

Anteproyecto y Especificación  
Técnica  
**SUSTITUCIÓN DE TORRES DE  
REFRIGERACION**

CIUDAD AGROALIMENTARIA DE TUDELA

---

Elaborado por: Fco. Javier Irujo Lizarraga [jirujo@ain.es](mailto:jirujo@ain.es)  
Joaquín Erice Lacunza [jerice@ain.es](mailto:jerice@ain.es)  
Susana Tantos [stantos@ain.es](mailto:stantos@ain.es)

Ingeniería - Sostenibilidad

**DOCUMENTO Nº 1**

**MEMORIA\_**

**INDICE**

	<b><u>Pág.</u></b>
1.- INTRODUCCION .....	4
2.- ANTECEDENTES .....	4
3.- OBJETO DEL PROYECTO .....	5
4.- NORMATIVA APLICADA .....	5
5.- ALCANCE Y DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS .....	7
5.1.- Alcance y Descripción de los trabajos en Fase I.....	7
5.2.- Alcance y Descripción de los trabajos en Fase II.....	9
5.3.- Trabajos Previos a Fase I y Fase II .....	10
5.4.- Equipamiento.....	11
5.5.- Nueva planta Tratamiento de aguas.....	12
5.6.- Interconexión mecánica.....	13
5.7.- Instalación de Baja Tensión.....	15
5.7.1.- Alcance del suministro.....	15
5.8.- Instalación de Control y Cuadro de potencia de torres .....	16
5.8.1.- Objeto.....	16
5.8.2.- Alcance de Suministro .....	17
5.9.- Obra civil .....	23
5.9.1.- Adecuación superficie para el apoyo de las enfriadoras.....	23
5.9.2.- Pequeña construcción para albergar cuadros eléctricos y aditivos sistema .....	23
5.9.3.- Trazado rack para suportación tuberías .....	23
5.9.4.- Bancadas apoyo torres refrigeración y plataforma mantenimiento.....	24
5.10.- Desmantelamiento instalaciones.....	24
6.- INSPECCIONES Y PRUEBAS.....	25
6.1.- Inspección de soldaduras.....	25
6.2.- Pruebas de presión hidráulica .....	25
7.- ASISTENCIA TECNICA EN PUESTA EN MARCHA EN LA INSTALACION ELECTRICA Y DE CONTROL .....	26
7.1.- Comprobaciones Previas de la instalación: Precomisioning .....	26
7.2.- Pruebas Funcionales. Commissioning .....	26
8.- PLANING .....	27
9.- DOCUMENTACION FINAL A PRESENTAR .....	28
10.- ANEXOS.....	28
11.- RELACIÓN DE PLANOS .....	28
12.- PRESUPUESTO .....	29
13.- CONCLUSION .....	30

## 1.- INTRODUCCION

El presente anteproyecto se redacta a petición de CIUDAD AGROLAIMENTARIA DE TUDELA (CAT en adelante) con CIF. B31958606 y domicilio social en Polígono La Serna. Calle D de Tudela (Navarra).

Este tiene anteproyecto tiene por objeto desarrollar y determinar las características técnico-económicas correspondientes a la nueva instalación de refrigeración, que consiste en la sustitución de tres de las cuatro torres que forman el sistema y al traslado de la torre Nº 4, todo ello conforme a las disposiciones legales vigentes, según la normativa que se indica en el punto correspondientes de este documento.

El sistema de refrigeración que posee la CAT en la Central de Infraestructuras Comunes (CIC en adelante) es compartido por la instalación de cogeneración y de generación de frío por absorción. Tres de las cuatro torres que forman este sistema están instaladas desde los inicios, de ahí la necesidad de su cambio debido al deterioro de las mismas.

## 2.- ANTECEDENTES

Como se ha indicado la CAT tiene entre sus instalaciones de CIC, un sistema de refrigeración para su instalación de Cogeneración y de generación de frío por absorción. Dichas instalaciones comparten el sistema de refrigeración.

Este sistema de refrigeración está formado por 4 torres de refrigeración dobles con un total en potencia de refrigeración de 11.151 kW. Tres de las torres dobles (T1, T2 y T3) tiene las mismas características y forman parte de la instalación desde sus inicios.

La cuarta Torre (T4) se instaló en el 2017. Esta última torre es de la Marca BALTIMORE MOD. FXVS\_0818B-36H-O P con una capacidad frigorífica cada una de 1650 kW. Las características principales de las torres (T4) sen indican en el siguiente cuadro:

TORRE	MODELO	CAPACIDAD	MATERIAL	VENTILADORES	BOMBAS
1	FXVS 0818B-36H-O P	1.650 KW	Chapa Acero Galvanizada en Caliente	3 x 11 KW 1.500 rpm 3 Fases 50 Hz 400 v	5,5 kw 1.500 rpm 3 Fases 50 Hz 400 v
2	FXVS 0818B-36H-O P	1.650 KW	Chapa Acero Galvanizada en Caliente	3 x 11 KW 1.500 rpm 3 Fases 50 Hz 400 v	5,5 kw 1.500 rpm 3 Fases 50 Hz 400

### 3.- OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto tiene por objeto definir técnica y económicamente las obras e instalaciones necesarias para la sustitución de los equipos existente y a ubicación de estos en una nueva área de la Central de Infraestructuras Comunes.

Se trata del suministro e instalación de tres nuevas Torres de Refrigeración de 3.000 kW, traslado de la cuarta Torre existente (T4), así como el desmantelamiento y retirada de equipos existentes.

Esta nueva instalación se realizará en el nuevo emplazamiento seleccionado, urbanizando y acondicionado para este uso. Para ellos también se desarrollará las estructuras necesarias para el suministro tanto de fluidos, eléctrico y de control a la nueva ubicación.

Instalar los nuevos equipos de refrigeración en una ubicación distinta a la existente, permitirá a la CAT ir realizando esta nueva instalación sin parar su sistema actual de refrigeración y una vez terminada hacer el cambio a la nueva instalación, minimizando de este modo el periodo de parada de planta.

A su vez se construirá una nueva edificación de construcción ligera con dos zonas diferenciadas. Una parte cerrada para la instalación de la parte eléctrica y de control de la planta de Refrigeración, que albergará los nuevos cuadros de fuerza/control y el de la torre trasladada. Por otra parte, tendrá una zona abierta en la que se ubicará una nueva planta de tratamiento de agua por Foelectrocatalisis, sistema innovador más eficiente, sostenible y con un menor impacto económico y medioambiental.

Respecto al sistema de Refrigeración actual, cabe indicar que la instalación abarca únicamente la generación del agua de refrigeración, es decir la sustitución de los equipos actuales con sus instalaciones auxiliares (junto con la planta de tratamiento de agua). Sin embargo, el resto de la instalación actual de refrigeración no sufre ningún tipo de modificación, por lo que solamente se hará hincapié en este proyecto la zona exterior donde se ubican los equipos a los que afecta el mismo (Ver documento Planos).

### 4.- NORMATIVA APLICADA

Para la confección del presente proyecto se ha tenido en cuenta la Normativa y Reglamentación vigente que, de un modo otro, afecta a la instalación que se pretende.

Se destaca, de entre toda ella, la siguiente:

- Código Técnico de la Edificación (CTE) - Documentos básicos: HE (Ahorro de energía), HR (Protección contra el ruido) y SI (Seguridad en caso de incendio).

- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), según Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE), así como sus posteriores modificaciones.
- Reglamento de Seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias. Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002) e Instrucciones Complementarias.
- Decreto Foral 135/1989 de 8 de junio en el que se aprueban las condiciones técnicas que deben cumplir las actividades emisoras de ruidos y vibraciones.
- Orden Foral 276/1990 de 15 de mayo, por la que se determina el contenido de los Proyectos de instalación de Actividades Clasificadas.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (B.O.E. de fechas 16 y 17 de abril de 1991).
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre Prevención de Riesgos Laborales.
- Reglamento (CE) Nº 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de mayo de 2006 sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero.
- Documento Básico del Código Técnico e la Edificación: SE-A (Seguridad Estructural Acero).
- Normativa Estructural:
  - Código estructural (elementos de hormigón)
  - CTE-DB-SE Seguridad Estructural
  - CTE-DB-AE Acciones en la Edificación
  - CTE-DB-A Acero
  - CTE-DB-C Cimientos
  - EN 1993-1-3 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero
- Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
- Decreto Foral 54/2006, de 31 de julio, por el que se establecen medidas para la prevención y control de la legionelosis.

El hecho de que otra Normativa o Reglamentación no figure en la anterior relación no presupone la no observación de la misma.

## 5.- ALCANCE Y DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

Los trabajos descritos en esta especificación incluyen todos aquellos materiales necesarios para entregar las instalaciones completamente terminadas, por lo que el Ofertante incluirá no sólo lo expresamente lo indicado en este documento, sino todos aquellos materiales, accesorios, medios auxiliares, etc., necesarios para completar los trabajos que se incluyen en el alcance de esta especificación.

Los trabajos a realizar se distribuyen en dos Fases. En una primera Fase se realizarán los trabajos correspondientes al Suministro, instalación, conexión de las tres nuevas torres de refrigeración. Se realizará la obra civil al completo para toda la nueva instalación, y se realizaran las pruebas correspondientes para poner en marcha esta instalación.

En una segunda fase, se realizará el desmontaje, traslado y montaje de Torre de Refrigeración existente (Torre Nº 4), a su nueva ubicación, conectando y conexionando todos los elementos para su integración en la instalación actual. En esta fase también se procederá a los trabajos de desmontaje y demolición de instalación actual.

### 5.1.- Alcance y Descripción de los trabajos en Fase I

A continuación, se describen los trabajos a realizar dentro del alcance de la presente especificación y de la Fase I., y que a modo de resumen son los siguientes:

- ✓ **Suministro y montaje completo de todos los equipos e instrumentos**, según el punto 5.4, (a excepción de la Torre existente Nº 4) así como los elementos indicados incluyendo su correcto apoyo, nivelación y anclaje. Cualquier elemento necesario para llevar a cabo estos trabajos de forma correcta también se considerarán incluidos en el presente alcance.
- ✓ **Fabricación, suministro y montaje de plataformas, rack y estructuras mecánicas** para instalación de Torres de refrigeración, mantenimiento, paso, soporte, accesos a dichas plataformas, nuevo rack según **el punto 5.9**, incluyendo soportes, soldadura, y montaje, de las tuberías indicadas en el mismo apartado. También suministrará cualquier elemento necesario para ejecutar el correcto montaje.
- ✓ **Fabricación, suministro y montaje hasta terminación mecánica de las tuberías y elementos** en línea según **el punto 5.6**, incluyendo soportes, soldadura, montaje y conexiones de proceso, de las tuberías indicadas en el mismo apartado. También suministrará cualquier elemento necesario para ejecutar el correcto montaje.

- ✓ **Tratamiento superficial y Pintura de las partes expuestas** de acuerdo a lo indicado en el punto 5.6 de la presente especificación.
- ✓ **Suministro y montaje del calorifugado de los elementos que lo requieran**, de acuerdo al punto 5.6 de la presente especificación.
- ✓ **Suministro y montaje de todo el material de instrumentación** de acuerdo a lo indicado en el Punto 5.8, incluso conexionado, cuadro de control e integración del nuevo sistema en sistema de control actual de planta. También se suministrará cualquier elemento necesario para ejecutar el correcto montaje.
- ✓ **Suministro y montaje del material eléctrico de fuerza y alumbrado**, de acuerdo a lo indicado en el Pto. 5.7 incluyendo protecciones, cuadros y su aparamenta, incluyendo el cableado y conexionado del mismo, y cualquier elemento necesario para ejecutar el correcto montaje, dentro de la instalación eléctrica de planta
- ✓ **Suministro, instalación y montaje de nueva planta de tratamiento de aguas por Fotoelectrocatalisis**, según lo indicado en el Punto 5.5, incluyendo los equipos, tubería, cuadro de control del sistema, cableado, valvulería e instrumentación, soportes, conexionado e integrado en la planta actual. También incluye cualquier elemento necesario para ejecutar el correcto montaje.
- ✓ **Ejecución de obra civil necesaria para la instalación de las Torres de Refrigeración y para todos los elementos que conforman dicha instalación, según lo indicado** en el punto 5.9, incluyendo nueva construcción ligera, solera, canalización enterrada, zapatas, ... también se realizará cualquier actuación necesaria para la correcta instalación de todos los elementos y equipos que forman parte de la planta, asegurando el correcto funcionamiento de la misma.
- ✓ **Realización de inspecciones y pruebas** de acuerdo con el punto 6.
- ✓ **Asistencia durante un mínimo de dos (2) semanas de personal suficiente, para las tareas de comisionado y puesta en marcha del sistema**, que se producirá temporalmente separada del montaje mecánico.  
Durante esta puesta en marcha es previsible que sean necesarios ajustes finales, por lo que se considerarán incluidos los medios necesarios para la realización de los mismos.
- ✓ **Documentación y Certificados para legalización de la instalación.**

## **5.2.- Alcance y Descripción de los trabajos en Fase II**

A continuación, se indican las actuaciones a realizar en la Fase II, una vez finalizada la Fase I y estando en correcto funcionamiento los equipos que forman parte de esa fase inicial:

- ✓ **Desmontaje y montaje completo de todos los equipos e instrumentos** correspondientes a la Torre Nº4, según el punto 5.4 así como los elementos indicados incluyendo su correcto apoyo, nivelación y anclaje. Cualquier elemento necesario para llevar a cabo estos trabajos de forma correcta también se considerarán incluidos en el presente alcance.
- ✓ **Fabricación, suministro y montaje hasta terminación mecánica de las tuberías y elementos** en línea correspondientes a las Torre Nº4 según el punto 5.6, incluyendo soportes, soldadura, montaje y conexiones de proceso, de las tuberías indicadas en el mismo apartado. También suministrará cualquier elemento necesario para ejecutar el correcto montaje.
- ✓ **Tratamiento superficial y Pintura de las partes expuestas** de acuerdo a lo indicado en el punto 5.6 de la presente especificación.
- ✓ **Suministro y montaje del material de instrumentación** de Torre Nº 4 que no haya sido contemplado en la Fase I, de acuerdo a lo indicado en el Punto 5.8, incluso conexionado, cuadro de control e integración del nuevo sistema en sistema de control actual de planta. También se suministrará cualquier elemento necesario para ejecutar el correcto montaje.
- ✓ **Suministro y montaje del material eléctrico de fuerza correspondiente a Torre Nº 4** que no se haya contemplado en Fase I, de acuerdo a lo indicado en el Pto. 5.7, incluyendo protecciones, cuadros y su aparamenta, incluyendo el cableado y conexionado del mismo, y cualquier elemento necesario para ejecutar el correcto montaje, dentro de la instalación eléctrica de planta.
- ✓ **Suministro, instalación y montaje de elementos de nueva planta de tratamiento de aguas por Fotoelectrocatalisis**, correspondientes a las Torre Nº 4, según lo indicado en el Punto 5.5, incluyendo los equipos, tubería, cuadro de control del sistema, cableado, valvulería e instrumentación, soportes, conexionado e integrado en la planta actual. También incluye cualquier elemento necesario para ejecutar el correcto montaje.
- ✓ **Desmontaje y Demolición** de todos los equipos existentes según pto 5.10, retirando todo material excedentario de la instalación actual y dejando la actual ubicación limpia de cualquier material sobrante.
- ✓ **Realización de inspecciones y pruebas** de acuerdo al punto 6.
- ✓ **Asistencia durante dos (2) semanas de personal suficiente, para las tareas de comisionado y puesta en marcha de la Torres Nº 4 dentro del sistema**, que se producirá temporalmente separada del montaje mecánico.  
Durante esta puesta en marcha es previsible que sean necesarios ajustes finales, por lo que se considerarán incluidos los medios necesarios para la realización de los mismos.
- ✓ **Documentación y Certificados para legalización de la instalación**

Tanto en la Fase I como en la Fase II, el suministro de todo el material necesario para la ejecución de las actuaciones será asumido por el ofertante y por lo tanto forma parte del alcance de suministro. En el DOCUMENTO Nº 3 del presente documento se recogen las mediciones correspondientes.

En caso de existir trabajos descritos en el presente pliego los cuales no estén a juicio del ofertante, correctamente reflejados, se deberán incluir los mismos como “Partidas Alzadas”, de forma que no quede ningún trabajo por valorar por parte del ofertante y permita la correcta comparación entre los distintos ofertantes.

El ofertante deberá incluir en su alcance todos los medios auxiliares necesarios (grúas, andamios, etc) para la correcta ejecución de los trabajos.

El ofertante deberá incluir una planificación de la ejecución de los trabajos teniendo en cuenta la sinergia existente durante la ejecución de cada uno de los trabajos incluido en el alcance de la presente Especificación.

El ofertante deberá incluir una propuesta de montaje en la que indique brevemente el plan de montaje completo previsto, se valorará positivamente que el montaje previsto incluya el mayor número de piezas prefabricadas y montadas en taller posibles con el fin de minimizar la prefabricación de piezas en obra y trabajos en campo.

El Ofertante será responsable del orden y limpieza de la zona de actuación durante la obra, debiendo quedar dicha zona completamente limpia una vez se hayan finalizado los trabajos. En caso de no ser así, la CAT se reserva el derecho de contratar los correspondientes servicios de limpieza, corriendo los gastos de los mismos a cargo del Ofertante.

### **5.3.- Trabajos Previos a Fase I y Fase II**

Previo al comienzo de los trabajos se deberá:

1. presentar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se recojan todos los aspectos en material de seguridad necesarios para la correcta ejecución de los trabajos objeto del presente documento.
2. Realizar las visitas a campo necesarias, para comprobar in situ las dificultades para la realización de los trabajos. En caso de apreciar posibles dificultades o problemas que puedan surgir a la hora de ejecutar los trabajos, éstos deberán ser comunicados a CAT y/o a la Dirección facultativa, previo al comienzo de los mismos.

3. Se deberá incluir planning detallado previo al comienzo de la obra y en el que se refleje todas las etapas y trabajos a ejecutar en el transcurso de la misma. En dicho planing se deberá indicar las conexiones con las instalaciones existentes (Electricidad / Circuito Refrigeración /PLC's), con el fin de ser acordadas y coordinadas de forma que se afecte al funcionamiento de la planta o en su defecto esta afección sea mínima.
4. A su vez se indicarán zonas de acopio de material, zona de actuaciones, áreas de paso, etc... con el fin de asegurar que no se interfiere con el desarrollo de las actividades diarias de planta, salvo lo estrictamente necesario.
5. Desarrollo de la ingeniería de detalle conteniendo toda la documentación necesaria que permita un correcto montaje e instalación, así como funcionamiento de la planta de Refrigeración. Conteniendo entre otros aspectos el routing de tuberías, isométricos, esquemas desarrollados (hidráulicos, eléctricos y de control), detalle de estructuras metálicas y de soportación, etc...

Toda la documentación deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa y por la propiedad.

#### **5.4.- Equipamiento**

Como equipo principal de la nueva instalación están las nuevas torres de refrigeración que forman parte de la nueva instalación. Se han determinado teniendo en cuenta las especificaciones del sistema actual según las necesidades de planta. Siendo estas:

- Caudal de Refrigeración: 2.400 m<sup>3</sup>/h
- Temperatura de entrada: 35 °C
- Temperatura de salida: 30 °C
- Temperatura de B.H. de referencia: 26 °C

En base a estas necesidades se opta por la instalación de tres nuevas torres dobles (1.520 kW c.u.), de 3.040 kW por cada torre doble y el traslado de la cuarta torre de la instalación actual, siendo la potencia total requerida de 9.120 kW.

El nº de unidades es informativo. Se deberá respetar la potencia total de refrigeración. Por disponibilidad de equipos en situaciones de avería de uno de ellos, no se admitirá un número de secuenciación inferior a cuatro o dos dobles.

El sistema se mantiene como el actual formado por cuatro torres de enfriamiento evaporativo en circuito cerrado.

En el anexo correspondiente se incluye la especificación de las nuevas torres de refrigeración.

Por otra parte, en cada una de las entradas del agua de refrigeración de las 4 torres dobles (8 Ud. de torres) se instalará un caudalímetro electromagnético, de las siguientes características:

- Señal salida: volume flow
- Span de corriente: 4-20 mA NAMUR
- Volumen: 0-300 m<sup>3</sup>/h
- Alimentación: AC 100...240V
- Diseño: 0xDN
- Salida; entrada: 4-20 mA HART, salida pulsos/frecuencia/contacto
- Conexión proceso: DN 250 PN10 acero al carbono, brida de unión solapada
- Calibración caudal: 0,5%

A su vez se instalarán sondas de temperatura emparejadas tanto en la ida como en el retorno de las tuberías de refrigeración y en los colectores principales. Estas sondas de temperatura llevarán convertidos 4-20 mA.

También se instalarán dos sondas de presión en el colector principal con salida 4-20 mA.

Las sondas de temperatura y las de presión serán instaladas en las tuberías con termopozo.

Todos los elementos se indican en el Esquema Hidráulico contenido en el documento Nº2. Planos.

### **5.5.- Nueva planta Tratamiento de aguas**

Se ejecutará una instalación para el control y prevención de legionela de acuerdo al RD 487/2022.

La instalación prevista se realizará en base la instalación de un sistema innovador de tratamiento de agua destinado a la prevención y control de legionela spp. y biofilm, garantizando el cumplimiento estricto del RD 487/2022 y aportando la máxima eficiencia técnica, energética y económica, eliminando además la aditivación de productos químicos como biocidas.

El sistema estará totalmente diseñado para la potencia total de los circuitos de refrigeración y deberá estar preparada para mantener la calidad de agua interna de manera que se garantice la especificación de los equipos a instalar con un mínimo de:

- Conductividad agua aporte tomada como referencia: 1250 uS/cm
- PH: de 6,5 a 9,2
- Dureza (de CaCO<sub>3</sub>): de 70 a 750 mg/l max
- Alcalinidad total (s/ CaCO<sub>3</sub>): 600 mg/l max.
- Sólidos disueltos totales: 2050 mg/l
- Cloruros: 300 mg/l
- Sulfatos: 350 mg/l
- Conductividad: 3300 uS/cm
- Cloración continua (como cloro libre): 1,5 mg/l max.

\*Otros parámetros s/ hoja especificaciones y de acuerdo a los parámetros del agua de aporte.

La instalación estará formada por el equipo de fotoelectrocátalisis para un caudal de tratamiento de 25 m<sup>3</sup>/h y un sistema de recirculación y filtrado de 60 m<sup>3</sup>/h y contará con elementos de control por torre que incluirán: control de pH y temperatura, Redox, conductividad, además de controlar los caudales de aporte, purga y recirculación.

El sistema también contemplará la dosificación de antiincrustante y antioxidante al agua de aporte de las torres de refrigeración en base a la analítica resultante.

