aislamiento térmico a base de espúma de poliuretano conteniendo conductores de cobre para sistema de detección de fugas y cubierta de polietileno de alta densidad tratada contra rayos uva, según con norma UNE-EN 488. Incluida p.p. de soldadura, 10% de radiografiado, limpieza y pruebas de presión certificadas por ECA, con todos los medios y operaciones necesarias para su correcto funcionamiento.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	2				2,00		
Total ud					2,00	1.148,05 €	2.296,10 €

2.5.5.6 ud KIT DE AISLAMIENTO DN 125 1/2 COQUILLAS

Suministro, transporte y montaje de kit de aislamiento doble sellado para uniones en tubería preaislada DN 125/225, completo (2 semiconchas de PUR, film de protección y manguito PEAD termoretractil), incluso accesorios y medios auxiliares, totalmente terminado y probada su estanquidad

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
	160				160,00		
Total ud					160,00	114,10 €	18.256,00 €

Total 2.5.5 OBRA MECANICA..... 120.085,96 €

Total 2.5 TRAMOS 10 DN 125..... 162.578,95 €

SUBCAPITULO Nº: 2.6 TRAMO 7 DN 80**SUBCAPITULO Nº: 2.6.1 OBRA CIVIL (DEMOLICIONES)****2.6.1.1 m² DEMOLICION PAVIMENTOS Y SOLERAS**

Demolición de pavimento continuo de aglomerado asfáltico y solera de hormigón, con espesor medio de 15 a 25 cm., mediante retroexcavadora con martillo rompedor, i/ parte proporcional de picado de bordillos, aceras, etc, cimentaciones de los mismos, maquinaria auxiliar de obra y costes indirectos.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Tramo 7	1	102,00	0,23		23,46		
Acometida 2	1	5,00	0,23		1,15		
Acometida 4	1	5,00	0,23		1,15		
Acometida 6	1	5,00	0,23		1,15		
Total m²					26,91	3,73 €	100,37 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

2.6.1.2 m CORTE PAVIMENTO ASFALTICO Y HORMIGON

Corte de soleras de asfalto y hormigón, en toda su profundidad mediante cortadora de disco antes de proceder a su picado.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Tramo 7	1	102,00	1,50		153,00		
Acometida 2	1	5,00	1,50		7,50		
Acometida 4	1	5,00	1,50		7,50		
Acometida 6	1	5,00	1,50		7,50		
Total m					175,50	5,74 €	1.007,37 €

2.6.1.3 m³ CARGA Y TRANSPORTE CARRETERA MAT. S/CLASIF. 20 KM

Carga y transporte por carretera del material sobrante de la demolición hasta vertedero autorizado a una distancia de hasta 20 Km., considerados tiempos de ida, descarga y vuelta en camión basculante, incluso canon de vertedero. Carga por medios mecánicos.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Tramo 7	1	102,00	0,23		23,46		
Acometida 2	1	5,00	0,23		1,15		
Acometida 4	1	5,00	0,23		1,15		
Acometida 6	1	5,00	0,23		1,15		
Total m³					26,91	12,86 €	346,06 €
Total 2.6.1 OBRA CIVIL (DEMOLICIONES).....							1.453,80 €

SUBCAPITULO Nº: 2.6.2 OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE TIERRAS)**2.6.2.1 m³ EXCAVACIÓN DE ZANJA**

Excavación en zanja por medios mecánicos en cualquier tipo de terrenos con extracción de tierras a los bordes, incluso catas para localización de canalizaciones existentes, agotamiento de agua y p.p. de entibación si fuese necesario. Sin carga ni transporte al vertedero. l/p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ. Quedan incluidos en la presente partida, todos los trabajos de modificación y/o reparación de las infraestructuras existentes que puedan ser afectadas en la fase de demolición y excavación de zanja. Medición según sección teorica del terreno sin esponjamiento

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Tramo 7	2	102,00	0,65		132,60		
Acometida 2	1	5,00	0,65		3,25		
Acometida 4	1	5,00	0,65		3,25		
Acometida 6	1	5,00	0,65		3,25		
Total m³					142,35	12,68 €	1.805,00 €