Será responsabilidad del sistema de tratamiento, la pasivación de los circuitos de torre durante la puesta en marcha según la especificación del fabricante de las torres de refrigeración.

El sistema incluirá durante un periodo de dos años las labores de analíticas, limpiezas y desinfecciones de acuerdo al RD 487/2022.

Esta instalación queda totalmente definida en hoja de especificaciones adjunta en anexos.

#### **5.6.- Interconexión mecánica**

La interconexión mecánica aglutina tanto las tuberías como los elementos de conexión, soportes secundarios, valvulería, etc, para el transporte de fluido de distintas naturalezas. Por lo tanto, queda incluido el suministro, fabricación, la descarga de todas las tuberías del proyecto, de acuerdo con esquemas de principio, planos y presupuesto.

En el Documento Nº2. Planos se detalla el recorrido de las mismas, así como isométricos de todas las tuberías, principales (refrigeración) y secundarias (servicios auxiliares).

Todas ellas, a excepción del circuito de Ecuilibración se realizarán en tubería de acero estirado sin soldadura DIN 2448 y siendo de distintos diámetros en función del caudal

que circula por ellas. Para el circuito ecualización se instalará tubería de acero inoxidable AISI-304 L DN 150 con 5 mm. de espesor.

**La pérdida de carga admisible en cualquiera de los circuitos hidráulicos nos superará el valor de 200 Pa/m en ningún caso.**

En el alcance también se incluyen todas as operaciones necesarias para la ejecución correcta de las soldaduras, como son: corte, preparación de bordes, acoplamiento, punteado, soldadura y acabado. Las principales actividades que forman parte en el alcance de los trabajos de soldaduras son las siguientes:

- Elaboración de los procedimientos de soldaduras, así como de homologación de soldadores. Los procedimientos de soldaduras han de estar homologados por un Organismo de Control Autorizado, así como los soldadores para cada uno de dichos procedimientos. Se deberá de presentar toda la documentación previa al comienzo de los trabajos.
- Análisis una vez emitidos de los planos isométricos con la indicación de las soldaduras a realizar, tanto en taller como en posición.
- Cortes, preparaciones de borde y acoplamientos de las piezas para cada soldadura, con la aportación de todos los materiales y consumibles necesarios (varillas, carretes,..).
- Los puntos de soldadura que se pongan para alinear las tuberías deben ser eliminados de manera que no lleguen a formar parte del cordón final de soldadura.
- La soldadura de acero al carbono se realizará a penetración completa.
- La soldadura de aceros de baja aleación e inoxidables, se realizarán mediante el procedimiento TIG a plena penetración en la pasada de raíz.
- Todas las soldaduras se terminarán en condiciones para aplicar sobre ella la pintura especificada.
- Todas las inspecciones, ensayos y emisiones de informes tras su aprobación se incluirán en el correspondiente Dossier de Calidad.

Como terminación final, aquellas tuberías que no van calorifugadas deberán ser pintadas (RAL a definir). Las tuberías calorifugadas (aporte de agua), se realizar este con fibra de vidrio de espesor 50 mm. y se forraran con chapa de aluminio.

Para ello y previo a la puesta en marcha, todas las tuberías y accesorios de líneas deben de ser inspeccionadas y limpiado de cualquier cuerpo extraño. Una vez realizado se procederá a realizar un barrido con agua para eliminar suciedad en el interior.

Respecto a la suportación de las tuberías en el plano N°14 del Documento N°2. Plano, se realiza una propuesta de posición y tipología de soportacion en función del diámetro y posición de las tuberías. Esta soportacion quedará totalmente definida en el desarrollo de la ingeniería de detalle, y tendrá que estar aprobada por la Supervisión de Obra.

### **5.7.- Instalación de Baja Tensión**

Se desarrollará y suministrarán los elementos necesarios para la ejecución de la instalación de baja tensión para dar suministro eléctrico a la planta, cumpliendo en todo momento con la Normativa vigente.

#### **5.7.1.- Alcance del suministro**

Dentro del alcance están los siguientes elementos que forman parte de la instalación de baja tensión (el cuadro de potencia de las torres se incluye en el siguiente apartado del presente documento) y que están recogidos en planos y en la partida del presupuesto correspondiente:

- Protecciones en el CCM. Se instalará una nueva protección de IV-630 A. con relé diferencial superinmunizado y una lcc. de 70 KA (junto con multimetro) para dar suministro al nuevo cuadro de Control y Potencia a instalar en la nueva caseta al lado de la ubicación de las torres de refrigeración.
- Desde esta nueva protección y la protección existente para la Torre 4 se tenderán sedas acometidas hasta sus cuadros correspondiente con cable RZ1-K (As) 0,6/1 KV. Este tendido se realizará por las canalizaciones eléctricas existentes hasta la zona de depósitos que discurrirá en nueva canalización subterránea hasta la sala de cuadros eléctricos en la nueva caseta de refrigeración.
- A su vez es objeto del alcance de la instalación el suministro e instalación de:
  1. Cuadro de auxiliares, implantado en misma sala, desde el que se alimentarán el equipo de aire acondicionado para esta sala, cuadros de enchufes, alumbrado y alumbrado de emergencia.
  2. Dos cuadros de enchufes uno en la sala eléctrica y otro en la zona de aguas de la nueva caseta de Refrigeración.
  3. Pantallas estancas para el alumbrado de la caseta y bloque de estanco de emergencia para la sala de cuadros
  4. Canalización de PVC con tapa para la distribución del cableado
  5. Realización de instalación de tierras y conexión a la instalación de tierra actual en instalación equipotencial
  6. El cableado de conexión desde cuadros hasta los elementos consumidores, siendo este del tipo RZ1-K (AS) 0,6/1 KV, a su vez el cableado susceptible a interferencias electromagnéticas (EMI) será apantallado de tipo RC4Z1-K (AS) 0,6/1 KV.

En el diseño de la instalación de baja tensión, todos los diferenciales serán regulables y superinmunizados según esquemas y presupuesto que se adjunta en dicho documento.

En dichos esquemas se indican la aparamenta a incluir en cada uno de los cuadros, así como el poder de cortocircuito mínimo, así como el reglaje de todos los elementos que componen. Todos los cuadros tendrán un mínimo de un 30% efectivo en reserva.

A la finalización de la instalación se deberá entregar un juego de documentación final en soporte informático que contendrá:

- Esquemas eléctricos unifilares y trifilares de detalle.
- Esquemas dimensionales y de disposición de elementos.
- Lista de regleteros de interconexión.
- Lista de materiales.
- Catalogo técnico de componentes.
- Certificados de todos los materiales
- Certificado de instalador autorizado
- A la finalización se entregará Registro de la instalación de Baja tensión (quedando incluidas todas las tasas de OCA, Visados y tramitaciones)

Se deberá de realizar el proyecto de Baja Tensión, así como toda la documentación de

Toda la instalación suministrada y ejecutada deberá tener una garantía mínima de 12 meses desde la puesta en marcha de la instalación o 18 meses desde la entrega de la misma.

## **5.8.- Instalación de Control y Cuadro de potencia de torres**

### **5.8.1.- Objeto**

Se desarrollarán y suministraran los cuadros de control y potencia de instalación de torres de refrigeración, a su vez se realizará la integración de estos en el sistema de control existente.

La Central de Infraestructuras Comunes (CIC) de la Ciudad Agroalimentaria de Tudela (CAT) cuenta con cuatro Torres de Refrigeración de circuito abierto: tres unidades (TOR-1, TOR-2 y TOR-3) instaladas en 2009 y una cuarta (TOR-4) en una ampliación efectuada en 2018.

Como se ha indicado se sustituyen las tres Torres de Refrigeración originales por tres nuevas unidades a ubicar en un solar colindante al actual, moviendo posteriormente a dicha ubicación la cuarta unidad (TOR-4) en servicio actualmente, reutilizándose tanto la torre como el cuadro de potencia existente.

El Cuadro Control recogerá las señales I/O cableadas de las cuatro torres que quedarán en servicio, realizando un control de forma local mediante un avanzado PLC Simatic S7-1500SP. De esta forma se evitará el cableado hasta el Cuadro Control Auxiliares Cogeneración situado en la sala control de motores. El PLC7 de Control de los Servicios Auxiliares de la Cogeneración gestionará vía comunicación las demandas de arranque de las torres en modo automático, en función de las condiciones de funcionamiento de la instalación.

El CCM de potencia estará dimensionado para las tres nuevas unidades. Se instalará una nueva protección y se tenderá una nueva acometida hasta la sala eléctrica de la instalación de refrigeración, ubicada en la nueva construcción ligera que se va a realizar en la zona de la nueva ubicación de planta de refrigeración. A esta nueva salida del CCM se le proveerá de multimedidor de energía eléctrica.

A su vez para la unidad existente que se traslada, se tenderá nueva acometida desde la protección actual hasta su cuadro de potencia (la parte de control de esta torre se integrará en el nuevo cuadro de control de torres) ubicado en la misma sala eléctrica.

El suministro incluirá los trabajos necesarios para su integración en el sistema de monitorización y control existente en la CIC. La integración será realizada tanto a nivel de hardware como de software.

El sistema de control de la CIC, cuenta con varios PLCs Siemens S7-400H redundantes, dotado de periféricas descentralizadas ET200M conectadas en Profibus-DP. El sistema está integrado en una plataforma de monitorización basada en el software SCADA Wonderware System Platform. Este sistema está construido y mantenido por la empresa Genelek Sistemas.

### **5.8.2.- Alcance de Suministro**

El alcance de suministro contempla la ingeniería de detalle, programación de PLC, HMI y SCADA, fabricación, pruebas FAT, suministro y puesta en servicio del:

- Cuadro Control Torres de Refrigeración: CC. TOR-1 a 4.
- Cuadro Potencia Torres de Refrigeración: CCM. TOR-1 a 3 a sustituir.

#### **5.8.2.1.- Cuadro de Control**

El Cuadro de Control recogerá las señales I/O cableadas de la instrumentación de las Torres de Refrigeración, así como las señales de los CCMs que les suministran potencia, el existente para la Torre 4 y el nuevo para las Torres 1 a 3 a sustituir. Para ello se empleará un PLC Simatic S7-1500SP con las tarjetas I/O necesarias para la interconexión con la instrumentación de campo y las diferentes maniobras de los cuadros de potencia.

El PLC dispondrá de 2 tarjetas de comunicación Profinet, que serán conectadas al sistema de comunicaciones redundante (LAN1 y LAN2) de la CIC.

Se podrá suministrar integrado el cuadro de control con el cuadro de potencia de cara a minimizar el cableado de interconexión entre ellos.

El listado de equipos y señales quedan reflejados en las hojas de especificaciones "Control Torres CAT" y BT Torres CAT" y deberá contar con un mínimo de un 20% en reserva y acordes a las señales a trabajar.

Se indica la disposición de señales mínimas a considerar en cuanto a tarjetas de señales:

- Entradas digitales: 144
- Salidas digitales: 80
- Entradas analógicas: 40
- Salidas analógicas: 32
- Comunicación con VFD ventiladores
- Comunicación con sistema Control legionela

Para el diseño del cuadro de control se seguirán los criterios indicados a continuación:

- Los armarios serán cerrados por todos los lados con puertas de acceso frontal y lacados, en chapa de acero de 1,5mm, puertas de 2mm con juntas de goma y cierres de aldabilla. Tipo de protección IP 42.
- En el caso de integración en un único cuadro, existirá un módulo exclusivo para la instalación de control y ubicación del PLC. En este módulo se ubicará la HMI de control de 12" color, en la que se podrá visualizar el estado de los diferentes elementos de la instalación, realizar ajustes y gobernar los diferentes modos de funcionamiento de la planta y que contemplará, al menos, las siguientes pantallas gráficas:
  - Sinóptico de proceso.
  - Pantallas de ajuste y mando.
  - Listado de alarmas activas/históricas.
- La pantalla será accesible de forma remota vía conexión web securizada.
- La alimentación redundante de 24Vdc de corriente continua, provendrá de dos fuentes independientes desacopladas mediante módulo de diodos. El cuadro de control deberá disponer de dos entradas de alimentación independientes de 230Vac procedentes de SAI.
- Se instalará un switch no administrable en el cuadro de control con 8 puertos Ethernet 100TxRJ45 para la comunicación con los elementos de campo.

- Se instalará una pasarela como conversor de medio Modbus-RTU/TCP.
- Se dispondrá de varios concentradores HUB485 para la interconexión de los variadores de frecuencia y su posterior integración de datos desde el PLC de control local.
- El PLC dispondrá de 2 tarjetas de comunicación Profinet, que serán conectadas al sistema de comunicaciones redundante (LAN1 y LAN2) de la CIC.
- El armario estará totalmente cableado y probado en fábrica con documento de puntos de inspección y ensayos. Equipará los siguientes materiales auxiliares:
  - Interruptores magnetotérmicos de protección para circuitos auxiliares y de control con contacto, de calibre y capacidad de cortocircuito adecuados a los circuitos a proteger, equipados con contacto auxiliar indicador de estado, que se recogerá en PLC para gestión de alarmas en caso de apertura o disparo.
  - Relés auxiliares enchufables, con leds de señalización.
  - Bornas para circuitos de paso.
  - Bornas fusibles seccionables para entradas analógicas.
- Incorporarán filtro de ventilación, toma de enchufe Schuko 230Vac 10A y luz interior con final de carrera.

#### 5.8.2.2.- Cuadro de Potencia de Torres

Este cuadro ubicado en una caseta interior contigua a la ubicación de las Torres de Refrigeración centralizará la distribución de energía eléctrica a las nuevas torres 1 a 3 de la planta. Tendrá un seccionador de cabecera tetrapolar de 630 A capaz de soportar corrientes de cortocircuito superiores a 16 kA y un analizador de redes con puerto de comunicación Ethernet para la medida del consumo energético de estas.

El cuadro dispondrá de limitador contra sobretensiones 3F+N tipo II. Las protecciones diferenciales se incorporarán a cada maniobra mediante relé electrónico ajustable con display, tipo A superinmunizado.

La pulsantería irá integrada en la pantalla HMI.

A su vez en el cuadro de potencia de torres se incluirán selectores Local/Remoto, pulsadores marcha/paro, leds indicadores, de manera que posibilite su uso en caso de fallo de PLC y todos los estados cableados.

Las señales de estado gestionadas del mismo se recogerán en bornas y se cablearán al Cuadro de Control de Torres, que gestionará las señales físicas (I/O) y comunicadas detalladas anteriormente.

Seguirá las mismas especificaciones que el armario de control. Con acceso de puerta de acceso frontal e incorporará un filtro de ventilación, toma de enchufe Schuko 230Vac 10A y luz interior con final de carrera.

Los paneles del armario estarán preparados para instalación interior.

El cableado interno del cuadro de control se realizará con cable de cobre flexible con cubierta PVC, resistente a la llama, o similar, de las secciones adecuadas para la carga de cada circuito, cuyos valores serán:

- Circuitos de intensidad 4 mm<sup>2</sup>
- Circuitos de tensión 2,5 mm<sup>2</sup>
- Circuitos de señalización y mando 1,5 mm<sup>2</sup>
- Circuitos de control (PLC) 1 mm<sup>2</sup>
- Alimentación de equipos: mínimo 2,5mm<sup>2</sup>, dimensionado a la potencia en juego

Todo el cableado estará guiado y protegido bajo canal de plástico ranurado UNEX dimensionado con la capacidad suficiente para obtener una ocupación máxima que posibilite el funcionamiento correcto.

La identificación de los cables se realizará según el código actual establecido en los esquemas, por medio de colores o marcas. Los cables serán identificados en cada punta con indicadores del tipo UNEX.

En todas las conexiones se emplearán terminales tipo, una vez instalados tendrán una pequeña separación entre el aislamiento del cable y el cuerpo del terminal.

La entrada de los cables de interconexión con los elementos de campo se realizará por la parte inferior de los cuadros.

Los regleteros serán ubicados en una zona perfectamente accesible preferiblemente en la parte inferior del cuadro, para facilitar las labores de mantenimiento e instalación de las llegadas de los cables de campo. Los borneros no impedirán el acceso a la parte posterior de ningún aparato y estarán dimensionados conforme a la sección del cable a conectar.

Los aparatos montados en la parte frontal de los módulos llevarán una etiqueta de dilofán negro con fondo blanco de dimensiones 60x20 y 2,5mm de espesor, con letras de 3,5mm de altura y 2,5mm de anchura.

Las etiquetas indicarán la referencia de los aparatos y su servicio. Estas etiquetas se fijarán por medio de remaches de plástico.

Las etiquetas de identificación de los aparatos instalados en el interior serán de tipo papel plastificado autoadhesivo, e indicarán sólo la referencia del aparato según esquema eléctrico.

Como protección de arrancadores y motores directos se utiliza la protección magnetotérmica acorde a la corriente asignada a la potencia del motor. En cambio, para la solución de variador la protección es magnética.

Los termistores (PTC) de protección de motor se conectarán a su variador.

La protección diferencial será ajustable mediante relé electrónico, con transformador incorporado, formando un solo conjunto tipo A superinmune, con filtrado de corrientes de alta frecuencia y alta inmunidad. Medida en verdadero valor eficaz (TRMS).

Los variadores serán seleccionados en función de la potencia del motor y permitirán su integración en el sistema de automatización y podrán trabajar hasta 50°C sin disminución de potencia. Podrán trabajar con par variable acorde a funcionamiento para ventiladores, con funciones de seguridad y con protocolos de comunicación Profibus DP.

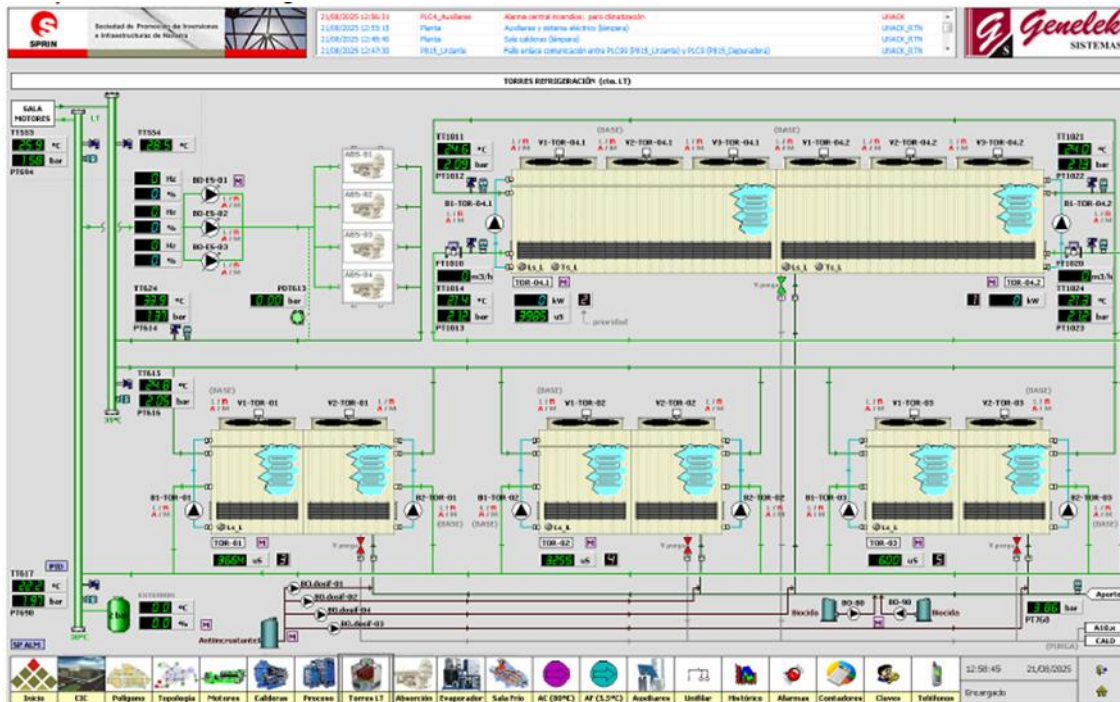
#### 5.8.2.3.- SCADA

Se realizarán los trabajos necesarios para la integración de las 3 nuevas Torres de Refrigeración a sustituir en el sistema de monitorización SCADA de la Ciudad Agroalimentaria de Tudela, una plataforma de monitorización basada en el software SCADA Wonderware System Platform 2014 R2 SP1 (v9.1).

Se deberá incluir el desarrollo de la interface visual de operador accesible en la aplicación Wonderware InTouch HMI, el direccionamiento de variables del PLC en el driver OPC Wonderware DasIDirect, la integración de datos históricos en Wonderware Historian y las alarmas en base de datos SQL Server.

En el sistema SCADA se deberá integrar así mismo la instalación de control de tratamiento de agua de torres y control de legionelosis en base al RD 487/2022 que forma parte de una instalación independiente del cuadro de control de torres, pero dentro del alcance general del proyecto. Esta instalación contará así mismo con un PLC S7-1500 conectado a la red general por medio del switch descrito anteriormente. Por cada semi-torre, se realizan las siguientes actividades y controles:

- Caudal de agua de aporte
- Caudal de recirculación a tratamiento (salida y entrada)
- Caudal de purga
- Electroválvula de purga
- Control de pH, redox, temperatura, turbidez, cloro libre, conductividad y salinidad, todo ello por medio de sondas multiparamétricas.



Pantalla modelo torres de refrigeración actuales

Tanto el armario de control como el armario de potencia deberá contar con pruebas FAT de chequeo en frío de señales conectadas al PLC, así como pruebas SAT de chequeo en caliente para la puesta en marcha de los equipos.

La instalación deberá ser chequeada completamente (**Precommissioning**) en el que se verificará el cableado de control y su interconexión con los equipos, instrumentación, actuadores, bombas, variadores, ventiladores, etc.

Posteriormente se realizarán las pruebas funcionales (**Commissioning**) de puesta en marcha en caliente SAT (Site Acceptance Test) de todos los subsistemas de la planta.

A la finalización de la instalación se deberá entregar un juego de documentación final en soporte informático que contendrá:

- Esquemas eléctricos unifilares y trifilares de detalle.
- Esquemas dimensionales y de disposición de elementos.
- Lista de regleteros de interconexión.
- Lista de materiales.
- Manual de operación.
- Catalogo técnico de componentes.
- Mapa de memoria.
- Certificados de ensayo y protocolos con hoja de resultados (Pruebas FAT).

Toda la instalación suministrada y ejecutada deberá tener una garantía mínima de 12 meses desde la puesta en marcha de la instalación o 18 meses desde la entrega de la misma.

### **5.9.- Obra civil**

Las obras civiles a realizar para la instalación de las 4 nuevas torres de refrigeración y el traslado de dos existentes consisten principalmente en:

#### **5.9.1.- *Adecuación superficie para el apoyo de las enfriadoras***

Se plantea la adecuación de una superficie aproximada de 550 m<sup>2</sup>, actualmente sin pavimentar para la ubicación de las enfriadoras. Las actuaciones consisten en el desmonte de 55 cm de altura del terreno actual, el relleno de 30 cm de altura de esa superficie para la formación de una subbase compactada al 100% del Proctor modificado para la posterior ejecución de una solera de hormigón armada con doble mallazo 15x15 Ø 12, de 25 cm de canto. Se ejecutarán las pendientes necesarias para la recogida de las aguas pluviales, para lo que se diseña un sistema de sumideros conectados a una tubería enterrada de PVC que desembocará en uno de los sumideros actuales, consiguiendo desaguar todas las aguas de lluvia sobre la superficie de implantación de las enfriadoras.

Además, para permitir el acceso de vehículos rodados a esta nueva superficie, se rebajará la acera existente en una anchura de 5 metros.

#### **5.9.2.- *Pequeña construcción para albergar cuadros eléctricos y aditivos sistema***

Se diseña una pequeña construcción para albergar tanto los cuadros eléctricos como todo el sistema de aditivos necesario para las nuevas torres de refrigeración.

Se plantea una estructura metálica con pilares, vigas y correas de acero S-275 con perfiles laminados, sobre los que se colocará un panel de lana de roca de 100 mm de espesor tanto en fachada como en cubierta. Se plantea la compartimentación de ambos espacios mediante la ejecución de un tabique de panel de lana de roca. Por el lado de los cuadros eléctricos se colocarán dos puertas dobles de rejilla para entrada de los equipos y por el lado del sistema de aditivación, esta fachada estará abierta para el fácil acceso a los mismos. Se incluye la recogida de pluviales, así como la cimentación y losa de apoyo para los equipos.

#### **5.9.3.- *Trazado rack para suportación tuberías***

Se plantea que todo el trazado de tuberías discurra por un rack aéreo, desde la terraza actual hasta la nueva ubicación de las torres de refrigeración. Se plantean 3 pórticos que permitan salvar la circulación de vehículos. Las tuberías discurrirán en dos niveles, a 5,84 m y 7,0 m sobre la rasante actual. Se diseña una estructura conformada con perfiles laminados de acero S-275.

#### **5.9.4.- Bancadas apoyo torres refrigeración y plataforma mantenimiento**

Se diseña una estructura para el apoyo de las torres de refrigeración a imagen de la estructura actual, mediante perfiles de acero laminado, S-275, HEB 120, para elevarlas del suelo. Además, para permitir el mantenimiento, suportación de tuberías y acceso a las torres, se diseña una plataforma de tramex, que da acceso a las torres y permite la suportación de todas las tuberías e instalaciones necesarias para su funcionamiento.

Acabado superficial de la estructura: estructura limpia de calaminas, acabado superficial galvanizado en caliente s/UNE 37-501-88 y UNE EN ISO 1461-1999.

Para el acceso a esta plataforma elevada, se ejecutan dos escaleras de acceso a la misma.

#### **5.10.- Desmantelamiento instalaciones**

Una vez que se haya trasladado la Torres Nº 4 existente, es decir en Fase II se procederá al desmantelamiento de las instalaciones actuales. Las principales tareas a realizar serán las siguientes:

- Desmantelamiento y retirada de las torres de refrigeración en que quedan en desuso.
- Retirada de todos los componentes de líneas de la instalación a demoler.
- Corte y retirada de todas las tuberías (refrigeración, aporte de agua, purga,...) que quedan en desuso por pertenecer a la instalación actual.
- Retirada de toda la suportación de la instalación actual, incluso la que va anclada a suelo.
- Retirada de todo el cableado tanto de fuerza como de control de las bandejas, desde la ubicación actual de las torres de refrigeración hasta el origen de los mismos.
- Desmantelamiento de actual sistema de tratamiento de agua
- Desmantelamiento de la casera actual de cuadros, retirando cuadros, cableado, bandejas existentes, salvo el Cuadro de Torre Nº 4 que será trasladado a la nueva sala de cuadros de la nueva caseta.
- En el caso de las tuberías, las que van por la cubierta del edificio de cogeneración se desmantelarán hasta el “cap” que hay que colocar en cada una de ellas (indicado en planos)

Todo el material desmontado y demolido será retirado de planta, asegurando en todo momento la seguridad y no interfiriendo con el funcionamiento diario de planta. Se contemplarán incluidos todos los costes asociados a los medios auxiliares para su demolición y retirada, así como a los costes de gestión de residuos que pueda generarse.

## 6.- INSPECCIONES Y PRUEBAS

Previo a la puesta en marcha se elaborará un documento de “Checklist” en el cual se recogerán todas las inspecciones y pruebas a realizar y el modo de ejecución. Este documento se elaborará en el desarrollo de la ingeniería de detalle.

Estas inspecciones y pruebas se tienen que realizar tanto para la Fase I como para la Fase II, de ahí la importancia de planificar y recoger en el documento a elaborar en la Ingeniería de detalle.

Todos los ensayos se realizarán en la planta de acuerdo a los requerimientos reflejados en este documento y la normativa de obligado cumplimiento., en caso de que se realicen fuera de la planta se indicará cuales y como se han realizado. Se presentará un Programa de Puntos de Inspección referenciando las normas conforme se van a realizar, y todos los gastos de ensayos y pruebas están incluidos en el presupuesto del presente documento.

**Todos los ensayos y pruebas a realizar serán realizados por personal cualificado y acreditados por un Organismo de Control Autorizado. Esta documentación será presentada antes de la puesta en marcha de la instalación.**

### 6.1.- Inspección de soldaduras

Se realizará un programa de inspección que será aprobado por la supervisión de obra, siendo el criterio de inspección el siguiente:

- Inspección visual del 100 % de las soldaduras.
- 5% Radiografiado de las soldaduras de las tuberías del fluido de refrigeración.
- Inspección visual de penetración interior en todas las soldaduras accesibles del fluido de refrigeración

En todo momento se cumplirá con lo indicado en Norma de ensayo s/UNE-EN ISO 17636-01 2023 Y CALIFICACION s/Especificación UNE-EN ISO 10675 2022.

Por otra parte, se inspeccionará el 100% de las soldaduras que hayan sido necesario repetir.

### 6.2.- Pruebas de presión hidráulica

Finalizado el montaje, se realizará prueba hidrostática de todas las tuberías s/ RD 769/1999, siendo la presión de prueba mayor que  $1,43 \cdot PD$  (presión de diseño). Esta prueba hidrostática será realizada a la Finalización de Fase I y de Fase II, independientemente.

## **7.- ASISTENCIA TECNICA EN PUESTA EN MARCHA EN LA INSTALACION ELECTRICA Y DE CONTROL.**

Comprende la asistencia técnica en planta para realizar las siguientes tareas:

- Pruebas de chequeo en frío, FAT, de las señales a equipos consumidores de fuerza como las señales de control conectadas al PLC
- Pruebas de chequeo en caliente, SAT, para la puesta en marcha de los equipos.

Incluye la revisión de conexionado conforme a los esquemas desarrollados.

### **7.1.- Comprobaciones Previas de la instalación: Precommissioning**

Corresponden a las pruebas y verificaciones de todo el cableado de potencia y control y de su interconexión con los cuadros de control (instrumentación, actuadores, cuadros de control de plantas paquete, equipos varios: bombas, ventiladores, etc.).

El siguiente procedimiento recoge los trabajos de verificación y comprobaciones previas a realizar.

- Estar totalmente finalizado el montaje eléctrico y mecánico del sistema de control de la planta.
- Estar disponible la alimentación de los equipos.
- Disponer de las autorizaciones correspondientes para las pruebas.

Esta instalación se deberá ejecutar en dos fases diferenciadas, teniendo en cuenta que las torres 4 se desmontarán una vez puestas en marcha las torres 1-3.

La instalación se deberá llevar a cabo entre el instalador eléctrico ejecutor de las instalaciones de cableado y la empresa que ejecuta la instalación de control.

Se establece un periodo mínimo de una semana por fase.

Para la ejecución de esta fase se deberá contar con la siguiente documentación mínima:

- Esquemas eléctricos unifilares y trifilares de detalle.
- Lista de regleteros de interconexión.
- Listado de cableados y bornas.

### **7.2.- Pruebas Funcionales. Commissioning**

Corresponde a los trabajos de puesta en marcha en caliente, SAT (Site Acceptance Test), de los diferentes subsistemas de la planta.

Esta instalación se deberá ejecutar en dos fases diferenciadas, teniendo en cuenta que las torres 4 se desmontarán una vez puestas en marcha las torres 1-3.

Se establece un periodo mínimo de una semana por fase

Una vez realizada la puesta en marcha con las pruebas funcionales, se deberá entregar la siguiente documentación final definitiva:

- Lista de materiales que incluya, referencias y certificados
- Lista de proveedores y contactos
- Manual de uso, operación y mantenimiento de materiales y equipos.
- Manual de operación y mantenimiento del conjunto de la instalación.
- Esquemas eléctricos unifilares y trifilares de detalle.
- Esquemas dimensionales y de disposición de elementos.
- Lista de regleteros de interconexión.
- Lista de cableados y borneros
- Lista de materiales que incluya referencias y certificados
- Lista de proveedores y contactos.
- Manual de uso, operación y mantenimiento de materiales y equipos
- Catalogo técnico de componentes.
- Manual de operación y mantenimiento del conjunto de la instalación.
- Mapa de memoria.
- Certificados de ensayo y protocolos con hoja de resultados (Pruebas FAT).

### 8.- PLANING

El plazo estimado para el montaje de toda la instalación hasta la puesta en marcha de la misma es estima en 37 semanas que se detallan a continuación:

PLANING EJECUCIÓN NUEVAS TORRES DE REFRIGERACIÓN CAT

Tareas / semanas	M1			M2			M3			M4			M5			M6			M7			M8			M9			M10												
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40
Adjudicación	✶																																							
Contratación equipos principales																																								
Suministro equipos principales																																								
Revisión especificaciones de diseño																																								
Ejecución Obra civil																																								
Ejecución e instalación estructuras																																								
Ubicación Nuevas torres de refrigeración																																								
Ejecución tuberías refrigeración y auxiliares																																								
Pruebas Instalación hidráulica																																								
Ejecución Instalación Tratamiento agua y control legionela																																								
Ejecución Instalación eléctrica y control																																								
Pruebas FAT																																								
Conexión hidráulica a instalación existente																																								
Puesta en marcha																																								
Dessmontaje y traslado torres 4																																								
Recepción Instalación																																								✶

Nota: En función del periodo de ejecución y previo acuerdo con la propiedad se podrá adelantar el traslado de las torre 4

Con la propuesta económica se entregará una planificación completa, realista y detallada de los trabajos, esta será vinculante al contrato. Se valorarán mejoras en el plazo de ejecución siempre y cuando sean justificadas.

## 9.- DOCUMENTACION FINAL A PRESENTAR

Una vez terminado el montaje se deberá de presentar una serie de documentación. Parte de esta documentación tendrá que haber sido presentada durante la ejecución para su aprobación (e incluida en la planificación).

La documentación a entregar es:

- Procedimiento de montaje de tuberías, equipos, ...
- Plan de fabricación de tuberías
- Plan de puntos de inspección y pruebas
- Informe de las pruebas de inspección realizadas
- Manual de construcción:
  - Certificado de materiales
  - Radiografías e inspecciones de soldaduras
  - Certificado de ensayos
  - Especificación de procedimiento de soldadura y certificado de homologación
  - Homologación de soldadores
  
- Marcados CE, homologaciones de todos los equipos suministrados
- Manual de mantenimiento, instrucciones de operación y dossier de equipos suministrados.
- Planos actualizados "As built" en formato dwg y pdf.
- Informe de prevención de legionela
- Proyecto de Baja Tensión y su Registro en Seguridad Industrial de GN.
- Documentación indicada en el Precommissioning y Commissioning

Previo a la puesta en marcha se dará formación al personal de planta para que puedan operar esta correctamente y con total seguridad.

## 10.- ANEXOS

ANEXO I – Especificación Nuevas Torres Refrigeración

ANEXO II – Especificación Tratamiento de agua

ANEXO III- Especificaciones de Control y Potencia

ANEXO IV - Cableado Cuadros Electricos

## 11.- RELACIÓN DE PLANOS

El proyecto contiene en el documento Nº 2 la siguiente relación de planos:

- T9PY25048-01 Situación
- T9PY25048-02 Demoliciones instalaciones
- T9PY25048-03 Implantación Equipos
- T9PY25048-04 Urbanización
- T9PY25048-05 Caseta cuadros
- T9PY25048-06 Bancadas maquina
- T9PY25048-07 Rack de tuberías
- T9PY25048-08 Tramex y escaleras
- T9PY25048-09 Esquema tratamiento agua torre
- T9PY25048-10 Esquema hidráulico Torres CAT
- T9PY25048-11 Implantación tuberías. Planta y alzados
- T9PY25048-12 Isométricos
- T9PY25048-13 Implantación bandejas
- T9PY25048-14 Implantación soportes
- T9PY25048-15 Red de tierras
- T9PY25048-16 Unifilar CGBT
- T9PY25048-17 Unifilar Torre 1-2-3
- T9PY25048-18 Unifilar Auxiliares

## **12.- PRESUPUESTO**

El presupuesto base de licitación de la instalación proyectada se detalla en el documento Nº 3 y asciende a la cantidad de DOS MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON DOCE CENTIMOS DE EURO (2.995.659,12€).

### 13.- CONCLUSION

Con todo lo expuesto se considera suficientemente desarrollado el presente anteproyecto y especificación técnica. Cualquier aclaración o ampliación sobre lo expuesto que puedan requerir tanto la Propiedad como los Organismos Competentes, será gustosamente atendida.

Cordovilla, octubre 2025

#### LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES



Fdo.: SUSANA TANTOS MONTEJO  
Colegiado nº: 3.048  
CITI Navarra



Fdo.: J. JOAQUÍN ERICE LACUNZA  
Colegiado nº: 1.358  
CITI Navarra



Fdo.: FCO. JAVIER IRUJO LIZARRAGA  
CITI Navarra-Colegiado nº: 1.502

## **ANEXO I.- Especificación Nuevas Torres de Refrigeración**

Especificación Nuevas Torres refrigeración CAT	
<b>Potencia Total proyecto en torres de refrigeración (kW)</b>	<b>9.120</b>
Tipo	Circuito cerrado
<b>Características Generales</b>	
Nº Unidades	6 (o 3 dobles)
Potencia unitaria considerada (kW)	1520
Tipo de fluido	Agua
Tª agua entrada (°C)	35
Tª agua salida (°C)	30
Caudal de agua por torre (m3/h)	262
Tª bulbo humedo entrada aire (°C)	26,5
<b>Construcción</b>	
Paneles y componentes estructurales	Acero galvanizado en caliente + Impregnación electrostática polímero híbrido
Bañera inferior de agua	Acero inox 316L
Tornillería Balsa	Acero inox 316 (Calidad A4)
Tornillería estructural	Acero galvanizado con protección base poliuretano por interior de torre
Plataforma interna de mantenimiento	SI
Puerta de acceso mantenimiento	SI H>1 m.
Plataforma externa con escalera, jaula de seguridad y barandilla	Incluido
Plataforma de servicio interna	Incluido
Pasarela inferior interna	Incluida
<b>Batería</b>	
Pérdida de carga máxima (kPa)	100
Protección anticorrosiva	SI
Eliminadores de gotas	Certificada EUROVENT < 0,002% agua circulante
<b>Conexiones</b>	
Llenado	1xDN40
Vaciado inferior	1xDN150
Rebosadero	1xDN80
Ecuilibrado inferior	1xDN150
Entrada agua refrigeración	2xDN150
Salida agua refrigeración	2xDN150
Salida filtración y tratamiento de agua (inferior)	1xDN40
Entrada filtración y tratamiento de agua (Bañera)	1xDN40
Conexión purga y medición sobre tubería de recirculación	1xDN40
<b>Bomba recirculación</b>	
Caudal recirculación (m3/h)	300
Altura disponible	A justificar
Potencia bomba (kW)	7,5
IP	>= IP55
Conexión purga	DN40
Filtro	Limpiable con caperuza anticavitación
Alarma	Sensor bajo nivel agua
<b>Distribución de agua</b>	
Tipo de distribución	360º antiobstrucción
Retirada en funcionamiento para limpieza a presión	
<b>Balsa</b>	
Llenado	Boya
Alarmas	Bajo y alto nivel con cámara de estabilización
<b>Entrada de aire</b>	
Filtros	Acción múltiple Anti UV Antisalpicaduras
<b>Ventiladores</b>	
Tipo	Axiales bajo nivel sonoro
Nº Unidades	3
Ubicación	En descarga
Potencia eléctrica (kW)	< 11 kW
IP	>= IP55 tropicalizado
Protección	Rejilla

Rodamientos	> 80.000 horas
Motor	Protección contrahumedad Resistencias anticondensación Pescante de extracción
<b>Datos acústicos Presión sonora dBA (a 1,5 metros)</b>	
Aspiración	< 85
Descarga	< 90
Laterales	< 72
<b>Características admisibles agua interior</b>	
pH	de 6,5 a 9,2
Dureza (de CaCO <sub>3</sub> (mg/l))	De 50 a 750
Alcalinidad total (s/ CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l max.)	600
Solididos Disueltos totales (mg/l max.)	2050
Cloruros (mg/l max.) Batería/Bañera	300/750
Sulfatos (mg/l max.) Batería /Bañera	350/750
Conductividad (uS/cm)	3300
Cloración continua (como cloro libre) (mg/l max.)	1,5
Para limpieza y desinfección (mg/l max. Durante 6 horas max.)	5-15
Cloración por lotes (como cloro libre) (mg/l max. 2 horas max.)	25
(mg/l max. 1 hora max.)	50
<b>Contracuales</b>	
Garantía	2 años
Calidad	ISO 9001
Equipo	Directiva 2006/42/CE
Certificaciones	EUROVENT, CTI, STD-201

**Nota:** El nº de unidades es informativo. Se deberá respetar la potencia total de refrigeración. Por disponibilidad de equipos en situaciones de avería de uno de ellos, no se admitirá un número de secuenciación inferior a cuatro

## **ANEXO II.- Especificación Tratamiento de Agua**

<b>Tratamiento de agua de purga y control legionelosis s/RD 487/2022 y RD 614/2024</b> <b>Nuevas torres de refrigeración CAT</b>	
<b>Tecnología</b>	<b>Fotoelectrocátalisis</b>
<b>Objetivo</b>	
Instalación de un sistema innovador de tratamiento de agua destinado a la prevención y control de legionela spp. y biofilm, garantizando el cumplimiento estricto del RD 487/2022 y aportando la máxima eficiencia técnica, energética y económica, eliminando además la aditivación de productos químicos como biocidas.	
<b>Alcance:</b>	6 Nuevas Torres de refrigeración + 2 Torre existente
Potencia total torres de refrigeración (kW)	12520
Conductividad agua aporte base de cálculo (uS/cm)	1250
Conductividad agua aporte min. Max anual (uS/cm)	800/1400
Agua evaporada a potencia nominal (m3/h)	18
Purga para conductividad interna a 3.300 uS/cm (m3/h)	11
Consumo de agua a potencia nominal (m3/h)	29
Tipo de agua	Descalcificada
Analíticas de agua	En informe independiente
<b>Características agua torre purga</b>	
pH	de 6,5 a 9,2
Dureza (de CaCO3 (mg/l)	De 70 a 750
Alcalinidad total (s/ CaCO3) (mg/l max.)	600
Solididos Disueltos totales (mg/l max.)	2050
Cloruros (mg/l max.)	250
Sulfatos (mg/l max.)	350
Conductividad (uS/cm)	3300
Cloración continua (como cloro libre) (mg/l max.)	1,5
Para limpieza y desinfección (mg/l max. Durante 6 horas max.)	5-15
Cloración por lotes (como cloro libre) (mg/l max. 2 horas max.)	25
(mg/l max. 1 hora max.)	50
<b>Características circuitos torre</b>	
Caudal de recirculación por semitorre (m3/h) (8 Ud)	306
Volumen de balsa por semitorre (m3)	5,5
Ecuilización de balsas mediante tuberías de unión DN150	
<b>Principio de funcionamiento</b>	
Análisis del agua de balsa mediante sondas o sonda multiparamétrica	
Generación de antioxidantes mediante regulación de intensidad en reactores	
Aditivación de corrector de pH si necesario	
Aditivación de inhibidor de incrustación para mantener condiciones del agua en equilibrio acorde al índice de Langelier	
<b>Instalación</b>	Según esquema
<b>Equipos</b>	
<p>Armario de Fotoelectrocátalisis para 25 m3/h en acero galvanizado IP67 con PLC S7-1200 + HMI 9" con conectividad 4G y fuente de alimentación de 3 kW integrando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.- Celdas de fotoelectrocátalisis con electrodos MMO y recubiertos con TiO2 inmovilizado</li> <li>.- Módulos LED UVA activando catalizador fijo de TiO2</li> <li>.- Generación simultánea de oxidantes estables y radicales libres de corta vida</li> <li>.- Regulación independiente por proceso y capacidad de operación con bajas conductividades (&lt;300 uS/cm)</li> <li>.- Control de recirculación de la renovación de agua para aseguramiento de calidad</li> <li>.- Cuadro de conexión sondas con comunicación Iolink o similar y algoritmo de procesamiento de datos en tiempo real de sondas multiparamétricas. (pH, redox, temperatura, turbidez, cloro libre, conductividad y salinidad)</li> <li>.- Cálculo del riesgo microbiológico (legionela y biofilm) y tratamiento modulado en función del riesgo con activación automática de protocolos correctivos sin intervención humana.</li> <li>.- Detección automática de colmatación calcarea y activación de limpiezas ácidas automáticas sin parada de operación.</li> </ul> <p>Bomba recirculación 60 m3/h Filtro 60 m3/h</p>	

Instalación de control y dosificación tratamiento anti-incrustante y anticorrosivo formado por cubeto de recogida derrames para tanque 1 m3, bomba dosificadora e instalación de tubería hasta el agua de aporte a torres.