2.6.2.2 m³ CARGA Y TRANSPORTE CARRETERA MAT. S/CLASIF. 20 KM

Carga y transporte por carretera del material sobrante de la demolición hasta vertedero autorizado a una distancia de hasta 20 Km., considerados tiempos de ida, descarga y vuelta en camión basculante, incluso canon de vertedero. Carga por medios mecánicos.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
Tramo 7	2	102,00	0,26		53,04		
Acometida 2	1	5,00	0,26		1,30		
Acometida 4	1	5,00	0,26		1,30		
Acometida 6	1	5,00	0,26		1,30		
Total m³					56,94	12,86 €	732,25 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

2.6.2.3 m³ TAPADO DE TUBERÍAS

Suministro y transporte de arena lavada ó de mina para formación de cama de apoyo y tapado de tuberías. Vertido, extendido y compactado en zanja con arena lavada para la formación de cama de apoyo de las tuberías con un espesor aproximado de 10 cm., y posterior tapado de estas hasta llegar a un recubrimiento de 20 cm. por encima de la generatriz superior de las mismas, dispuesto en tongadas de 10 cm. de espesor y consiguiendo por medios mecánicos un grado de compactación del 95% del proctor normal.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 7	2	102,00	0,19		38,76
Acometida 2	1	5,00	0,19		0,95
Acometida 4	1	5,00	0,19		0,95
Acometida 6	1	5,00	0,19		0,95

Total m³	41,61	22,75 €	946,63 €
-----------------------	--------------	----------------	-----------------

2.6.2.4 m³ RELLENO DE ZANJA

Relleno de zanja con tierras procedentes de la excavación por tongadas de 20 cm., extendido y apisonado de zahorra natural por medios mecánicos hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 7	2	102,00	0,19		38,76
Acometida 2	1	5,00	0,19		0,95
Acometida 4	1	5,00	0,19		0,95
Acometida 6	1	5,00	0,19		0,95

Total m³	41,61	5,49 €	228,44 €
-----------------------	--------------	---------------	-----------------

Total 2.6.2 OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE TIE...			3.712,32 €
---	--	--	-------------------

SUBCAPITULO Nº: 2.6.3 OBRA CIVIL (REPOSICIONES)**2.6.3.1 m³ HORMIGÓN P/ARMAR HA-25/P/20/I V.GRÚA LOSA**

Suministro y tendido de hormigón armado tipo HA-25/20/IIb. de consistencia plástica elaborado en central, para formación de losa con un espesor de 25 cm., incluso mallazo de reparto en los puntos necesarios, vertido, vibrado y terminado. Según normas NTE-EHS y EHE.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 7	2	102,00	0,17		34,68
Acometida 2	1	5,00	0,17		0,85
Acometida 4	1	5,00	0,17		0,85
Acometida 6	1	5,00	0,17		0,85

Total m³	37,23	109,99 €	4.094,93 €
-----------------------	--------------	-----------------	-------------------

2.6.3.2 m² CAPA RODADURA AC-16 SURF 50/70 D E=6 CM D.A.<30

Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC-16 SURF 50/70 D en capa de rodadura de 6 cm de espesor, con áridos con desgaste de los ángeles < 30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de aportación y betún. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 7	2	102,00	0,09		18,36
Acometida 2	1	5,00	0,09		0,45
Acometida 4	1	5,00	0,09		0,45
Acometida 6	1	5,00	0,09		0,45

Total m²	19,71	9,15 €	180,35 €
-----------------------	--------------	---------------	-----------------

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
Total 2.6.3 OBRA CIVIL (REPOSICIONES).....				4.275,28 €

SUBCAPITULO Nº: 2.6.4 OBRA MECANICA**2.6.4.1 ud TUBERIA PREAISLADA DN 80 L=12M.**

Suministro, transporte y montaje de tubería preaislada DN 80 (88/160) L=12 m., compuesta por tubería portadora de acero al carbono electrosoldado según ST37.BW., y calidad P235GH/P235TR1/TR2, según norma UNE- EN 10217, aislamiento a base de espuma de poliuretano conteniendo conductores de cobre para sistema de detección de fugas y cubierta de polietileno de alta densidad tratada contra rayos uva, según con norma UNE-EN 253. Incluida p.p. de soldadura, 10% de radiografiado, limpieza y pruebas de presión certificadas por ECA, con todos los medios y operaciones necesarias para su correcto funcionamiento. Incluso colocación de banda de polietileno para señalización de las tuberías, de acuerdo al PPT y planos según norma UNE-EN 448.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo 7	2	102,00			204,00
Total ud					204,00
				46,59 €	9.504,36 €

2.6.4.2 ud KIT DE AISLAMIENTO DN 80 1/2 COQUILLAS

Suministro, transporte y montaje de kit de aislamiento doble sellado para uniones en tubería preaislada DN 80/160, completo (2 semiconchas de PUR, film de protección y manguito PEAD termoretractil), incluso accesorios y medios auxiliares, totalmente terminado y probada su estanquidad

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	21				21,00
Total ud					21,00
				109,47 €	2.298,87 €

2.6.4.3 ud COLCHÓN ANTIABRACION

Suministro, transporte y colocación de colchones antiabrasión de 2,00x1,00x0,07 m., incluso cinta de atado. De acuerdo al PPT y planos, según norma UNE-EN 448.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	3				3,00
Total ud					3,00
				8,26 €	24,78 €

Total 2.6.4 OBRA MECANICA.....				11.828,01 €
--------------------------------	--	--	--	-------------

Total 2.6 TRAMO 7 DN 80.....				21.269,41 €
------------------------------	--	--	--	-------------

SUBCAPITULO Nº: 2.7 LIMPIEZAS Y PRUEBAS

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL	
2.7.1	ud LIMPIEZA QUÍMICA DE LA RED	Limpieza química de la red general de tuberías de la instalación , incluidas todas las tareas necesarias para el conexionado, llenado y vaciado, equipos y elementos auxiliares necesarios para la ejecución de los trabajos, como bombas, productos químicos, etc. Totalmente acabado y certificado según especificaciones del PPT						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		1				1,00		
		Total ud				1,00	4.844,84 €	4.844,84 €
2.7.2	ud PUESTA EN MARCHA RED DE CALOR	Trabajos correspondientes a la puesta en marcha de la Red de Calor,						
	Ajuste y equilibrado de la instalación conforme a los valores de las prestaciones que figuran en los documentos de proyecto en cuanto a caudales, presiones, temperaturas, etc							
	Todas las pruebas y la puesta en marcha se realizarán según ITE 2.2 PRUEBAS e ITE 2.3 ajuste y equilibrado.							
	Todas los ensayos y pruebas quedarán reflejadas en PROTOCOLO DE PRUEBAS Y ENSAYOS, que deberá entregar la empresa instaladora a la Dirección Facultativa para su aceptación y revisión, y posteriormente entregar a la Dirección de Obra en el acto de Recepción Provisional, con indicación de las condiciones en las que se efectuaron y los resultados.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		1				1,00		
		Total ud				1,00	683,20 €	683,20 €
2.7.3	ud PRUEBAS HIDRAULICAS	Pruebas hidráulicas de la red general de calor, al menos las siguientes:						
	- Preliminar							
	- De resistencia mecánica							
	- De libre dilatación							
	Según ITE 2.2 PRUEBAS, UNE 100 151 y especificaciones del PPT, certificadas por ECA.							
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		1				1,00		
		Total ud				1,00	627,02 €	627,02 €
2.7.4	ud DOCUMENTACION FINAL DE OBRA	Confeción de documentación final de obra, planos as built, certificados, etc. según especificaciones del proyecto.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		1				1,00		
		Total ud				1,00	572,03 €	572,03 €
	Total 2.7 LIMPIEZAS Y PRUEBAS.....						6.727,09 €	