Instalación de control y dosificación para control de pH si necesario por tecnología

#### **Elementos de medición**

Sondas pH y temperatura (2 por torre)

Sondas Redox (2 por torre)

Sondas de conductividad (2 por torre)

Caudalímetros 0-9 m3/h (por torre: entrada agua aporte (2), salida agua purga (2), recirculaciones entrada y salida (2+2), control de medición (2) con protocolo de comunicación IoLink o similar

Unidad master IoLink o similar

Cableado sensórica 3\*0,5mmCu

#### **Material hidráulico**

14 Ud Válvula mariposa PVC D110

25 Ud Válvula bola PVC D40

16 Ud Válvula bola PVC D25

8 Ud válvula motorizada PVC D25

Tubería presión PVC D110 con accesorios y peiezas especiales incluso soportación

Tubería presión PVC D90 con accesorios y peiezas especiales incluso soportación

Tubería presión PVC D40 con accesorios y peiezas especiales incluso soportación

Tubería hidráulica PU D10 con accesorios y peiezas especiales, incluso soportación

#### **Ejecución**

Ejecución instalación hidráulica totalmente terminada y funcionando

Ejecución instalación eléctrica y control totalmente terminada y funcionando bajo tubo o bandeja PCV

Pruebas

Puesta en marcha

Entrega de documentación final

Formación

#### **Plataforma de de monitorización Online conectada a nube vía IoT**

Monitorizaciónn 24 horas

Visualización parámetros agua en tiempo real y KPI ´s ambientales

Registro de alarmas, mantenimientos, tratamientos y limpiezas con trazabilidad por cada equipo o componente

Automatización y archivo de datos y generación de informes oficiales en formatos exportables

Generación de informes automáticos para control de Sanidad en base a RD 487/2022

Atención telefónica 24H.

#### **Serviciosa ofertar para los dos primeros años desde la puesta en marcha**

Control de pH para pasivación inicial de la instalación de circuitos de torres o aditivación de ortofosfatos

#### **Análíticas, limpiezas y desinfecciones de acuerdo al RD 487/2022**

Análíticas mensuales de de legionela

analíticas trimestrales de recuentos de aerobios

Limpiezas y desinfecciones de acuerdo al RD 487/2022

Visita mensual a las instalaciones

Realización de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo y sus componentes

Servicio de mantenimiento con atención 24/7 medinte nº de teléfono de contacto

Evaluación de daños ante cualquier anomalía

Informe mensual de instalación

#### **Condiciones de oferta y suministro**

La instalación por parte de la empresa de tratamiento de agua comprende la totalidad de instalciones y tuberías electricidad y control comprendidos en el esquema de tratamiento a excepción de la tubería de ecualización y vaciado de torres que serán realizados por la contrata general de la instalación.

El suministro y oferta contemplará en partidas independientes el coste de la tecnología, costes de instalación y puesta en marcha, coste del servicio de mantenimiento para dos años de servicio (incluido en el coste de adjudicación), costes de repuestos y periodicidades de cambio para 10 años de operación, costes de reactivos y consumibles. Los costes de mantenimiento y consumibles no podrán actualizarse en el periodo de 10 años después de la puesta en marcha en un incremento superior al IPC estatal.

Se deberá facilitar los programas abiertos de control tanto del PLC como de la HMI de la instalación, quedando éstos de propiedad de la CAT para poder ser adaptados en función de necesidades.

Se establece un periodo de garantía mínima de toda la instalación suministrada de 2 años

## **ANEXO III.- Especificaciones de Control y Potencia**

ESPECIFICACIONES DE CONTROL Y POTENCIA CUADRO REFRIGERACIÓN TORRES CAT						PLC cableados										
Nuevo cuadro de control y potencia Torres de refrigeración	Potencia	Ud	Tipo arranque	Comunicación	Observaciones	ED	SD	EA	SA	1+P	1	1,5	2,5	6	10 +P	
<b>Torre refrigeración 1.1</b>																
Ventilador 1.1.1 + resistencia anticondensación	11	kW	Variador			3	1			1					45	45
ventilador 1.1.2 + resistencia anticondensación	11	kW	Variador			3	1			1					45	45
Ventilador 1.1.3 + resistencia anticondensación	11	kW	Variador			3	1			1					45	45
Bomba recirculación 1.1	7,5	kW	Estrella -triangulo			3	1									40
Control de nivel bajo/alto T1.1 (LS)						2						40				
Caudalímetro Torre 1.1		24 Vdc		Comunicación	Control de energía				1		45		45			
Transmisor tª entrada torres T1.1				4-20 mA					1		45					
Transmisor Tª salida torres T1.1				4-20 mA					1		45					
<b>Torre refrigeración 1.2</b>																
Ventilador 1.2.1 + resistencia anticondensación	11	kW	Variador			3	1			1					37	37
ventilador 1.2.2 + resistencia anticondensación	11	kW	Variador			3	1			1					37	37
Ventilador 1.2.3 + resistencia anticondensación	11	kW	Variador			3	1			1					37	37
Bomba recirculación 1.2	7,5	kW	Estrella -triangulo			3	1									32
Control de nivel bajo/alto T1.2 (LS)						2						32				
Caudalímetro Torre 1.2		24 Vdc		Comunicación	Control de energía				1		37		37			
Transmisor tª entrada torres T1.2				4-20 mA					1		37					
Transmisor Tª salida torres T1.2				4-20 mA					1		37					
<b>Torre refrigeración 2.1</b>																
Ventilador 2.1.1 + resistencia anticondensación	11	kW	Variador			3	1			1					45	45
ventilador 2.1.2 + resistencia anticondensación	11	kW	Variador			3	1			1					45	45
Ventilador 2.1.3 + resistencia anticondensación	11	kW	Variador			3	1			1					45	45
Bomba recirculación 2.1	7,5	kW	Estrella -triangulo			3	1									40
Control de nivel bajo T2.1 (LS)						2						40				
Caudalímetro Torre 2.1		24 Vdc		Comunicación	Control de energía				1		45		45			
Transmisor tª entrada torres T2.1				4-20 mA					1		45					
Transmisor Tª salida torres T2.1				4-20 mA					1		45					
<b>Torre refrigeración 2.2</b>																
Ventilador 2.2.1 + resistencia anticondensación	11	kW	Variador			3	1			1					37	37
ventilador 2.2.2 + resistencia anticondensación	11	kW	Variador			3	1			1					37	37
Ventilador 2.2.3 + resistencia anticondensación	11	kW	Variador			3	1			1					37	37
Bomba recirculación 2.2	7,5	kW	Estrella -triangulo			3	1									32
Control de nivel bajo T2.2 (LS)						2						32				
Caudalímetro Torre 2.2		24 Vdc		Comunicación	Control de energía				1		37		37			
Transmisor tª entrada torres T2.2				4-20 mA					1		37					
Transmisor Tª salida torres T2.2				4-20 mA					1		37					
<b>Torre refrigeración 3.1</b>																
Ventilador 3.1.1 + resistencia anticondensación	11	kW	Variador			3	1			1					37	37
ventilador 3.1.2 + resistencia anticondensación	11	kW	Variador			3	1			1					37	37
Ventilador 3.1.3 + resistencia anticondensación	11	kW	Variador			3	1			1					37	37
Bomba recirculación 3.1	7,5	kW	Estrella -triangulo			3	1									32
Control de nivel bajo T3.1 (LS)						2						32				
Caudalímetro Torre 3.1		24 Vdc		Comunicación	Control de energía				1		37		37			
Transmisor tª entrada torres T3.1				4-20 mA					1		37					
Transmisor Tª salida torres T3.1				4-20 mA					1		37					
<b>Torre refrigeración 3.2</b>																
Ventilador 3.2.1 + resistencia anticondensación	11	kW	Variador			3	1			1					45	45
ventilador 3.2.2 + resistencia anticondensación	11	kW	Variador			3	1			1					45	45

Ventilador 3.2.3 + resistencia anticondensación	11 kW	Variador			3	1		1				45		45
Bomba recirculación 3.2	7,5 kW	Estrella -triangulo			3	1								40
Control de nivel bajo T3.2 (LS)					2					40				
Caudalímetro Torre 3.2	24 Vdc		Comunicación	Control de energía			1		45		45			
Transmisor tª entrada torres T3.2			4-20 mA				1		45					
Transmisor Tª salida torres T3.2			4-20 mA				1		45					
<b>Torre refrigeración 4.1</b>														
Ventilador4.1.1	existente	Variador			3	1		1				37		37
ventilador 4.1.2	existente	Variador			3	1		1				37		37
Ventilador 4.1.3	existente	Variador			3	1		1				37		37
Bomba recirculación T4.1	existente				3	1								32
Control de nivel bajo T4.1 (LS)					2					32				
Caudalímetro Torre 4.1			Comunicación	Control de energía			1		37		37			
Transmisor tª entrada torres T4.1			4-20 mA				1		37					
Transmisor Tª salida torres T4.1			4-20 mA				1		37					
<b>Torre refrigeración 4.2</b>														
Ventilador4.2.1	existente	Variador			3	1		1				45		45
ventilador 4.2.2	existente	Variador			3	1		1				45		45
Ventilador 4.2.3	existente	Variador			3	1		1				45		45
Bomba recirculación T4.2	existente				3	1								40
Control de nivel bajo T4.2 (LS)					2					40				
Caudalímetro Torre 4.2			Comunicación	Control de energía			1		45		45			
Transmisor tª entrada torres T4.2			4-20 mA				1		45					
Transmisor Tª salida torres T4.2			4-20 mA				1		45					
<b>Comunes general refrigeración</b>														
Tª entrada colector general			4-20 mA				1		50					
Tª salida colector general			4-20 mA				1		50					
Presión entrada colector general			4-20 mA				1		50					
Presión salida colector general			4-20 mA				1		50					
<b>Total</b>	243 kW				112	32	28	24	1184	288	328	984	288	984

**Notas**

La potencia se ejecuta para las 3 nuevas torres denominadas T1.1, T1.2, T2.1, T2.2. T3.1 y T3.2

Se mantiene el cuadro de potencia de las Torres T4.1 y T4.2

Se integra en el nuevo cuadro el control, además de las nuevas a instalar, las torres T4.1 y T4.2

El nuevo cuadro de control se instalará con un nuevo PLC S7-1500 conectado con red de control de general de la instalación de la CAT

Se preparará para conectar en el nuevo sistema el control de purgas y tratamiento de agua de las torres de refrigeración objeto de la licitación.

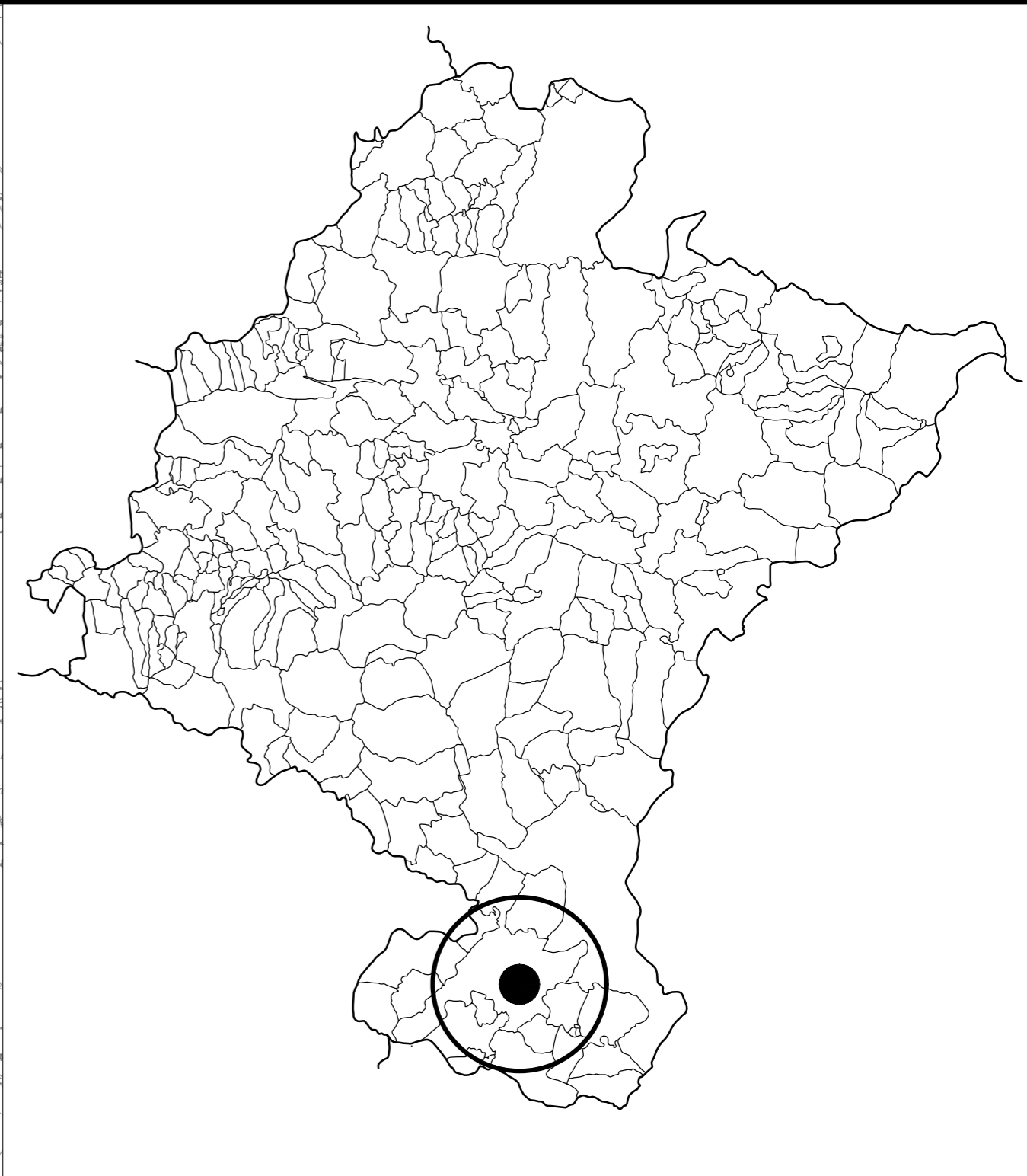
## **ANEXO IV.- Cableado cuadros electricos**

SALIDA CUADRO	POTENCIA (Kw)	I calculada (A)	PROTECION (A)	Tipo de cable	Aislamiento	CABLEADO (mm2)	I.max cable	F.Utiliz.	LONGITUD (m)	C.Tensión %
<b>CUADRO TORRES 1,2,3</b>	<b>279</b>	<b>503,4</b>	<b>630</b>	<b>RZ1K</b>	<b>0,6/1kV</b>	<b>3x150</b>	<b>837,90</b>	<b>75%</b>	<b>220</b>	<b>2,86</b>
<b>Torre 1.1</b>										
Ventilador 1.1.1 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	45	0,77
ventilador 1.1.2 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	45	0,77
Ventilador 1.1.3 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	45	0,77
Bomba recirculación 1.1	7,5	13,5	25	RZ1K	0,6/1kV	6	37,80	66%	40	0,80
<b>Torre 1.2</b>										
Ventilador 1.2.1 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	37	0,64
ventilador 1.2.2 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	37	0,64
Ventilador 1.2.3 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	37	0,64
Bomba recirculación 1.2	7,5	13,5	25	RZ1K	0,6/1kV	6	37,80	66%	32	0,64
<b>Torre 2.1</b>										
Ventilador 2.1.1 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	45	0,77
ventilador 2.1.2 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	45	0,77
Ventilador 2.1.3 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	45	0,77
Bomba recirculación 2.1	7,5	13,5	25	RZ1K	0,6/1kV	6	37,80	66%	40	0,80
<b>Torre 2.2</b>										
Ventilador 2.2.1 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	37	0,64
ventilador 2.2.2 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	37	0,64
Ventilador 2.2.3 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	37	0,64
Bomba recirculación 2.2	7,5	13,5	25	RZ1K	0,6/1kV	6	37,80	66%	32	0,64
<b>Torre 3.1</b>										
Ventilador 3.1.1 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	37	0,64
ventilador 3.1.2 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	37	0,64
Ventilador 3.1.3 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	37	0,64
Bomba recirculación 3.1	7,5	13,5	25	RZ1K	0,6/1kV	6	37,80	66%	32	0,64
<b>Torre 3.2</b>										
Ventilador 3.2.1 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	45	0,77
ventilador 3.2.2 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	45	0,77
Ventilador 3.2.3 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	45	0,77
Bomba recirculación 3.2	7,5	13,5	25	RZ1K	0,6/1kV	6	37,80	66%	40	0,80
<b>Tratamiento agua</b>	16	32,0	32	RZ1K	0,6/1kV	10	52,50	61%	30	0,83
<b>Cuadro auxiliares (alumbra, fuerza, clima)</b>	20	36,1	40	RZ1K	0,6/1kV	16	70,00	57%	25	0,50

SALIDA CUADRO	POTENCIA (Kw)	I calculada (A)	PROTECION (A)	Tipo de cable	Aislamiento	CABLEADO (mm2)	I.max cable	F.Utiliz.	LONGITUD (m)	C.Tensión %
<b>CUADRO TORRES 4</b>	<b>81</b>	<b>146,1</b>	<b>250</b>	<b>RZ1K</b>	<b>0,6/1kV</b>	<b>150</b>	<b>279,30</b>	<b>90%</b>	<b>220</b>	<b>2,49</b>
<b>Torre 4.1</b>										
Ventilador 4.1.1 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	37	0,64
ventilador 4.1.2 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	37	0,64
Ventilador 4.1.3 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	37	0,64
Bomba recirculación 4.1	7,5	13,5	25	RZ1K	0,6/1kV	6	37,80	66%	32	0,64
<b>Torre 4.2</b>										
Ventilador 4.2.1 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	45	0,77
ventilador 4.2.2 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	45	0,77
Ventilador 4.2.3 + resistencia anticondensación	11	19,8	32	RC4Z1K	0,6/1kV	10	42,00	76%	45	0,77
Bomba recirculación 4.2	7,5	13,5	25	RZ1K	0,6/1kV	6	37,80	66%	40	0,80

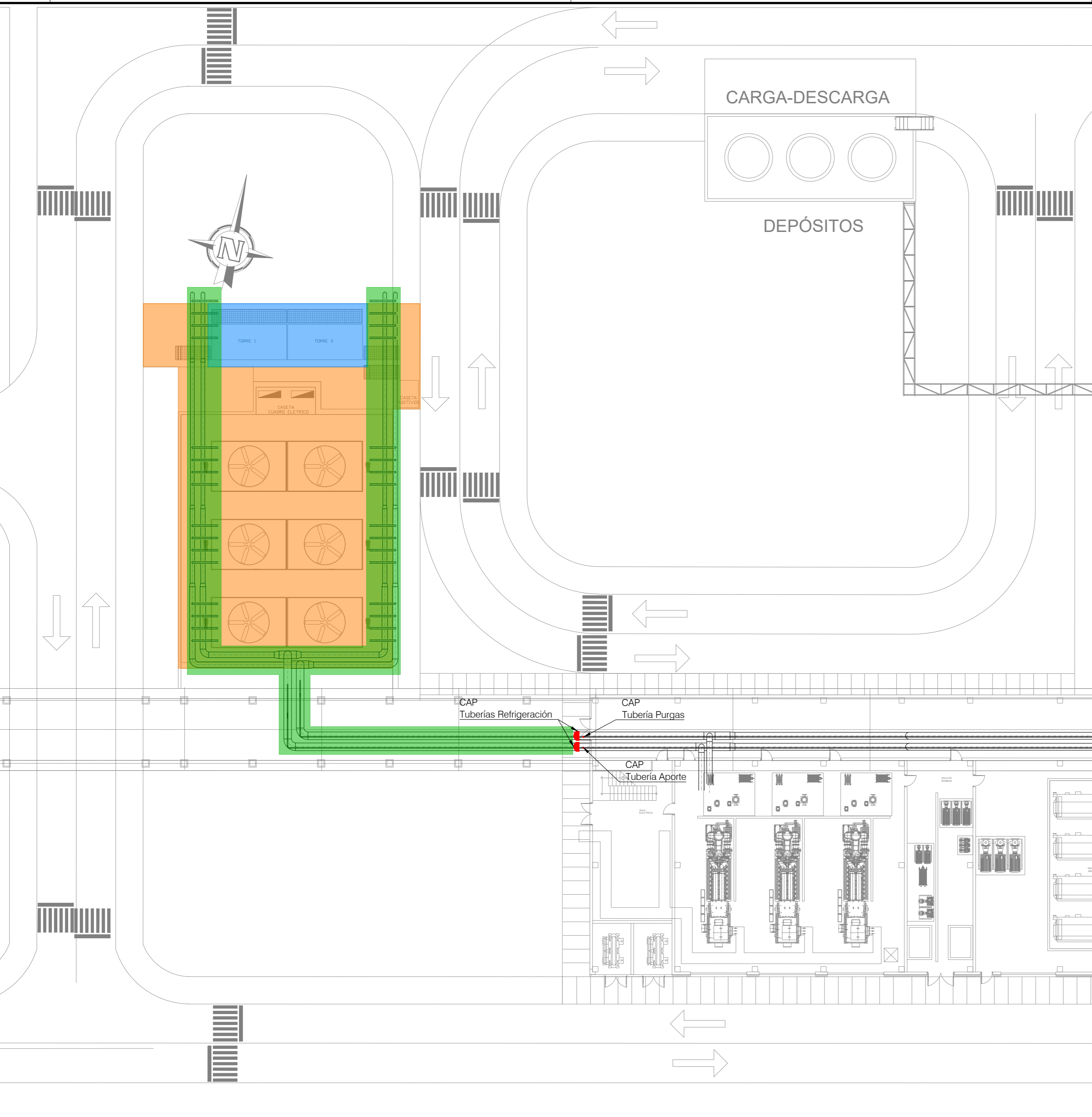
**DOCUMENTO Nº 2**  
**PLANOS**

**INSTALACIÓN TORRES  
REFRIGERACIÓN**




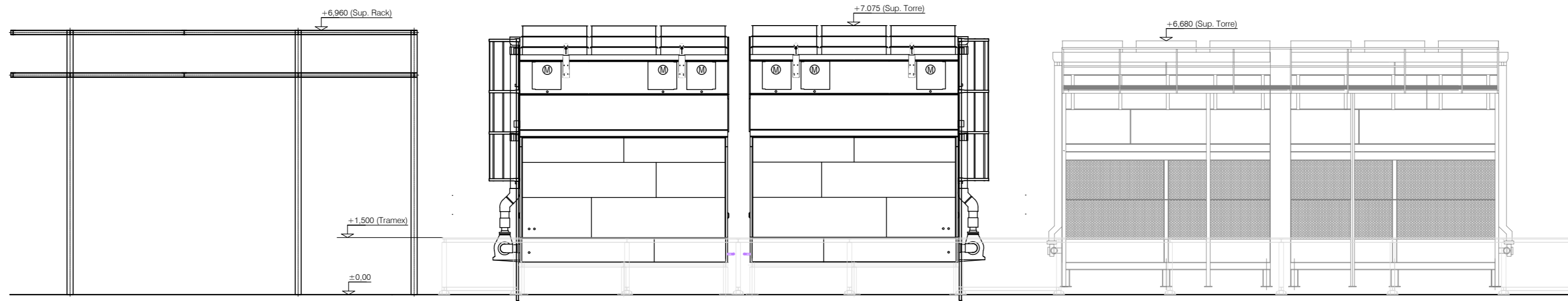
**TUDELA**

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN
-	10-10-25	YLA	Creación de plano
		CLIENTE: CIUDAD AGROALIMENTARIA TUDELA, S.L.U Pol. Ind. La Serna, Parcela 4-5 Tudela (NAVARRA)	Los Ingenieros Técnicos Industriales D. SUSANA TAFES MONTEJO D. JAVIER IRIBIO LIZARRAGA D. J. JOAQUIN ERICE LACUNZA
31191 CORDOVILLA PAMPLONA (NAVARRA) TEL: (948) 421101 FAX: (948) 421100 MAIL: ain@ain.es		PROYECTO: ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN DE 4 TORRES DE REFRIGERACIÓN	PROYECTO Nº: <b>T9PY25048</b> PLANO Nº: <b>01</b> REVISIÓN:
Departamento de Ingeniería y Tecnología		ESCALA : <b>1/10.000</b>	DENOMINACIÓN PLANO : <b>SITUACIÓN</b> UNIDADES DE DIBUJO: Milímetros FORMATO: 594x420

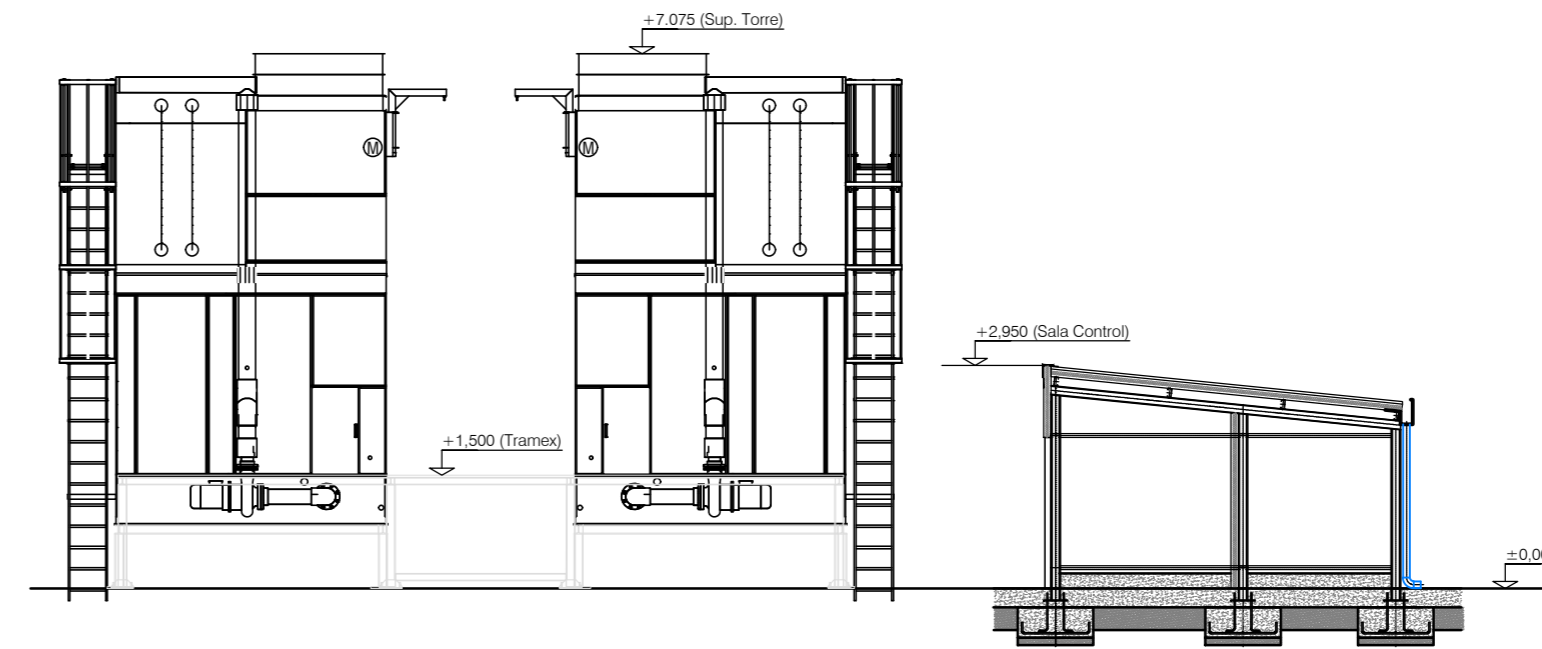


- DESMANTELACIÓN TORRES EXISTENTES
- TORRE A TRASLADAR
- DESMANTELACIÓN TUBERÍAS Y COLOCACIÓN CAP.

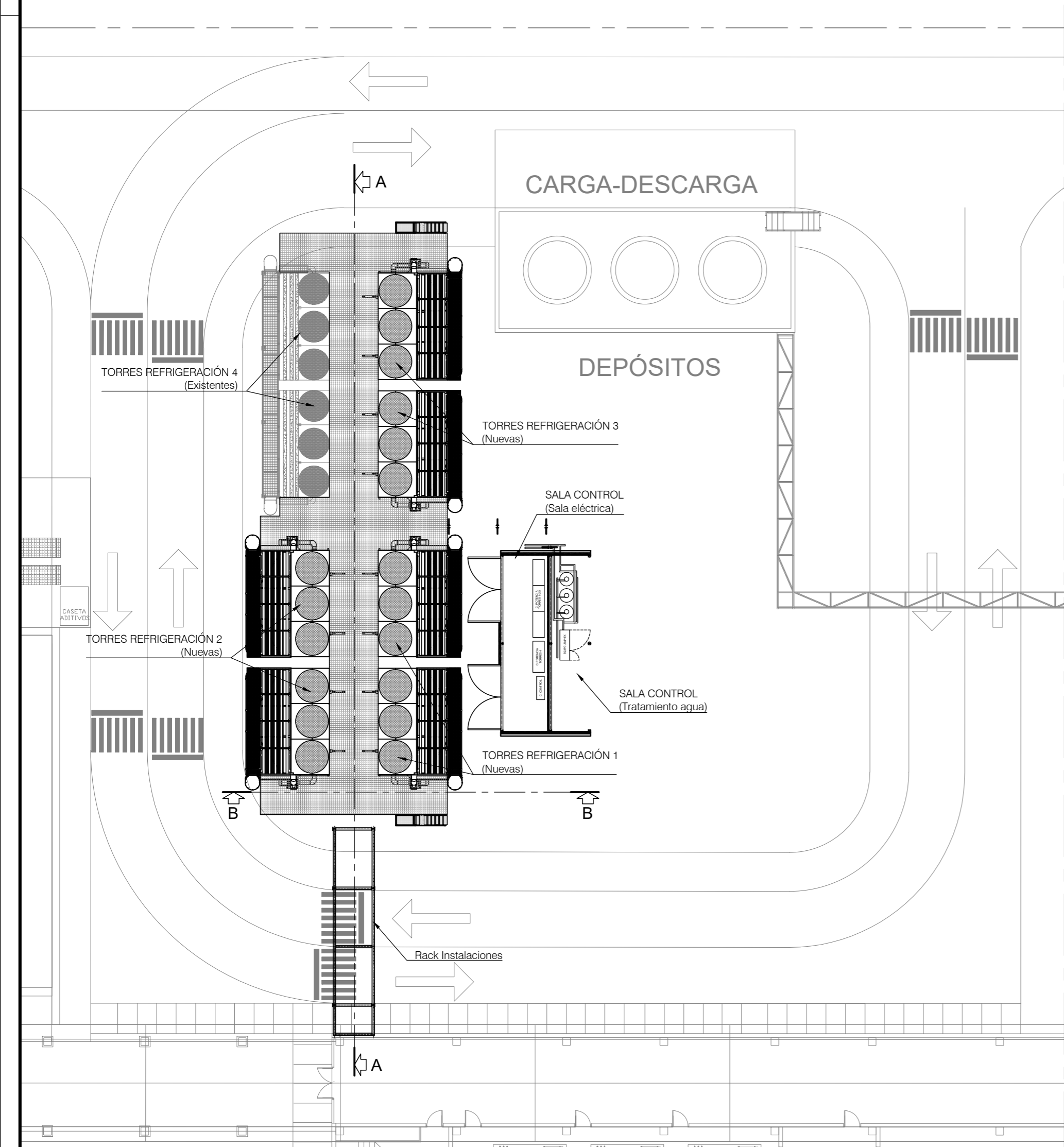
-	27-11-25	YLA	Creación de plano
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN
		CLIENTE: CIUDAD AGROALIMENTARIA TUDELA, S.L.U Pol. Ind. La Serna, Parcela 4-5 Tudela (NAVARRA)	Los Ingenieros Técnicos Industriales D. SUSANA TAFES MONTEJO D. JAVIER IRIBARRE LIZARRAGA D. J. JOAQUIN ERICE LACUNZA
PROYECTO: ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN DE 4 TORRES DE REFRIGERACIÓN		ESCALA : 1/200	PROYECTO Nº: <b>T9PY25048</b> PLANO Nº: <b>02</b> REVISIÓN:  UNIDADES DE DIBUJO: Milímetros FORMATO: 594x420
Departamento de Ingeniería y Tecnología		DENOMINACIÓN PLANO : <b>DEMOLICIÓN INSTALACIONES          EXISTENTES</b>	



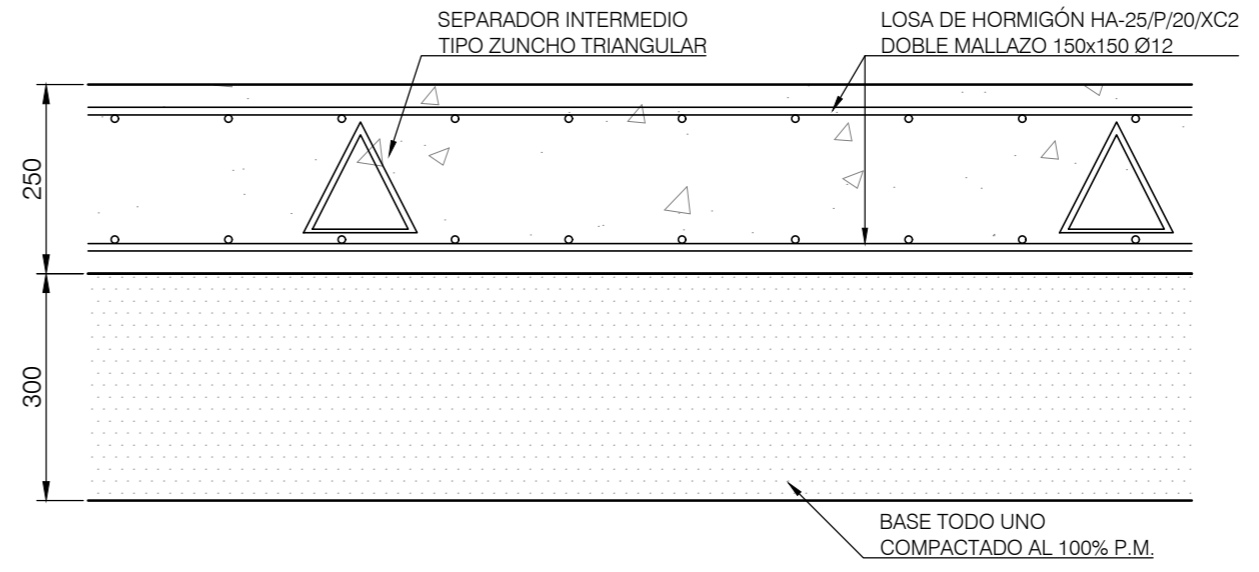
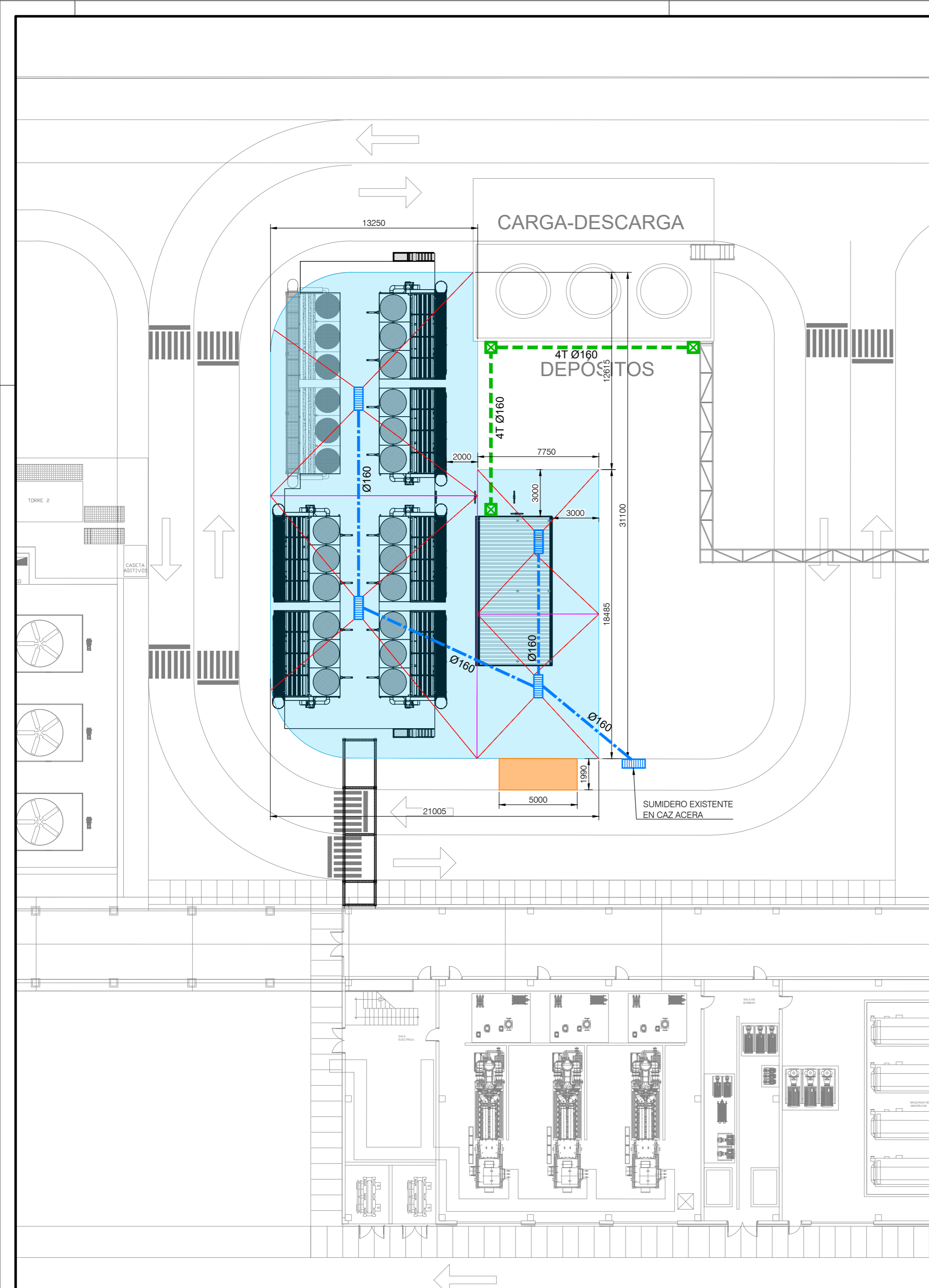
SECCIÓN A-A  
E: 1/100



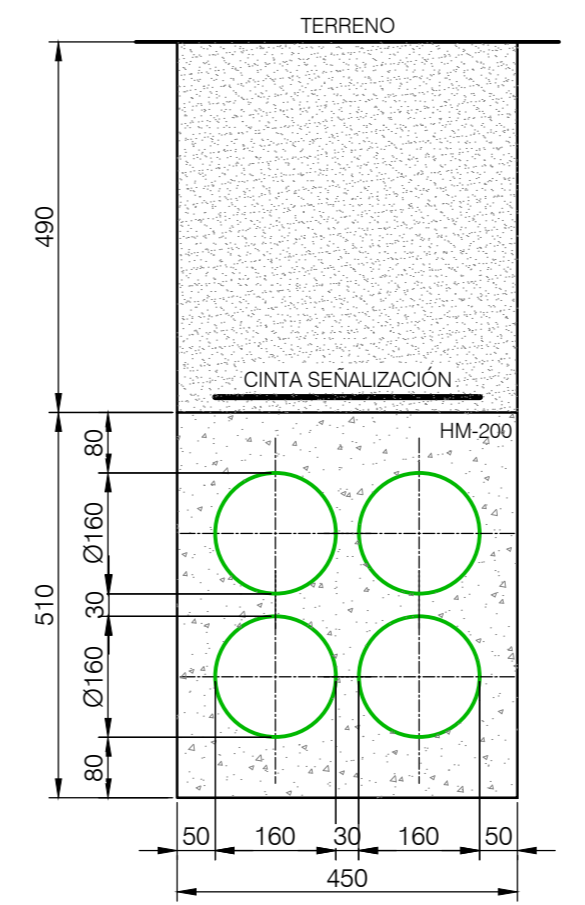
SECCIÓN B-B  
E: 1/100



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN
-	10-10-25	YLA	Creación de plano
			CLIENTE: CIUDAD AGROALIMENTARIA TUDELA, S.L.U Pol. Ind. La Serna, Parcela 4-5 Tudela (NAVARRA)
PROYECTO: ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN DE 4 TORRES DE REFRIGERACIÓN			Los Ingenieros Técnicos Industriales D. SUSANA TAFES MONTEJO D. JAVIER IRIBO LIZARRAGA D. J. JOAQUIN ERICE LACUNZA
ESCALA : 1/200 1/100		DENOMINACIÓN PLANO : IMPLANTACIÓN GENERAL PLANTA Y ALZADOS	
Departamento de Ingeniería y Tecnología			PROYECTO Nº: <b>T9PY25048</b> PLANO Nº: <b>03</b> REVISIÓN: UNIDADES DE DIBUJO: Milímetros FORMATO: 594x420



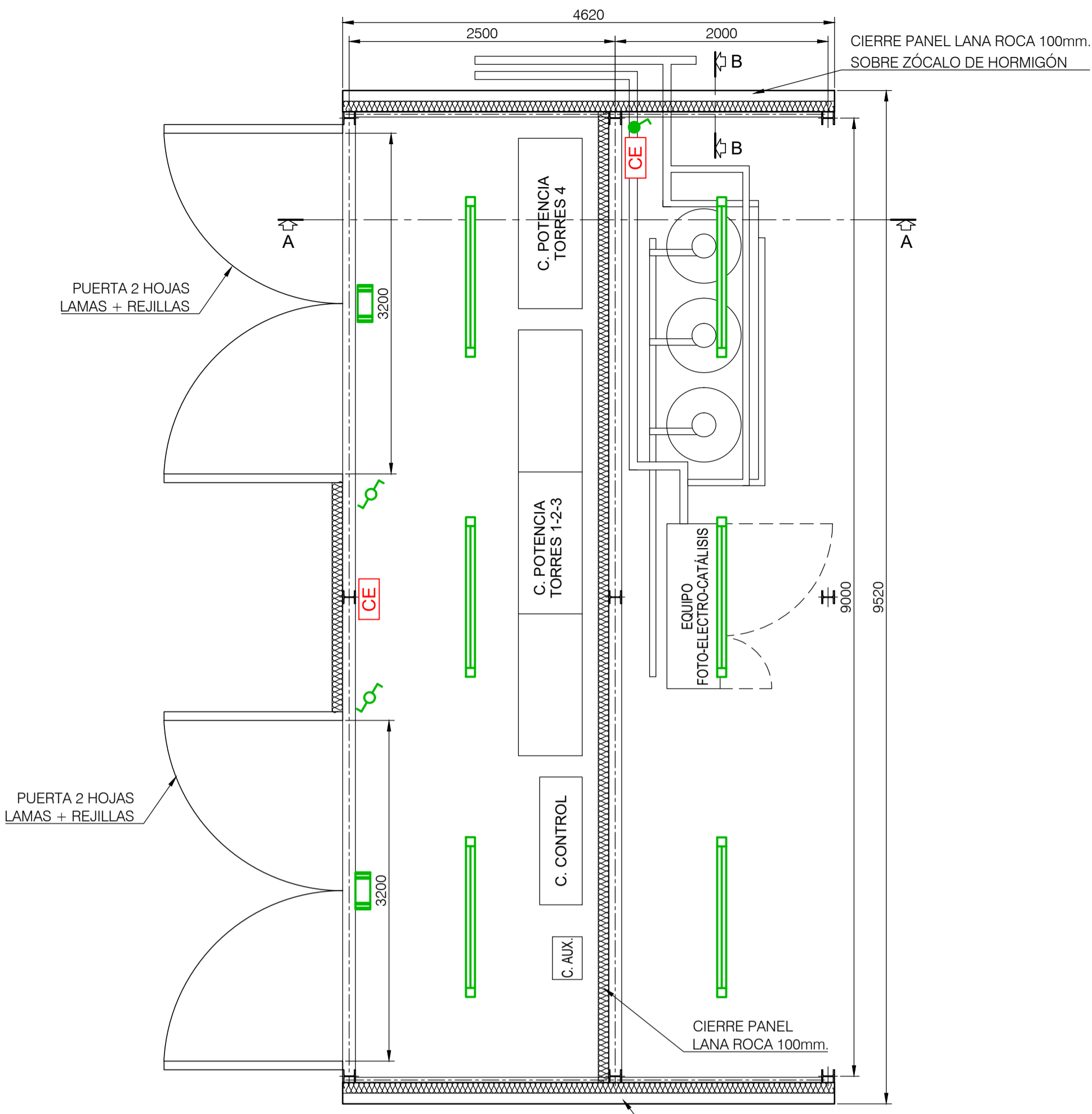
**DETALLE SOLERA**  
E:1/10



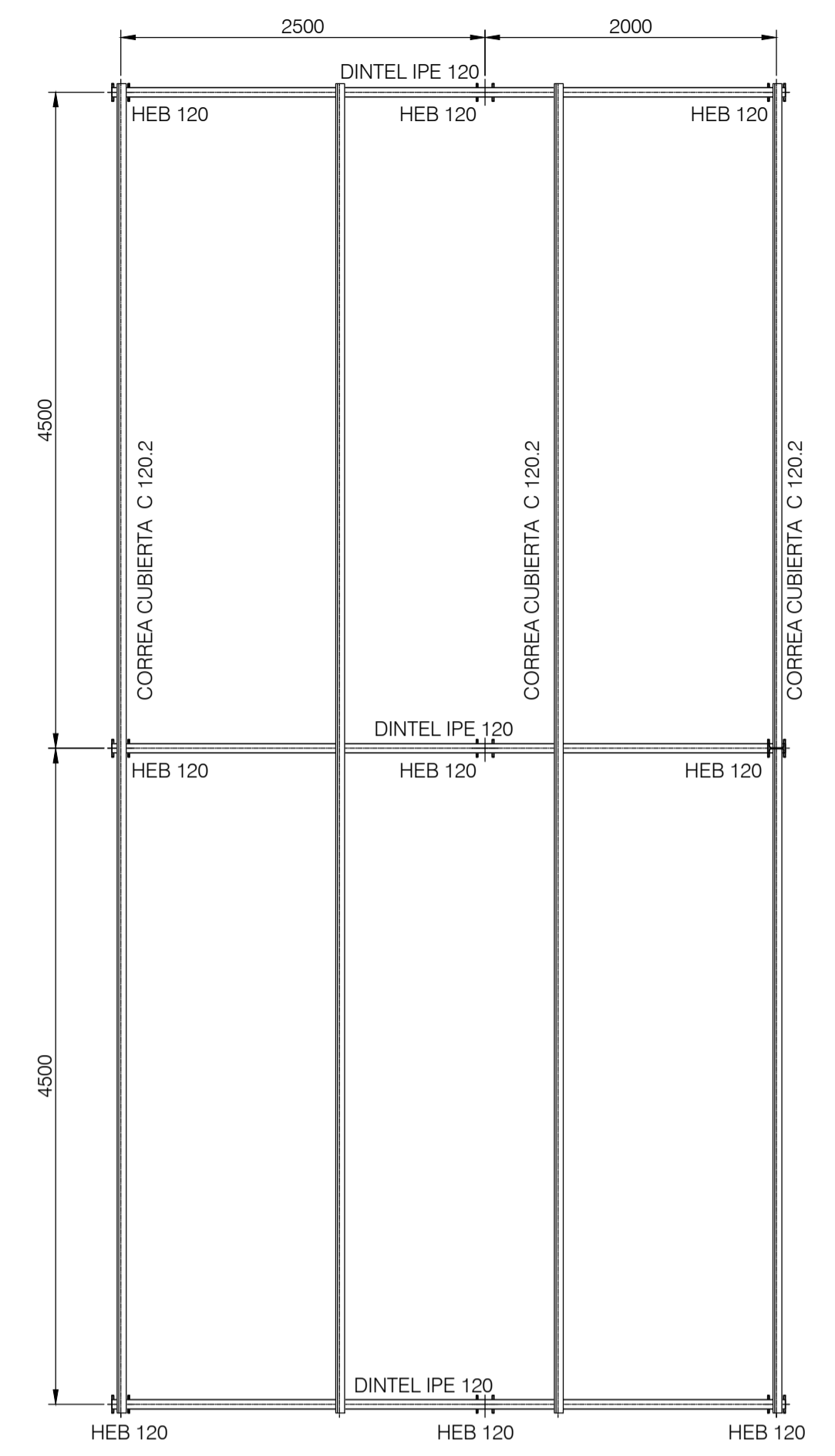
**CANALIZACIÓN ELÉCTRICA**  
(4 TUBOS Ø160)  
E:1/10