SUBCAPITULO Nº: 2.8 CONTROL DE CALIDAD

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
2.8.1	ud CONTROL DE CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE RED DE CALOR			
	Redacción del documento Control de Calidad Pruebas y Ensayos según ITE 2.2 del RITE, presentación para su aprobación a la Dirección Facultativa.			
	Control de Calidad de la construcción de la red de calor tanto en su parte de obra mecánica como de obra civil, por parte de Empresa independiente y acreditada por Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) en fase de ejecución de obra incluyendo:			
	<ul style="list-style-type: none"> - Aprobación de materiales y equipos propuestos por la contrata, comprobando su conformidad con los requisitos del proyecto y normativa. - Control y recepción de equipos y componentes de las instalaciones, verificando la documentación de Idoneidad Técnica de los mismos, contemplada por la legislación vigente y facilitados por empresa suministradora e instaladora. Examen de las condiciones de llegada y almacenamiento. - Control en fase de ejecución y montaje de instalaciones comprobando los aspecto siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de equipos y componentes. - Que la instalación y sus distintos componentes se ejecutan de acuerdo a la Normativa que le sea de aplicación. - Comprobación dimensional de redes, canalizaciones, conductos etc... - Comprobación de los sistemas de soportación. - Control de sistemas de aislamiento, calorifugado de tuberías y protección de materiales. - Comprobación de aspectos generales de la calidad del montaje, tales como alineaciones, cableado, conexiones entre redes, compatibilidad de materiales etc. - Adecuación de la ejecución al mantenimiento futuro de las instalaciones. - Comprobación medidas de seguridad - Idoneidad de los materiales de relleno, compactación de zanjas y terminación de pavimentos - Control de la gestión de los residuos. - Revisión de protocolos de pruebas parciales y finales de funcionamiento y supervisión de las mismas. - Emisión de Informes quincenales de seguimiento - Asistencia de los Técnicos de Control a las reuniones semanales de obra junto a Propiedad, Contratista y Dirección Facultativa 			
	Trabajos de inspección y de ensayos de las soldaduras de las uniones en la Red de Calor, realizados por Empresa acreditada en inspección radiográfica, de acuerdo con los requisitos exigidos por el vigente Reglamento de Instalaciones Radioactivas. La metodología, el alcance y la extensión radiográfica estará de acuerdo con lo previsto en el Pliego de Condiciones Técnicas. La El debe entregar a la Propiedad, previamente al proceso de radiografiado, la siguiente documentación:			
	<ul style="list-style-type: none"> - Documentación en la que acredita la condición del técnico o técnicos que realizarán los trabajos de radiografiado. - Firmas de estos operadores y reconocimiento de las mismas por su Empresa. - Copia de la autorización para la utilización de la instalación y uso de los equipos de radiografía. 			
	Nota: Los trabajos propios de realización de radiografiado, viene incluido en el alcance de cada uno de los elementos a unir (tuberías y accesorios).			
	Todo ello para el alcance global del proyecto de construcción de la nueva Red de Calor en la Universidad Complutense de Madrid, objeto de este proyecto.			

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION					PRECIO	TOTAL
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		1				1,00		
	Total ud	1,00					52.421,60 €	52.421,60 €
	Total 2.8 CONTROL DE CALIDAD.....							52.421,60 €

SUBCAPITULO Nº: 2.9 GESTIÓN DE RESIDUOS**2.9.1 m3 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS NIVEL I**

Clasificación a pie de obra de residuos de construcción NIVEL I o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	1.250				1.250,00			
	Total m3	1.250,00					0,88 €	1.100,00 €

2.9.2 m3 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS NIVEL II

Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición NIVEL II en fracciones según normativa vigente, con medios manuales.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	802				802,00			
	Total m3	802,00					38,15 €	30.596,30 €

2.9.3 ... ALQUILER CONTENEDOR RCD 8M3

Coste del alquiler de contenedor de 8 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente).

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	6				6,00			
	Total mes	6,00					82,73 €	496,38 €

2.9.4 ... ALQUILER CONTENEDOR RCD 16M3

Coste del alquiler de contenedor de 16 m3 de capacidad para RCD, sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente).