	ÁREA A URBANIZAR, SOLERA DE HORMIGÓN Superficie: 542 m <sup>2</sup>
	REBAJE EN ACERA
	CANALIZACIÓN ELÉCTRICA
	ARQUETA ELÉCTRICA 400x400
	LIMAHOYA
	LIMATESA
	SUMIDERO
	RED PLUVIALES Ø160

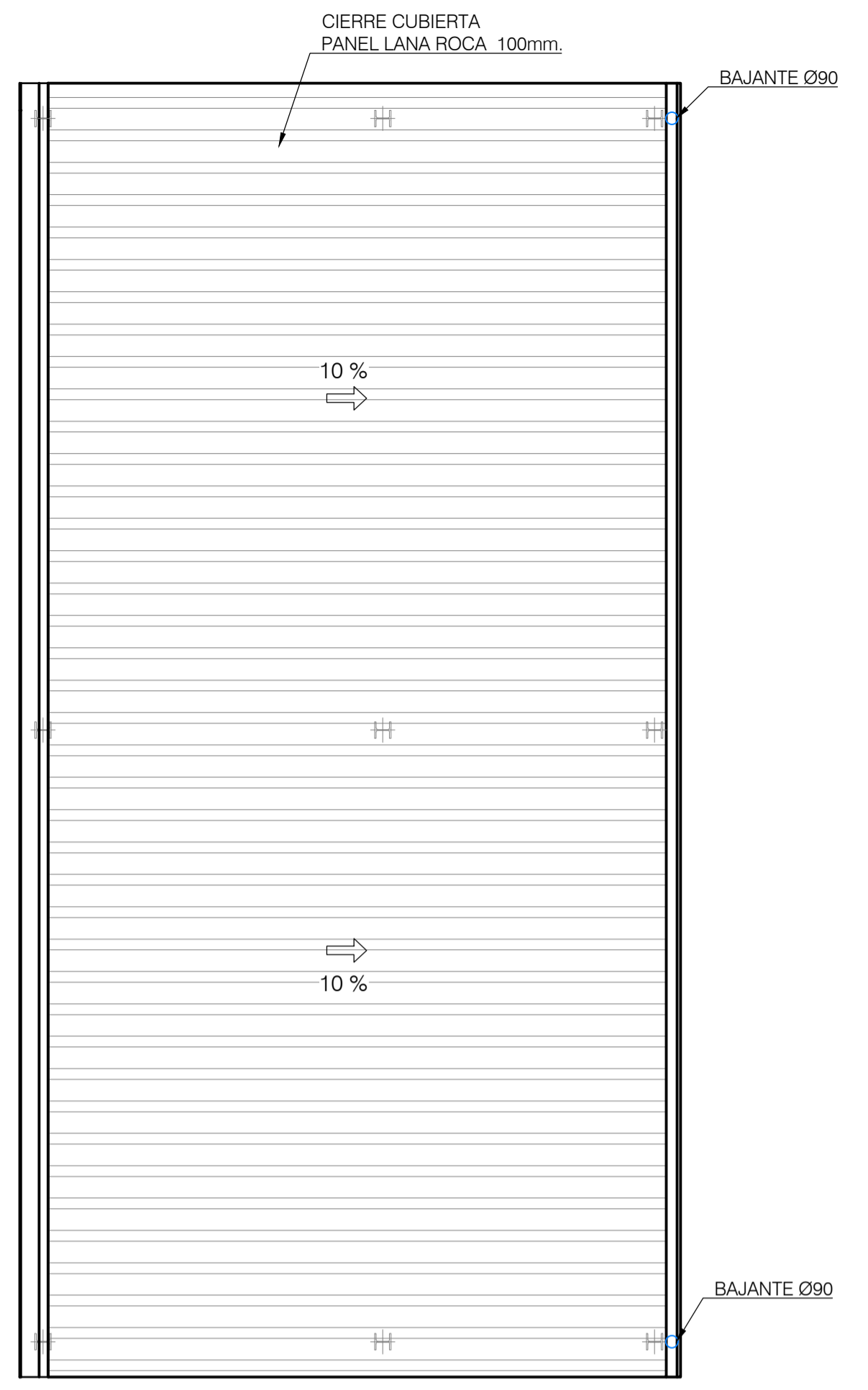
ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN ARMADO: ESPECIFICACIONES SEGÚN "CÓDIGO ESTRUCTURAL"						
Vida útil nominal del edificio: 50 AÑOS						
Nivel de control de la ejecución: NORMAL						
Acero	Barras:	B 500 S	Mallas:	B 500 T	Marcado CE <input type="checkbox"/> Distintivo de calidad oficialmente reconocido	
Elemento estructural	Clase de exposición	Hormigón		Recubrimiento nominal (mm)		
		Tipo	Nivel de control	superior	lateral	inferior
SOLERA	XC2	HA-25/P/20	ESTADÍSTICO	50	50	50
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	XC2	HL-150	ESTADÍSTICO	-	-	-
-	15-10-25	YLA	Creación de plano			
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN			
	CLIENTE: CIUDAD AGROALIMENTARIA TUDELA, S.L.U Pol. Ind. La Serna, Parcela 4-5 Tudela (NAVARRA)		Los Ingenieros Técnicos Industriales D. SUSANA TAFES MONTEJO D. JAVIER IRIBARRE LIZARRAGA D. J. JOAQUIN ERICE LACUNZA		PROYECTO Nº: <b>T9PY25048</b> PLANO Nº: <b>04</b>	
Departamento de Ingeniería y Tecnología		PROYECTO: ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN DE 4 TORRES DE REFRIGERACIÓN		REVISIÓN:		
ESCALA: 1/200 1/10		DENOMINACIÓN PLANO: URBANIZACIÓN. SOLERA, CANALIZACIÓN Y DETALLES		UNIDADES DE DIBUJO: Milímetros FORMATO: 594x420		



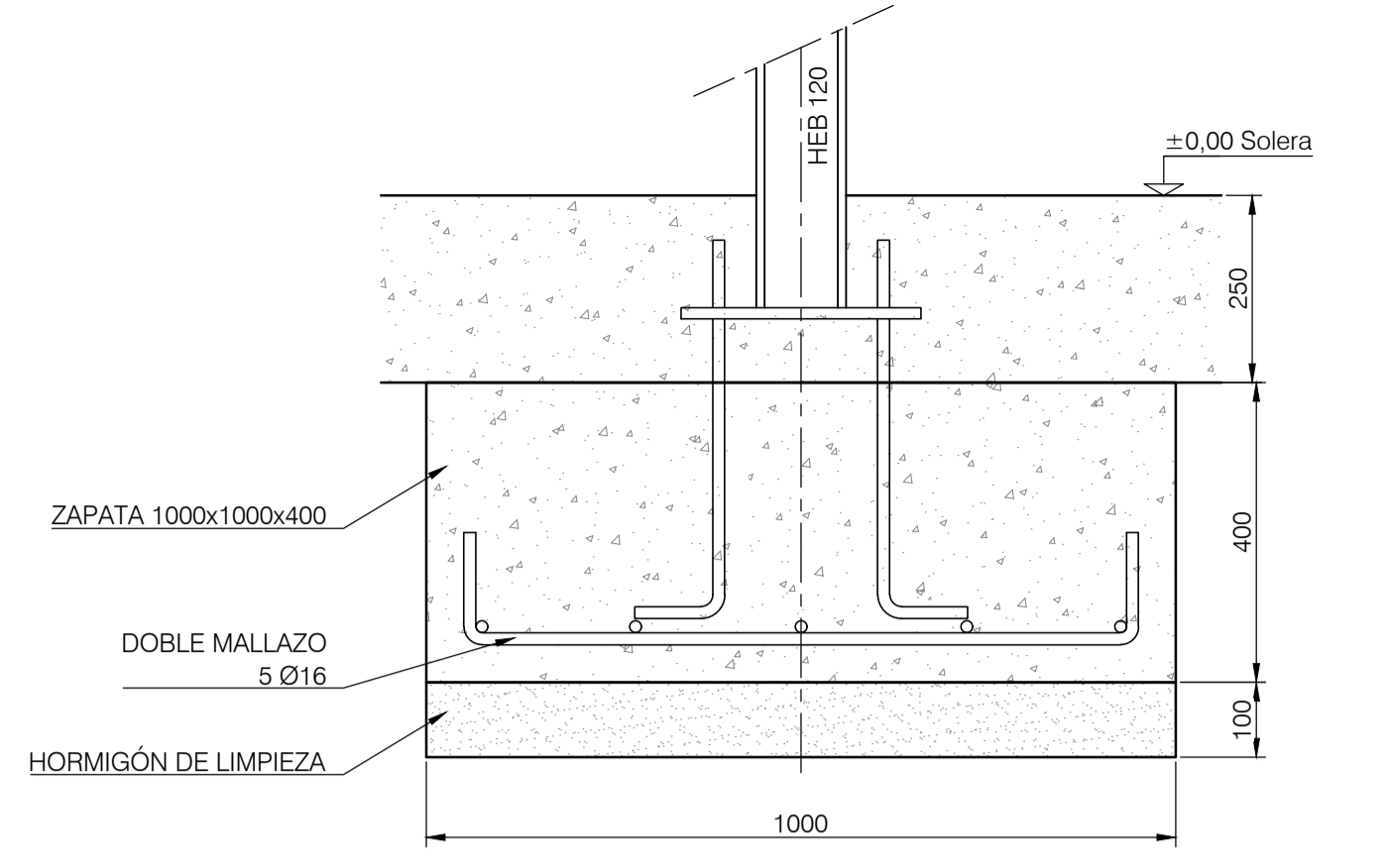
PLANTA GENERAL  
E:1/40



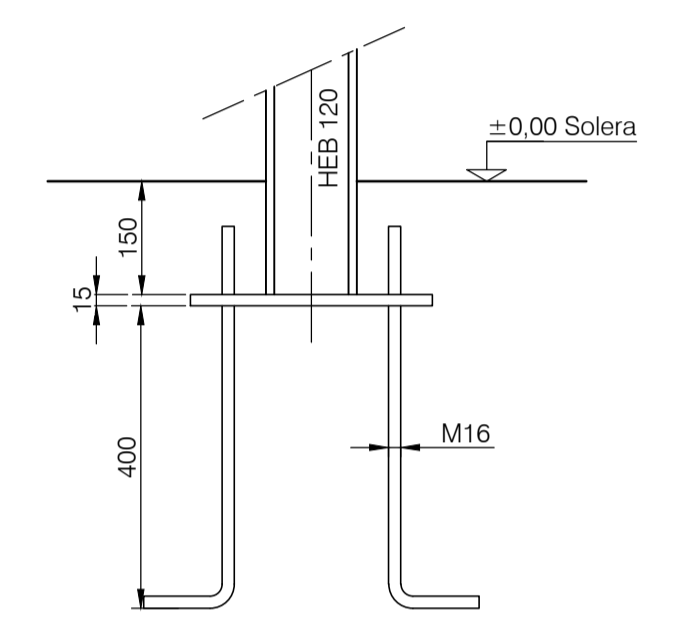
PLANTA ESTRUCTURA  
E:1/40



PLANTA CUBIERTA  
E:1/40



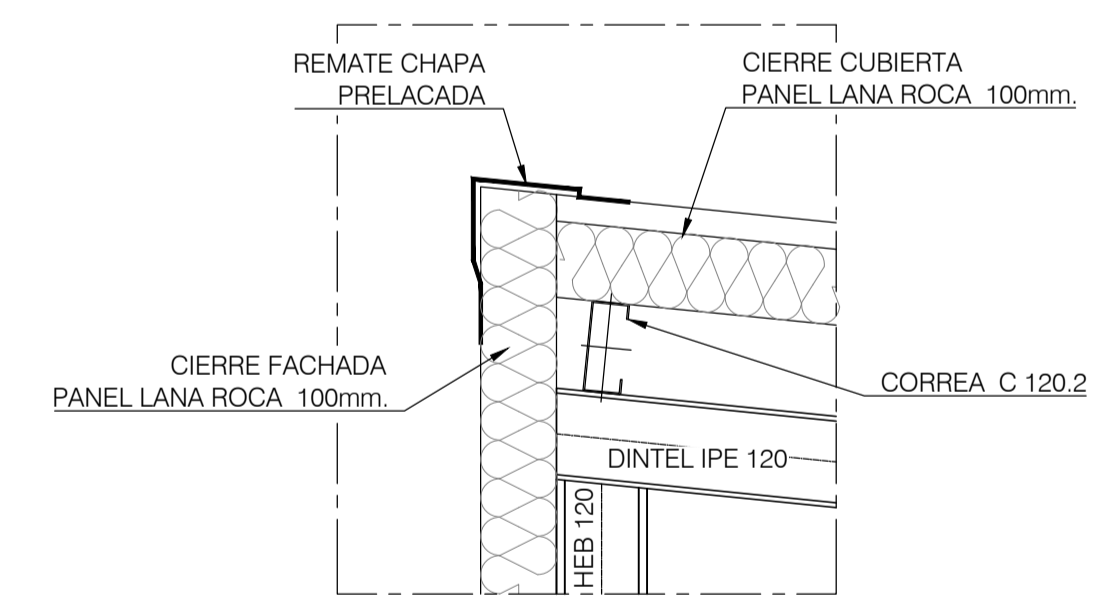
ZAPATA (9 Unidades)  
E:1/10



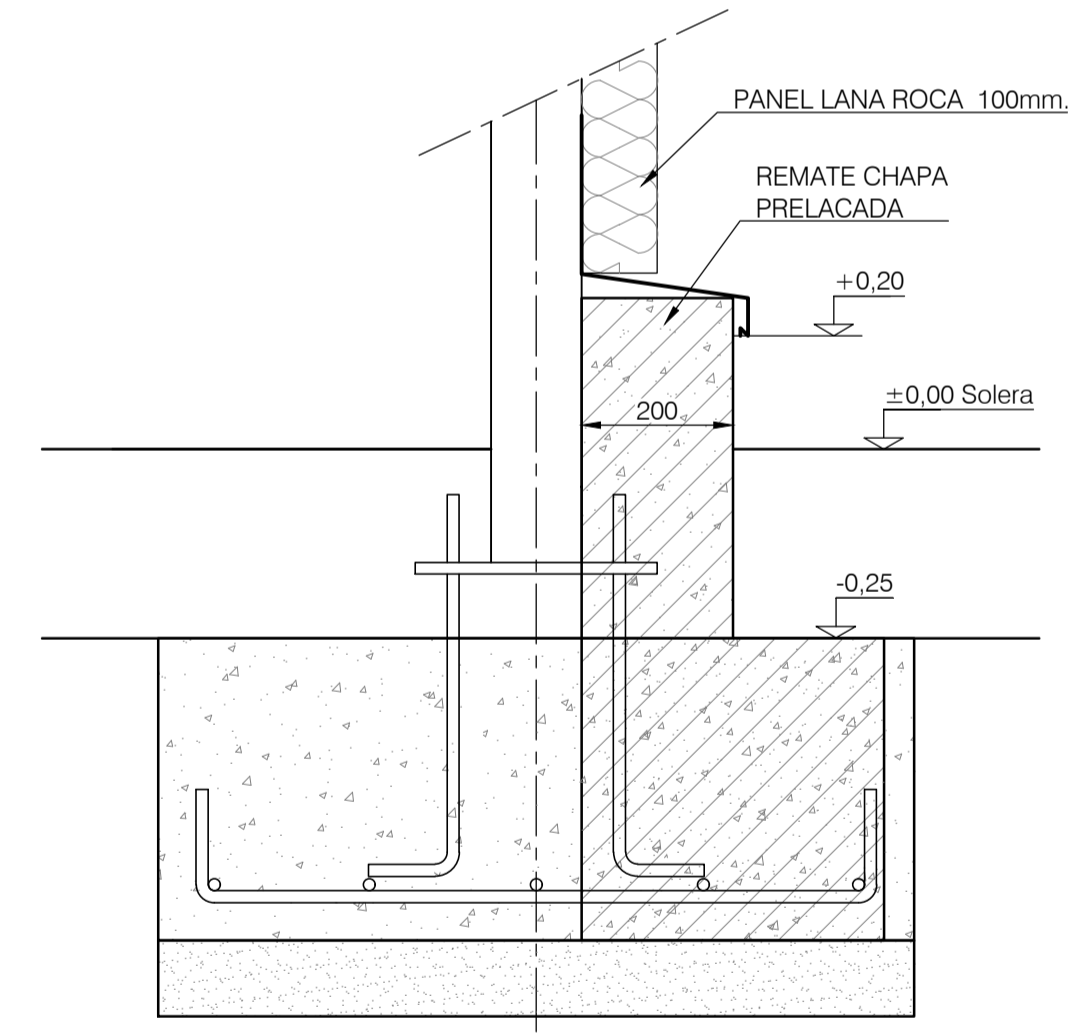
PLACA (9 Unidades)  
E:1/10

LEYENDA:

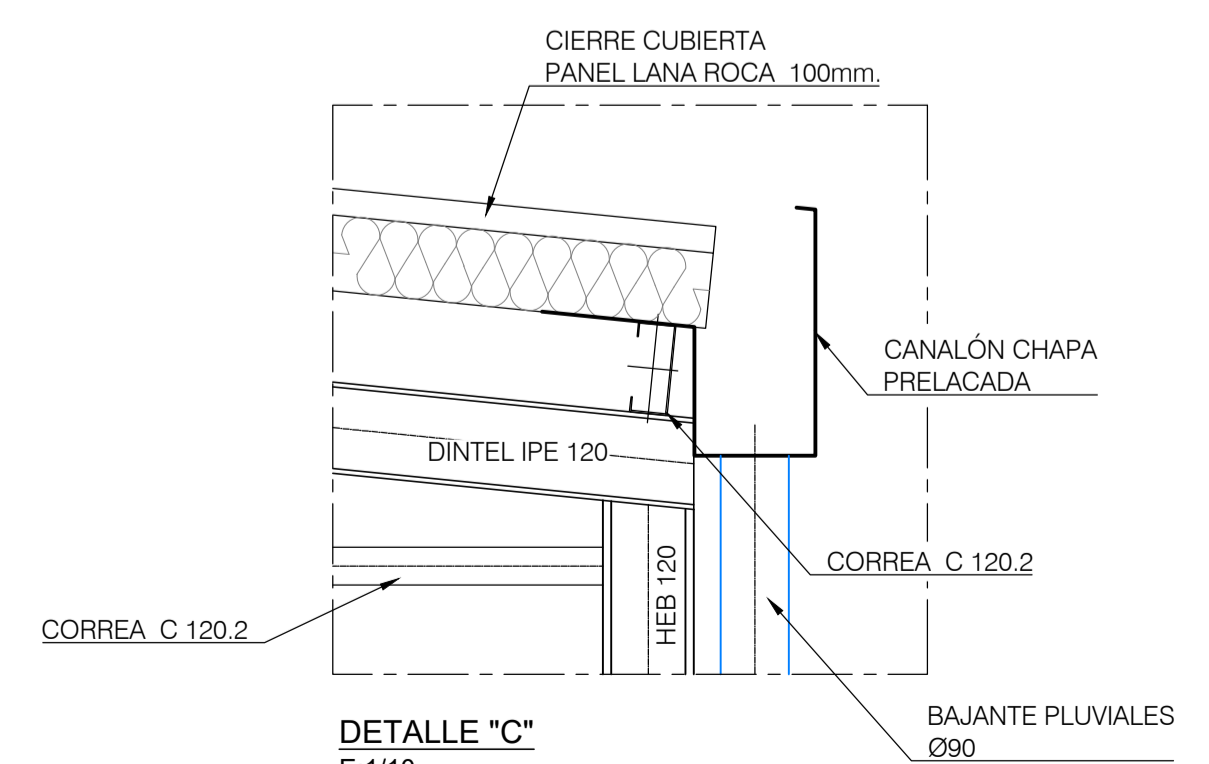
- CE CUADRO DE ENCHUFES
- LUMINARIA JULIE FLEX 1500 8600 840 (1.000) (96700019) de THORNeco
- COMUTADOR ENCENDIDO
- INTERRUPTOR ENCENDIDO ESTANCO
- BLOQUE AUTÓNOMO ALUMBRADO EMERGENCIAS