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial			
	3				3,00			
	Total mes	3,00					9,24 €	27,72 €

Total 2.9 GESTIÓN DE RESIDUOS..... 32.220,40 €

SUBCAPITULO Nº: 2.10 SEGURIDAD Y SALUD**SUBCAPITULO Nº: 2.10.1 SEÑALIZACIÓN**

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL
2.10.1.1	m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 CM Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		1	1.850,00			1.850,00	
						Total m	1.850,00
						0,94 €	1.739,00 €
2.10.1.2	u CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE H=50 Cono de balizamiento reflectante de 50 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		50				50,00	
						Total u	50,00
						3,21 €	160,50 €
2.10.1.3	u BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		20				20,00	
						Total u	20,00
						6,86 €	137,20 €
2.10.1.4	m SEPARADOR DE VIAS (100X70X40) ROJO Y BLANCO Separador de vías (dimen. 100x70x40) rojo y blanco, fabricado en polietileno estabilizado a los rayos UV, con orificio de llevano en la parte superior para lastrar con agua 25 cm y tapón roscado hermético para el vaciado (amortizable en 4 usos)						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		20				20,00	
						Total m	20,00
						12,40 €	248,00 €
2.10.1.5	m SEPARADOR DE VIAS (100X80X40) ROJO Y BLANCO Separador de vías (dimen. 100x80x40) rojo y blanco, fabricado en polietileno estabilizado a los rayos UV, con orificio de llevano en la parte superior para lastrar con agua 25 cm y tapón roscado hermético para el vaciado (amortizable en 4 usos)						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		20				20,00	
						Total m	20,00
						13,78 €	275,60 €
2.10.1.6	u SEÑAL TRIANGULAR L=70CM SOBRE TRIPODE Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		20				20,00	
						Total u	20,00
						18,92 €	378,40 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL
2.10.1.7	u SEÑAL TRIANGULAR L=90CM SOBRE TRIPODE Señal de seguridad triangular de L=90 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		20				20,00	
						Total u	20,00 22,14 € 442,80 €
2.10.1.8	u SEÑAL CUADRADA L=60CM I/SOPORTE Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		10				10,00	
						Total u	10,00 23,80 € 238,00 €
2.10.1.9	u SEÑAL CUADRADA L=60CM SOBRE TRIPODE Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		10				10,00	
						Total u	10,00 18,87 € 188,70 €
2.10.1.10	u SEÑAL STOP D=60CM I/SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		10				10,00	
						Total u	10,00 26,08 € 260,80 €
						Total 2.10.1 SEÑALIZACIÓN.....	4.069,00 €

SUBCAPITULO Nº: 2.10.2 PROTECCIONES PERSONALES**2.10.2.1 ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA**

Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	56				56,00	
					Total ud	56,00 9,02 € 505,12 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL
2.10.2.2	ud PANTALLA DE MANO SOLDADOR Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110 x 55 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		5				5,00	
						Total ud	5,00 1,72 € 8,60 €
2.10.2.3	ud PANTALLA + CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador de poliamida y cristal de 110 x 55 mm + casco con arnés de cabeza ajustable con rueda dentada, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		5				5,00	
						Total ud	5,00 3,05 € 15,25 €
2.10.2.4	ud GAFAS SOLDADURA OXIACETILÉNICA Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos d=50 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		5				5,00	
						Total ud	5,00 1,02 € 5,10 €
2.10.2.5	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		56				56,00	
						Total ud	56,00 2,62 € 146,72 €
2.10.2.6	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		200				200,00	
						Total ud	200,00 1,62 € 324,00 €
2.10.2.7	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		56				56,00	
						Total ud	56,00 3,65 € 204,40 €

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION				PRECIO	TOTAL
2.10.2.8	ud JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA POLIURETANO Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		56				56,00	
						Total ud	56,00 0,41 € 22,96 €
2.10.2.9	ud CASCO TRABAJOS EN ALTURA Casco de seguridad sin ventilar para trabajos verticales, con visera corta para facilitar la visión hacia arriba. Incluye barboquejo de 4 puntos de sujeción. Fabricado en polietileno de alta densidad (PEHD) con resistencia a temperaturas de hasta -30°C y una resistencia eléctrica de hasta 1000V (EN-50365). Peso: 375gr. Colores: Blanco y amarillo s/norma: EN-397 y EN-50365.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		5				5,00	
						Total ud	5,00 15,40 € 77,00 €
2.10.2.10	ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		56				56,00	
						Total ud	56,00 5,59 € 313,04 €
2.10.2.11	u TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		56				56,00	
						Total u	56,00 8,67 € 485,52 €
2.10.2.12	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		5				5,00	
						Total ud	5,00 2,94 € 14,70 €
2.10.2.13	u CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.						
	Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
		56				56,00	
						Total u	56,00 2,76 € 154,56 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