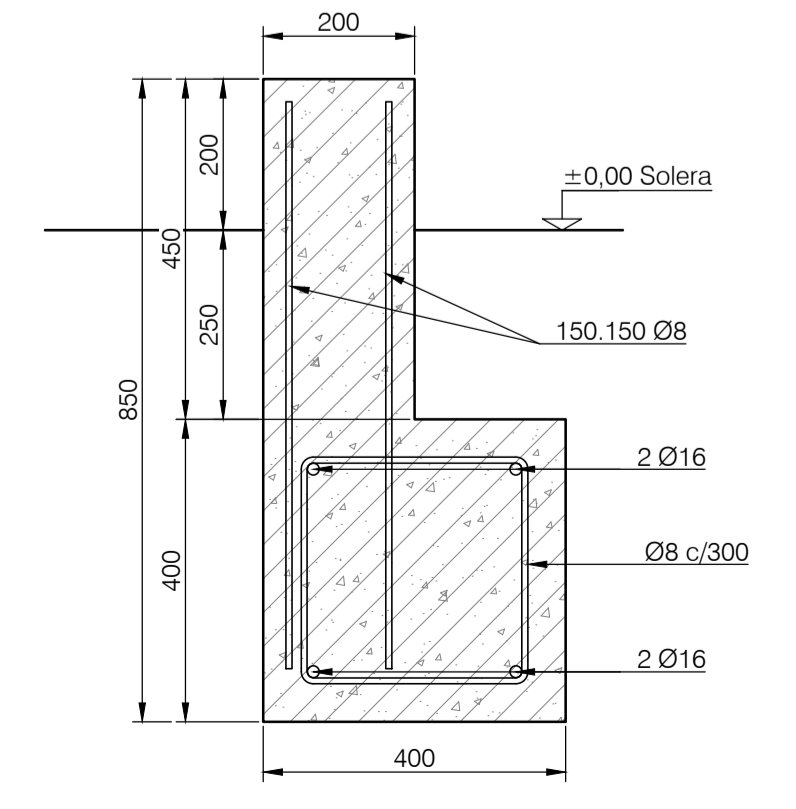
DETALLE "B"  
E:1/10



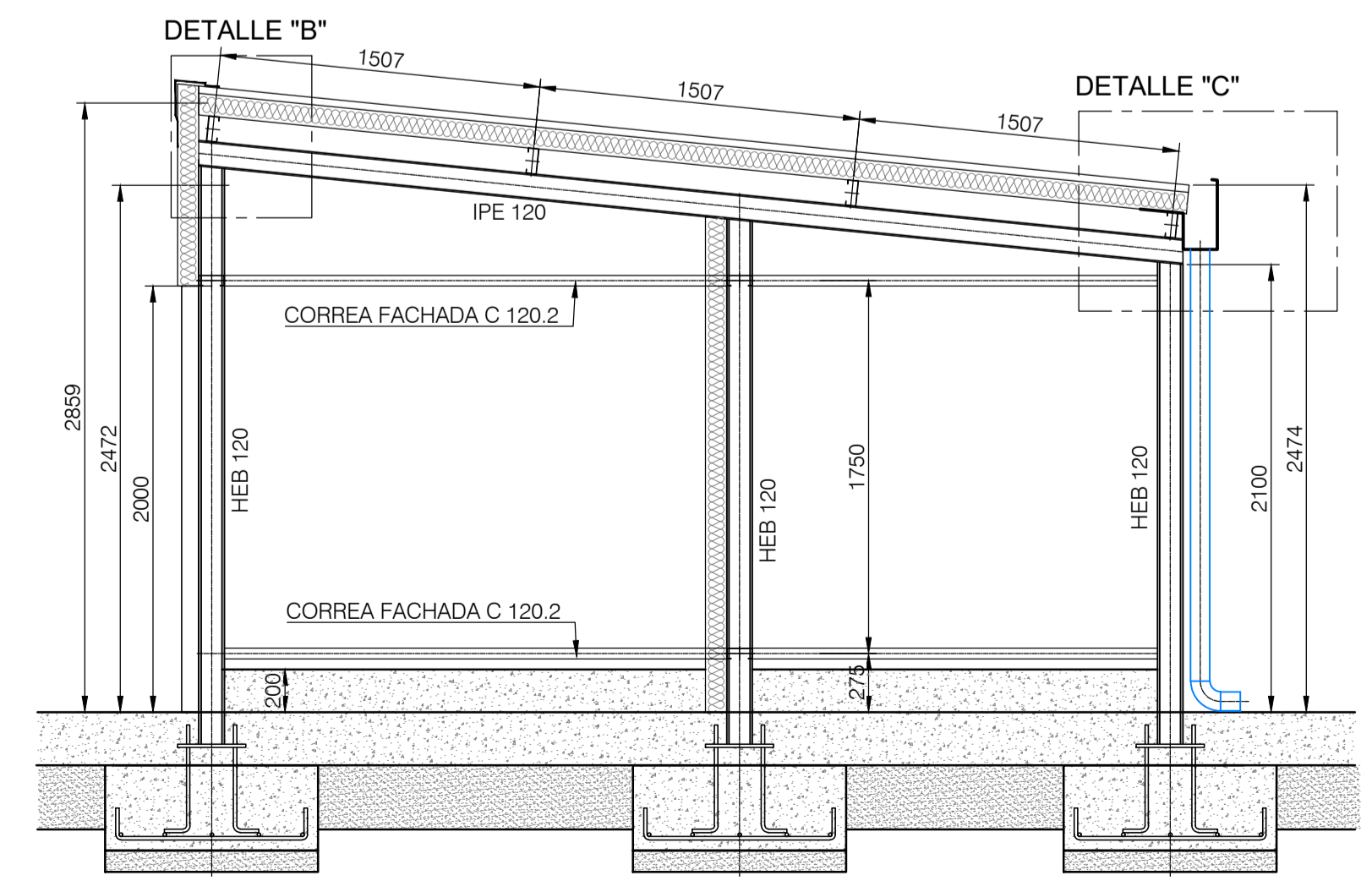
SECCIÓN B-B (Detalle zócalos laterales)  
E:1/10



DETALLE "C"  
E:1/10



VIGA RIOSTRA-MURETE PERIMETRAL  
E:1/10



SECCIÓN A-A  
E:1/30

	SOLDADURA A TOPE. SE REALIZARÁ CON PENETRACIÓN TOTAL		SOLDADURA EN ÁNGULO 2 CARAS a1 + a2 ≥ t
	SOLDADURA A TOPE EN T SE REALIZARÁ CON PENETRACIÓN TOTAL		SOLDADURA EN ÁNGULO UNA CARA a = 0.70*t
	SOLDADURA A TOPE EN T (PERFILES TUBULARES) SE REALIZARÁ CON PENETRACIÓN TOTAL	- TODAS LAS SOLDADURAS NO INDICADAS EN LOS PLANOS DE PROYECTO SE REALIZARÁN SEGÚN ESTE CUADRO, RESPETANDO LAS INDICACIONES DEL ANEXO 30 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL. - LAS SOLDADURAS SE REALIZARÁN MEDIANTE CORDONES CONTINUOS EN TODA LA LONGITUD DE LA PIEZA. - EL MATERIAL DE APORTACIÓN TENDRÁ CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS SUPERIORES AL MATERIAL BASE.	

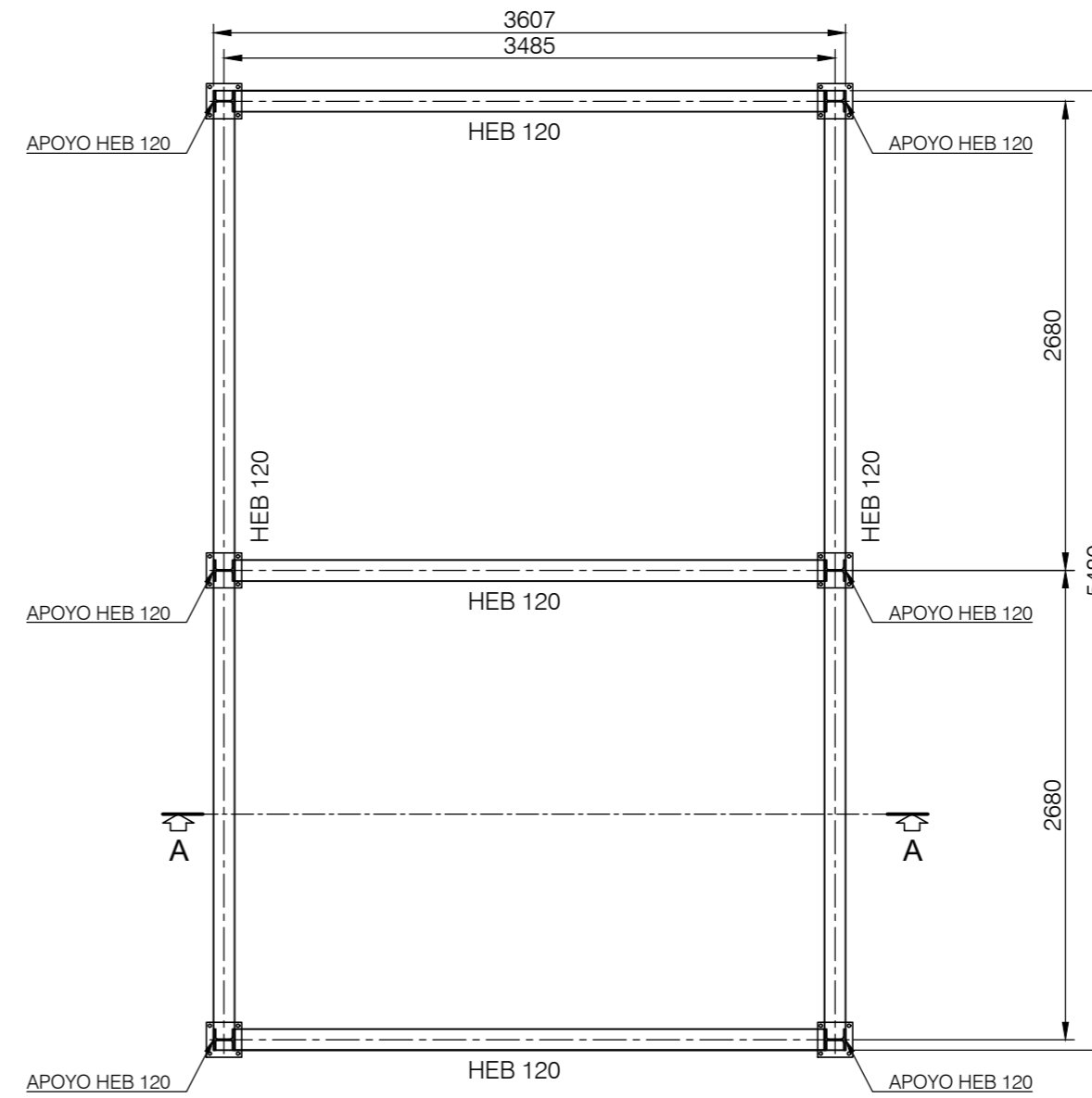
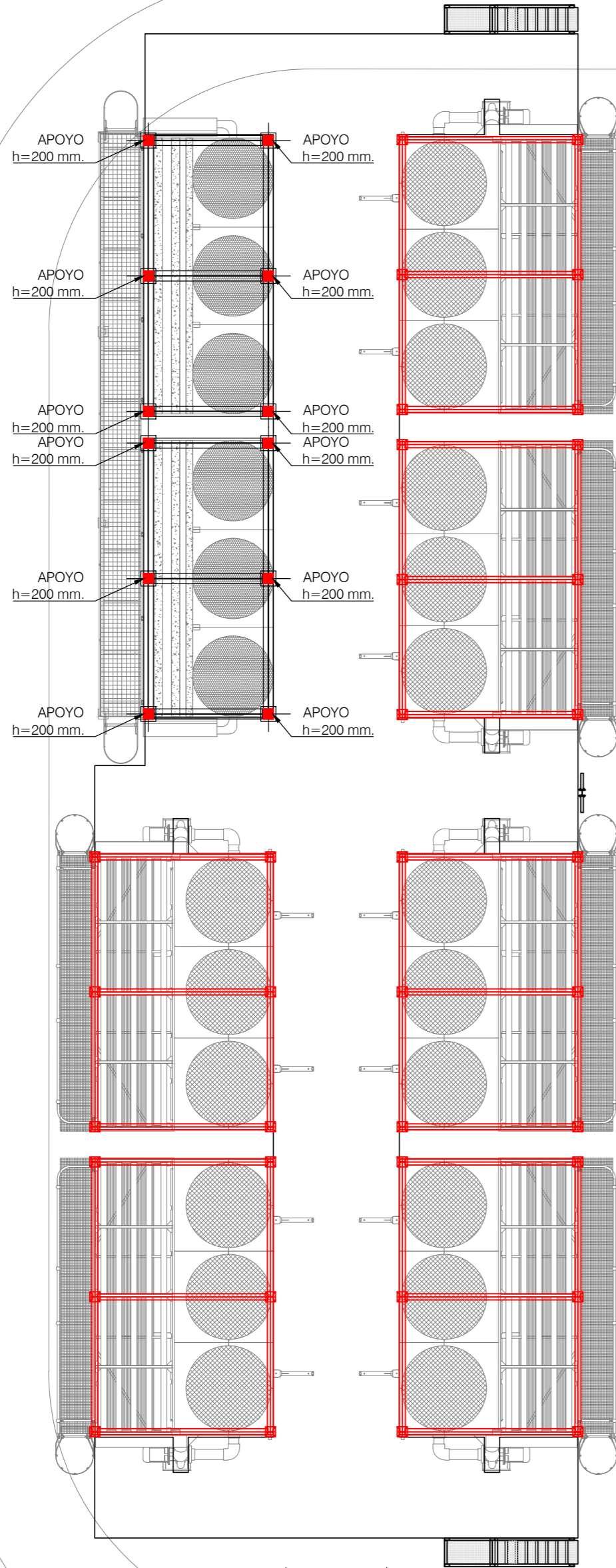
ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO: ESPECIFICACIONES SEGÚN "CÓDIGO ESTRUCTURAL"						
Vida útil nominal del edificio: 50 AÑOS						
Nivel de riesgo: CC2		Categoría de uso: SC1		Categoría de ejecución: PC1		
Clase de ejecución: 2						
Elemento estructural	Tipo de acero	Medios de unión	Características de los medios	Clase de exposición	Sistema de protección	Características de sistema
Placas anclaje	S 275 JR	Bastones	B500S	C2	Galvanizado	En Caliente
Pernos	B 500 S			C2	-	-
Pilares	S 275 JR	Soldadura		C2	Galvanizado	En Caliente
Correas	S 275 JR	Soldadura		C2	Galvanizado	En Caliente
Dinteles	S 275 JR	Soldadura		C2	Galvanizado	En Caliente

ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN ARMADO: ESPECIFICACIONES SEGÚN "CÓDIGO ESTRUCTURAL"						
Vida útil nominal del edificio: 50 AÑOS						
Nivel de control de la ejecución: NORMAL						
Acero	Barras: B 500 S	Mallas: B 500 T	Marcado CE Distintivo de calidad oficialmente reconocido			
Elemento estructural	Clase de exposición	Hormigón		Recubrimiento nominal (mm)		
		Tipo	Nivel de control	superior	lateral	inferior
ZAPATAS	XC2	HA-25/P/30	ESTADÍSTICO	50	50	50
RIOSTRAS	XC2	HA-25/P/30	ESTADÍSTICO	50	50	50
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	XC2	HL-150	ESTADÍSTICO	-	-	-
MURO INFERIOR	XC2	HA-25/P/30	ESTADÍSTICO	30	30	30

REVISIÓN	FECHA	DISEÑADO	DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN
CLIENTE: CIUDAD AGROALIMENTARIA TUDELA, S.L.U. Pol. Ind. La Serna, Parcela 4-5 Tudela (NAVARRA)			
PROYECTO: ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN DE 4 TORRES DE REFRIGERACIÓN			
ESCALA: 1/40		DENOMINACIÓN PLANO: CASETA DE CUADROS ELÉCTRICOS Y ADITIVOS	
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA		UNIDADES DE DIBUJO: Milímetros FORMATO: 840x594	

CARGA-D

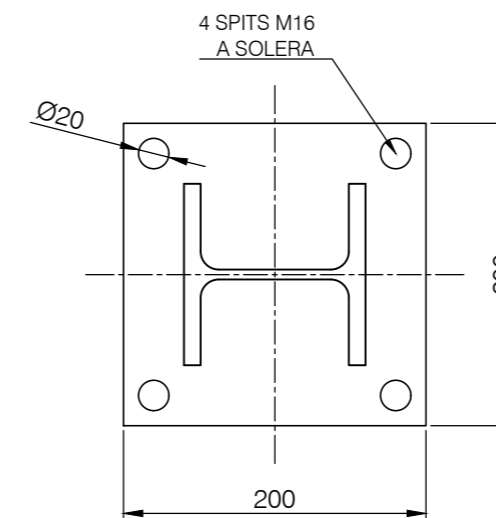
DEP



PLANTA ESTRUCTURA  
E:1/40



SECCIÓN A-A  
E:1/40



PLACA ANCLAJE  
E:1/5

■ (\*) CONTEMPLAR SOPORTES (altura 200 mm.)  
PARA BANCADAS DE TORRES EXISTENTES

	SOLDADURA A TOPE. SE REALIZARÁ CON PENETRACIÓN TOTAL		SOLDADURA EN ÁNGULO 2 CARAS $a_1 + a_2 \geq t$
	SOLDADURA A TOPE EN T SE REALIZARÁ CON PENETRACIÓN TOTAL		SOLDADURA EN ÁNGULO UNA CARA $a = 0.70 \cdot t$
	SOLDADURA A TOPE EN T (PERFILES TUBULARES) SE REALIZARÁ CON PENETRACIÓN TOTAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TODAS LAS SOLDADURAS NO INDICADAS EN LOS PLANOS DE PROYECTO SE REALIZARÁN SEGÚN ESTE CUADRO, RESPETANDO LAS INDICACIONES DEL ANEXO 20 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL</li> <li>- LAS SOLDADURAS SE REALIZARÁN MEDIANTE CORDONES CONTINUOS EN TODA LA LONGITUD DE LA PIEZA.</li> <li>- EL MATERIAL DE APORTACIÓN TENDRÁ CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS SUPERIORES AL MATERIAL BASE.</li> </ul>	

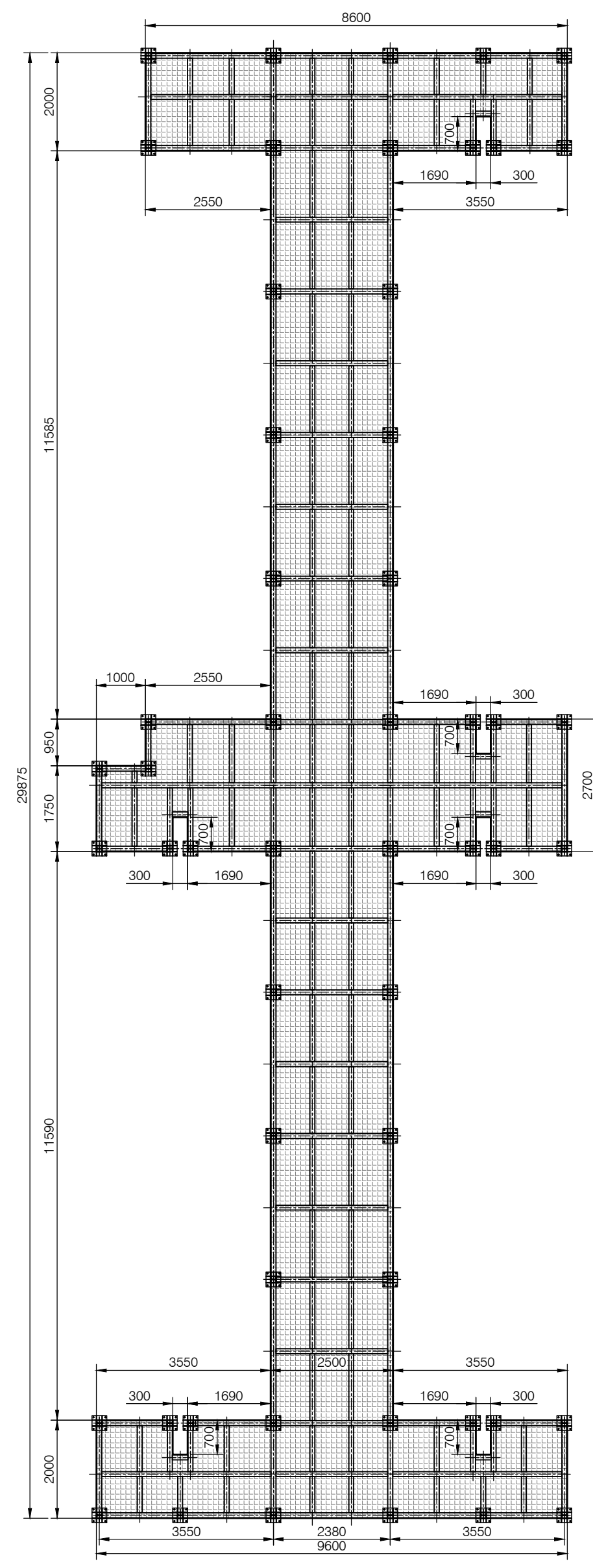
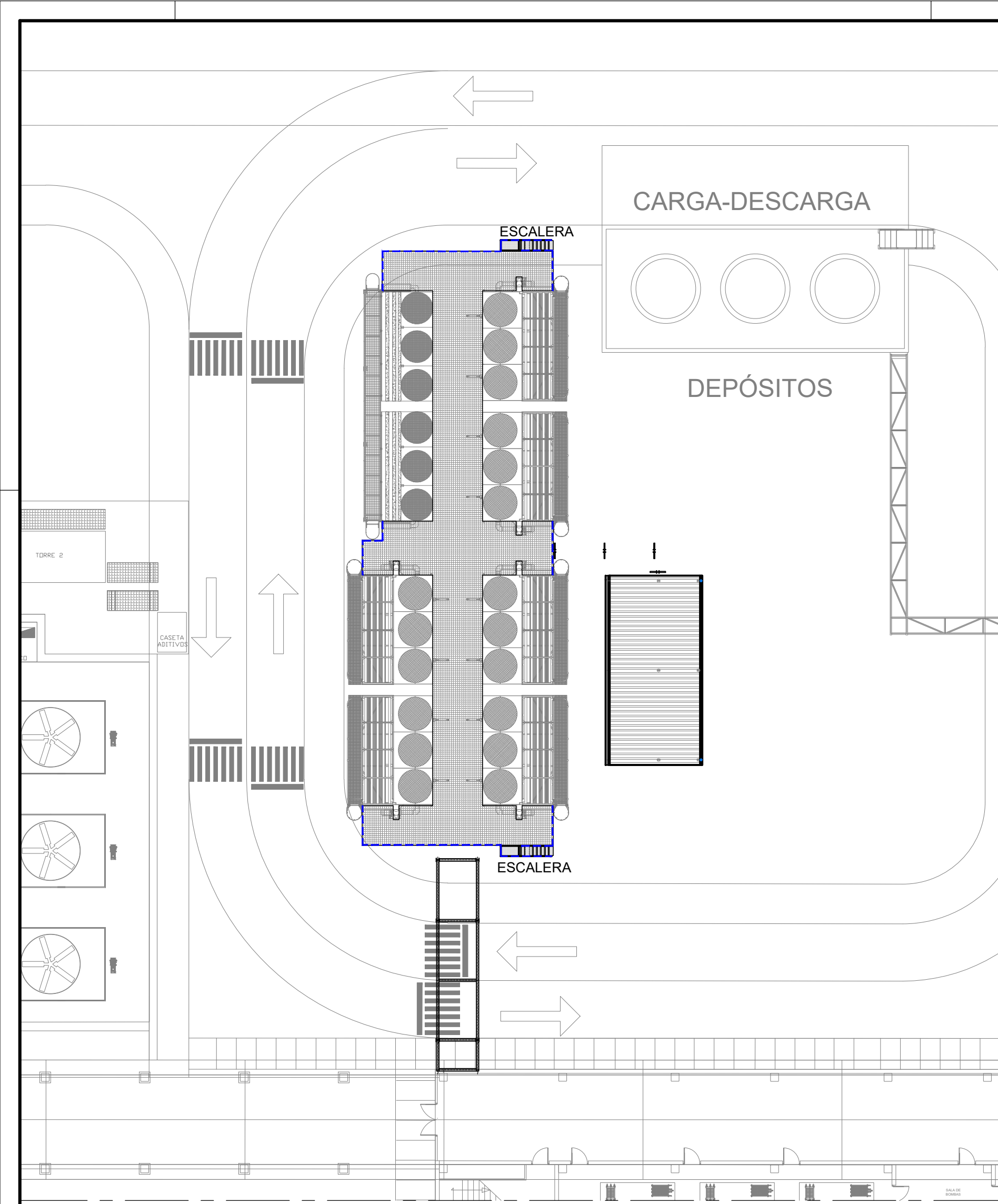
ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO: ESPECIFICACIONES SEGÚN "CÓDIGO ESTRUCTURAL"