2.10.2.14 ud PAR GUANTES PIEL VACUNO

Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	56				56,00

Total ud	56,00	1,71 €	95,76 €
-----------------------	--------------	---------------	----------------

2.10.2.15 ud PAR GUANTES SOLDADOR

Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	5				5,00

Total ud	5,00	1,34 €	6,70 €
-----------------------	-------------	---------------	---------------

2.10.2.16 ud PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (VERDES)

Par de botas altas de agua color verde (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	56				56,00

Total ud	56,00	9,30 €	520,80 €
-----------------------	--------------	---------------	-----------------

2.10.2.17 ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA

Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	5				5,00

Total ud	5,00	1,42 €	7,10 €
-----------------------	-------------	---------------	---------------

Total 2.10.2 PROTECCIONES PERSONALES.....			2.907,33 €
--	--	--	-------------------

SUBCAPITULO Nº: 2.10.3 PROTECCIONES COLECTIVAS**2.10.3.1 m ALQ. VALLA ENREJADO GALV. PLIEGUES**

Alquiler m./mes de valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m. de altura, enrejados de malla de D=5 mm. de espesor con cuatro pliegues de refuerzo, bastidores verticales de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,50 m., accesorios de fijación, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zona Central Térmica	2	58,00			116,00

Total m	116,00	4,67 €	541,72 €
----------------------	---------------	---------------	-----------------

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

2.10.3.2 m2 MALLA GALV.SIMPLE TORSIÓN 50/14

Cercado con entelado metálico galvanizado de malla simple torsión, trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro y tornapuntas tubo acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, montada, i/replanteo y recibido con hormigón H-100/40, tensores, grupillas y accesorios (amortizable en un solo uso), s/R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1	110,00			110,00

Total m2	110,00				12,85 €	1.413,50 €
-----------------------	---------------	--	--	--	----------------	-------------------

2.10.3.3 u BOYA DESTELLANTE CON CÉLULA FOT.

Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	20				20,00

Total u	20,00				7,78 €	155,60 €
----------------------	--------------	--	--	--	---------------	-----------------

2.10.3.4 m BARAND. ESCAL. GUARDACUE. MADERA

Barandilla de protección de escaleras, compuesta por guardacuerpos metálico cada 1,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de madera de pino de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2	3,70			7,40

Total m	7,40				8,80 €	65,12 €
----------------------	-------------	--	--	--	---------------	----------------

2.10.3.5 ud ALQUILER VALLA CONTENC. PEATONES

Alquiler Ud./mes de valla de contención de peatones, metálica, de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	30				30,00

Total ud	30,00				3,58 €	107,40 €
-----------------------	--------------	--	--	--	---------------	-----------------

2.10.3.6 m BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS

Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tablancillos de madera de pino de 20x7 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97. Medido a dos laterales.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1	150,00			150,00

Total m	150,00				2,19 €	328,50 €
----------------------	---------------	--	--	--	---------------	-----------------

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

2.10.3.7 m2 PASARELA METÁLICA SOBRE ZANJAS

Pasarela de protección de zanjás, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm., incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). s/R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	35	2,00	1,00		70,00
Total m2					70,00

2,92 €	204,40 €
---------------	-----------------

2.10.3.8 m RED SEGURIDAD TIPO HORCA 2ª PTA.

Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm. de paso, enudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos), anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en puestas sucesivas. s/R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1	122,00			122,00
Total m					122,00

11,47 €	1.399,34 €
----------------	-------------------

2.10.3.9 m. MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD

Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Vaciado	1	115,00			115,00
Rampa vaciado	1	59,00			59,00
huecos grúas	2	14,50			29,00
cimentaciones	1	59,20			59,20
Total m.					262,20

1,94 €	508,67 €
---------------	-----------------

2.10.3.10 ud CUADRO GENERAL OBRA PMÁX= 80 KW.

Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 80 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x80 A., y 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1				1,00
Total ud					1,00

543,52 €	543,52 €
-----------------	-----------------

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº	UD DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
----	----------------	----------	--------	-------

2.10.3.11 ud CUADRO SECUNDARIO OBRA PMÁX.20KW

Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	4				4,00

Total ud	4,00	207,26 €	829,04 €
-----------------------	-------------	-----------------	-----------------

2.10.3.12 ud EXTINTOR POLVO ABC 6 KG. PR.INC.

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.

Situación	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	12				12,00

Total ud	12,00	60,89 €	730,68 €
-----------------------	--------------	----------------	-----------------

Total 2.10.3 PROTECCIONES COLECTIVAS.....	6.827,49 €
--	-------------------

Total 2.10 SEGURIDAD Y SALUD.....	13.803,82 €
--	--------------------

TOTAL 2 RED DE TUBERIA PREAISLADA...	543.147,46 €
---	---------------------

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1. SISTEMA DE GENERACIÓN TÉRMICA	2.852.575,32 €
1.1. SISTEMAS DE BIOMASA	2.062.956,89 €
1.1.1. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE D...	306.733,05 €
1.1.2. GENERADOR 5 MW (BIOMASA)	497.634,19 €
1.1.3. GENERADOR 2,1 MW (BIOMASA)	281.889,77 €
1.1.4. SISTEMA DESCARGA DE CENIZAS	101.699,88 €
1.1.5. TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE HU...	763.744,10 €
1.1.6. VARIOS SISTEMA DE BIOMASA	111.255,90 €
1.2. SISTEMAS DE GAS NATURAL	320.465,37 €
1.2.1. GENERADOR DE GAS NATURAL	271.192,77 €
1.2.2. RECEPTORA DE GAS NATURAL	29.922,45 €
1.2.3. SISTEMA DE DETECCIÓN Y CORTE D...	19.350,15 €
1.3. EQUIPOS DE IMPULSIÓN	93.727,26 €
1.3.1. BOMBAS DE PRIMARIO	21.554,86 €
1.3.2. BOMBAS DE SECUNDARIO	72.172,40 €
1.4. TUBERÍAS	83.254,26 €
1.5. EQUIPOS AUXILIARES. VÁLVULAS Y ACC...	106.526,12 €
1.6. SISTEMA DE EXPANSIÓN	19.452,20 €
1.7. EQUIPOS DE MEDIDA	20.709,80 €
1.8. SISTEMA DE CONTROL	79.969,43 €
1.8.1. PUESTO CENTRAL	17.121,80 €
1.8.2. CUADROS ELÉCTRICOS DE CONTROL	15.418,22 €
1.8.3. MATERIAL DE CAMPO	11.373,58 €
1.8.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS	22.503,33 €
1.8.5. INGENIERÍA Y PUESTA EN MARCHA	7.590,00 €
1.8.6. INTEGRACIONES	5.962,50 €
1.9. VENTILACIÓN ZONA SILO	24.516,02 €
1.10. PUESTA EN MARCHA, REGISTRO Y LE...	15.059,27 €
1.11. GESTIÓN DE RESIDUOS	2.521,47 €
1.12. SEGURIDAD Y SALUD	23.417,23 €
1.12.1. SEÑALIZACIÓN	1.065,99 €
1.12.2. PROTECCIONES PERSONALES	2.297,93 €
1.12.3. PROTECCIONES COLECTIVAS	7.385,92 €
1.12.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENE...	5.693,89 €
1.12.5. MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y FO...	6.973,50 €
2. RED DE TUBERIA PREAISLADA	543.147,46 €
2.1. TRAMOS 1 - DN 300	16.615,64 €
2.1.1. OBRA CIVIL (DEMOLICIONES)	578,32 €
2.1.2. OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE TIERRAS)	1.652,85 €
2.1.3. OBRA CIVIL (REPOSICIONES)	1.160,33 €
2.1.4. ARQUETAS	143,98 €
2.1.5. OBRA MECANICA	13.080,16 €
2.2. TRAMOS 2,3 Y 4 - DN 250	63.400,45 €
2.2.1. OBRA CIVIL (DEMOLICIONES)	3.090,47 €
2.2.2. OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE TIERRAS)	7.249,83 €
2.2.3. OBRA CIVIL (REPOSICIONES)	4.728,37 €
2.2.4. OBRA MECANICA	48.331,78 €
2.3. TRAMOS 5 Y 6 DN 200	142.723,73 €
2.3.1. OBRA CIVIL (DEMOLICIONES)	8.820,96 €
2.3.2. OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE TIERRAS)	17.930,31 €
2.3.3. OBRA CIVIL (REPOSICIONES)	15.229,08 €
2.3.4. OBRA MECANICA	100.743,38 €

CAMPUS EXTERNO DE LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

2.4. TRAMOS 8 Y 9 DN 150	31.386,37 €
2.4.1. OBRA CIVIL (DEMOLICIONES)	2.010,87 €
2.4.2. OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE TIERRAS)	3.793,45 €
2.4.3. OBRA CIVIL (REPOSICIONES)	3.540,37 €
2.4.4. OBRA MECANICA	22.041,68 €
2.5. TRAMOS 10 DN 125	162.578,95 €
2.5.1. OBRA CIVIL (DEMOLICIONES)	10.643,92 €
2.5.2. OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE TIERRAS)	13.379,43 €
2.5.3. OBRA CIVIL (REPOSICIONES)	18.325,66 €
2.5.4. ARQUETAS	143,98 €
2.5.5. OBRA MECANICA	120.085,96 €
2.6. TRAMO 7 DN 80	21.269,41 €
2.6.1. OBRA CIVIL (DEMOLICIONES)	1.453,80 €
2.6.2. OBRA CIVIL (MOVIMIENTO DE TIERRAS)	3.712,32 €
2.6.3. OBRA CIVIL (REPOSICIONES)	4.275,28 €
2.6.4. OBRA MECANICA	11.828,01 €
2.7. LIMPIEZAS Y PRUEBAS	6.727,09 €
2.8. CONTROL DE CALIDAD	52.421,60 €
2.9. GESTIÓN DE RESIDUOS	32.220,40 €
2.10. SEGURIDAD Y SALUD	13.803,82 €
2.10.1. SEÑALIZACIÓN	4.069,00 €
2.10.2. PROTECCIONES PERSONALES	2.907,33 €
2.10.3. PROTECCIONES COLECTIVAS	6.827,49 €

Presupuesto de Ejecución Material**3.395.722,78 €**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de **TRES MILLONES TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS** . (*TRES MILLONES TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS*)

13% de Gastos Generales 441.443,96 €

6% de Beneficio Industrial 203.743,37 €

Suma 4.040.910,11 €

I.V.A.: 21% 848.591,12 €

Presupuesto de Ejecución por Contrata 4.889.501,23 €

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de **CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS UN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS** . (*CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS UN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS*)

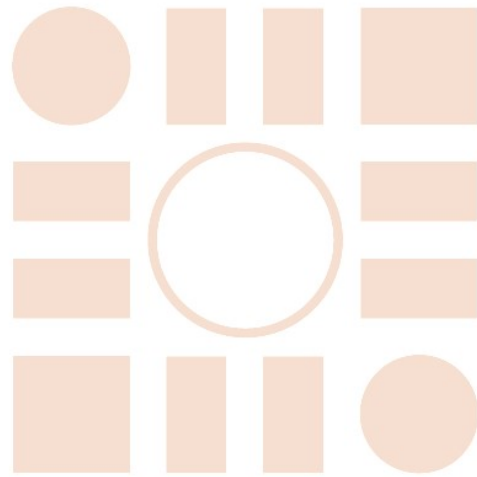
SEPTIEMBRE 2022

LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES

EL AUTOR DEL T.F.G.

JOSÉ PLATERO LÓPEZ

Universidad de Alcalá
Escuela Politécnica Superior



ESCUELA POLITECNICA
SUPERIOR



Universidad
de Alcalá