Vida útil nominal del edificio: 50 AÑOS		Nivel de riesgo: CC2		Categoría de uso: SC1		Categoría de ejecución: PC1	
Clase de ejecución: 2							
Elemento estructural	Tipo de acero	Medios de unión	Características de los medios	Clase de exposición	Sistema de protección	Características de sistema	
Soportes	S 275 JR	Soldadura		C2	Galvanizado	En caliente	

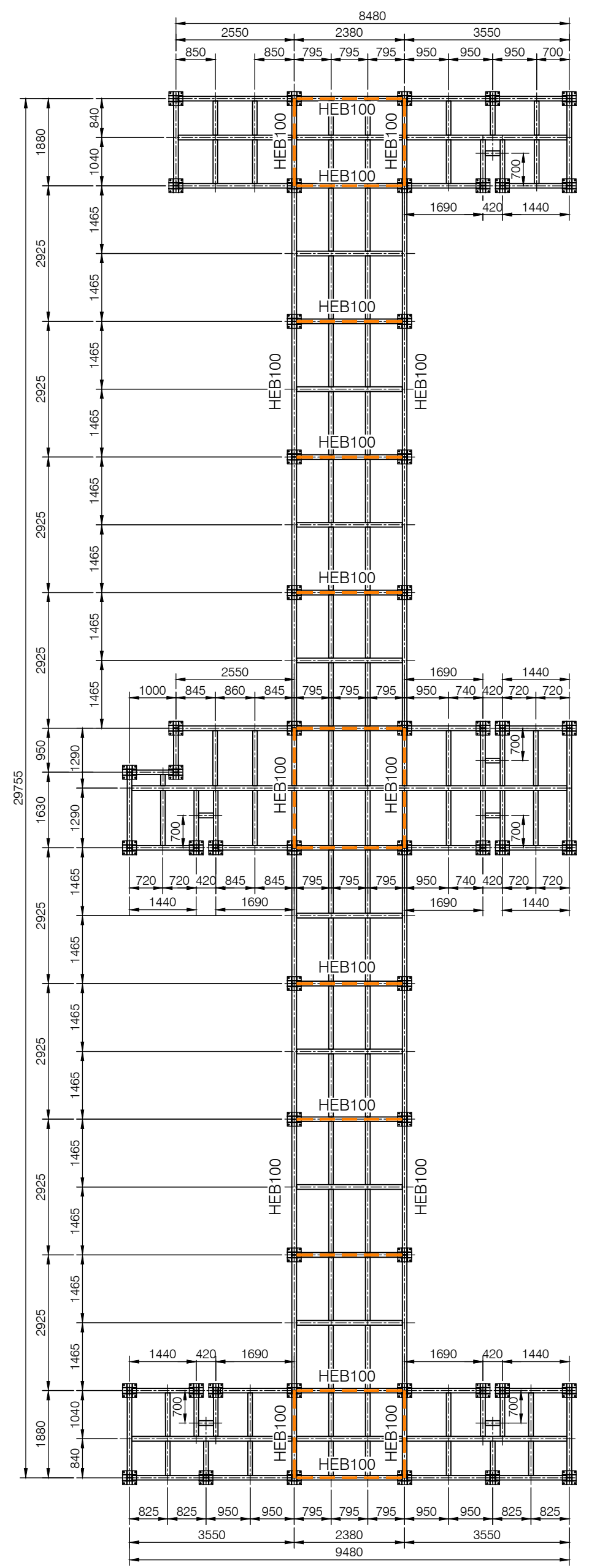
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN
-	15-10-25	YLA	Creación de plano

 31191 CORDOVILLA PAMPLONA (NAVARRA) TEL: (949) 421101 FAX: (949) 421100 MAIL: ain@ain.es Departamento de Ingeniería y Tecnología	CLIENTE: CIUDAD AGROALIMENTARIA TUDELA, S.L.U Pol. Ind. La Serna, Parcela 4-5 Tudela (NAVARRA)	Los Ingenieros Técnicos Industriales D. SUSANA TAFES MONTEJO D. JAVIER IRIBO LIZARRAGA D. J. JOAQUÍN ERICE LACUNZA	PROYECTO Nº: T9PY25048 PLANO Nº: 06 REVISIÓN:	
	PROYECTO: ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN DE 4 TORRES DE REFRIGERACIÓN	ESCALA : 1/100 1/40 1/5	DENOMINACIÓN PLANO : BANCADA MÁQUINA	UNIDADES DE DIBUJO: Milímetros FORMATO: 594x420

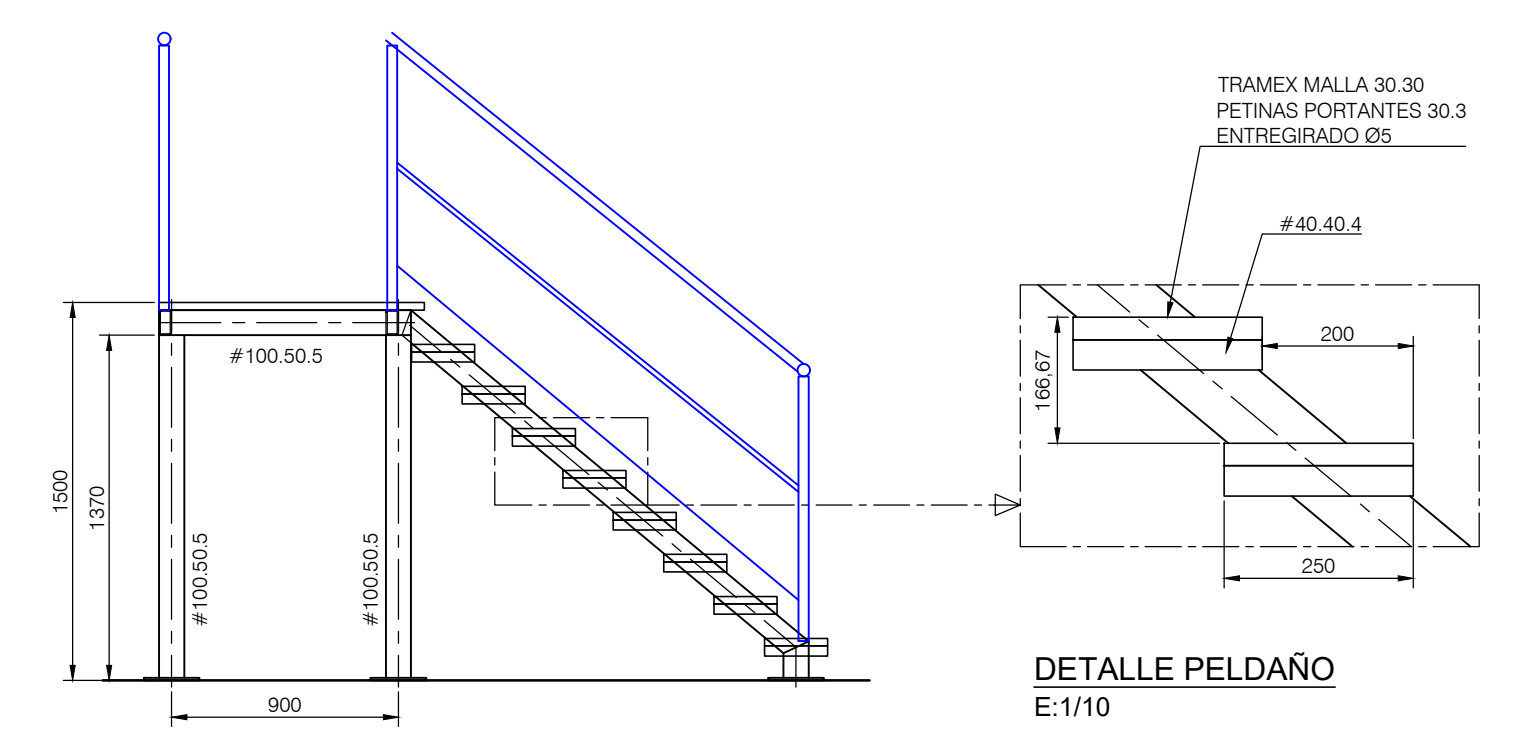




PLANTA TRAMEX  
E:1/100

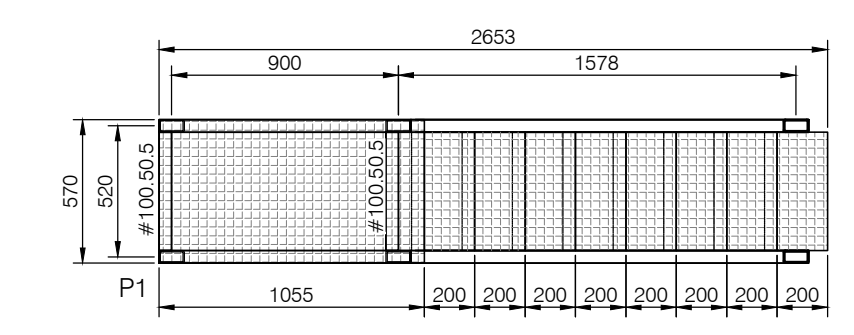


PLANTA ESTRUCTURA TRAMEX  
E:1/100

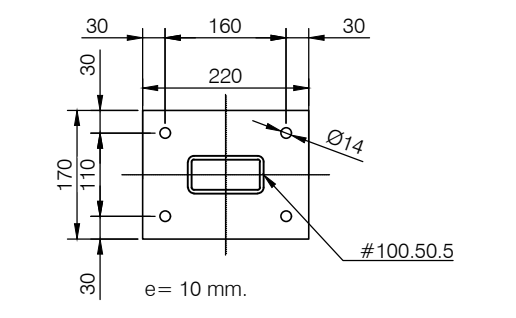


SECCIÓN ESCALERA  
E:1/30

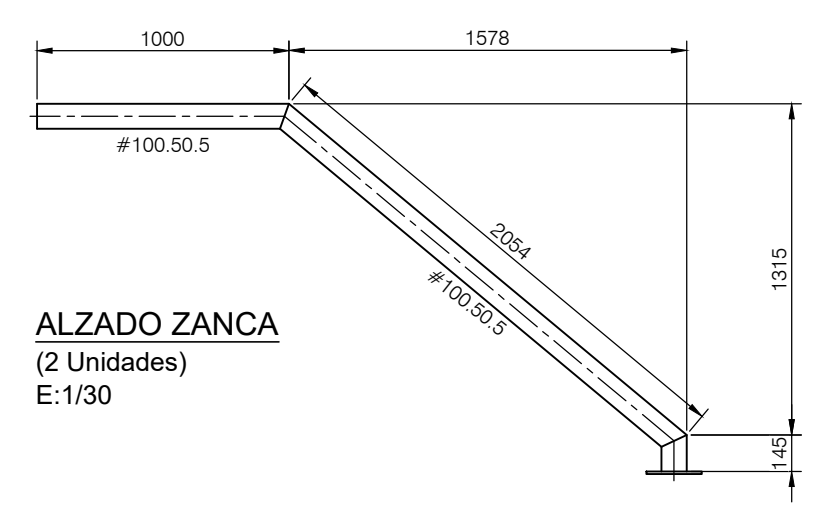
DETALLE PELDAÑO  
E:1/10



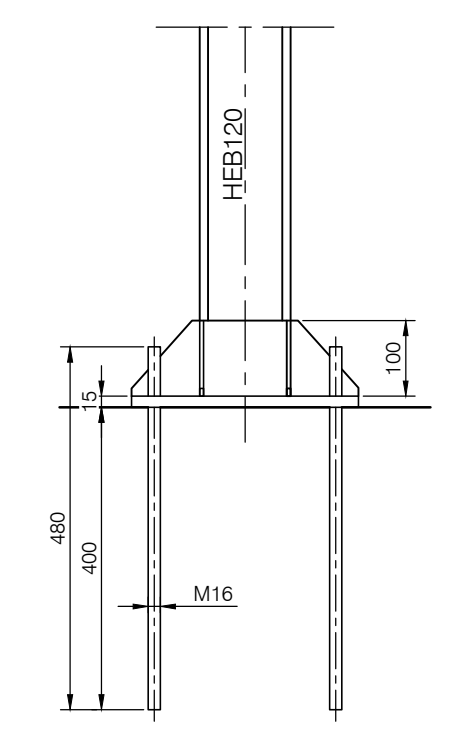
PLANTA ESCALERA  
E:1/30



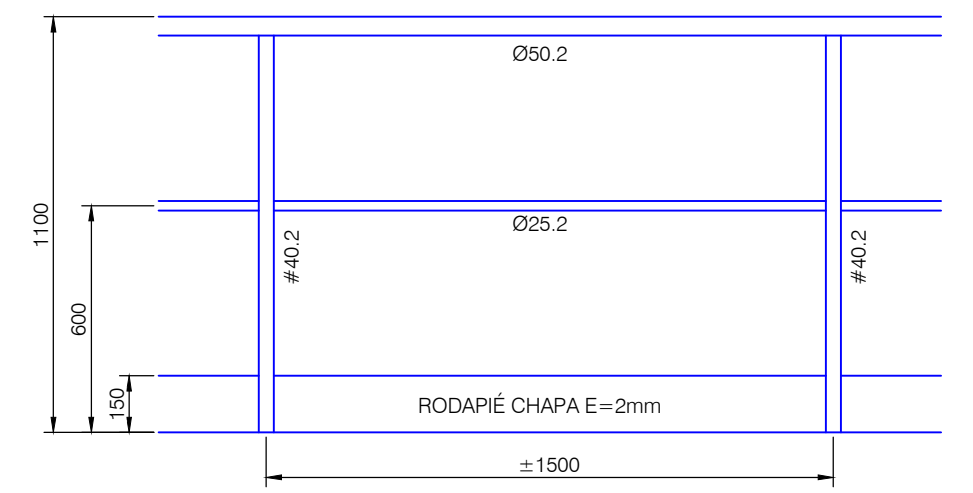
PLACA DE ANCLAJE  
(6 Unidades)  
E:1/10



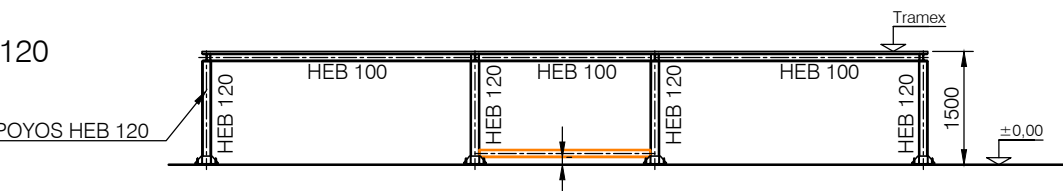
ALZADO ZANCA  
(2 Unidades)  
E:1/30



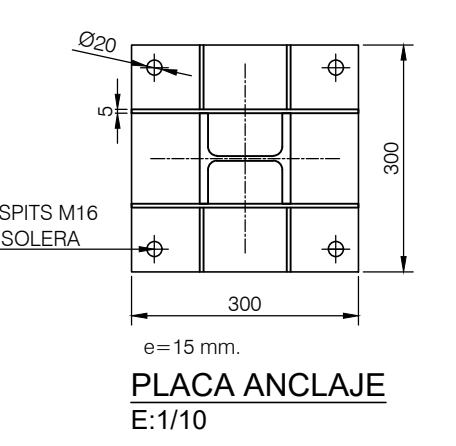
DETALLE BARANDILLA TIPO  
E:1/20



DETALLE RODAPIE CHAPA E=2mm

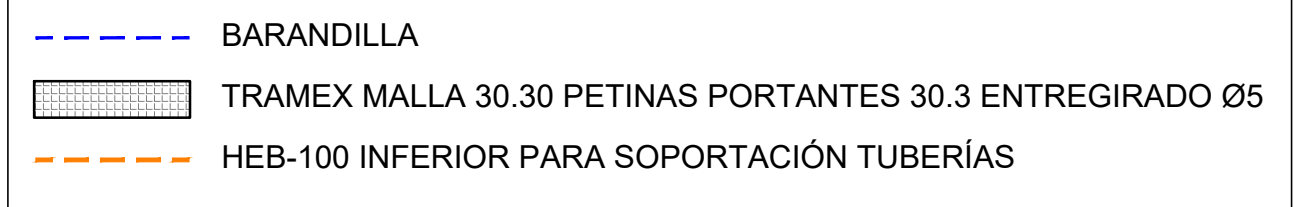


ALZADO ESTRUCTURA TRAMEX  
E:1/100



PLACA ANCLAJE  
E:1/10

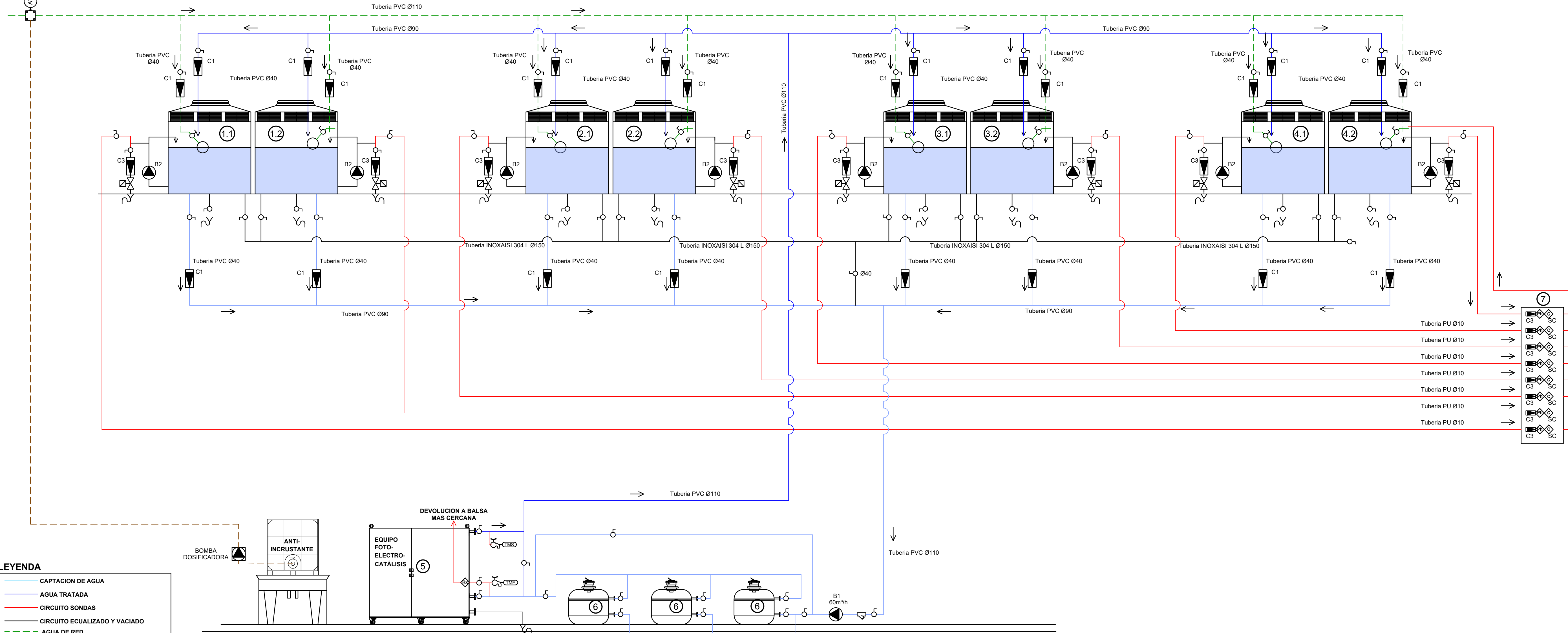
(\*) TODOS LOS PERFILES DE ESTRUCTURA TRAMEX SON HEB-100, EXCEPTO LAS PATAS QUE SON HEB-120



	SOLDADURA A TOPE. SE REALIZARÁ CON PENETRACIÓN TOTAL		SOLDADURA EN ÁNGULO 2 CARAS $a_1 + a_2 \geq 1$
	SOLDADURA A TOPE EN T SE REALIZARÁ CON PENETRACIÓN TOTAL		SOLDADURA EN ÁNGULO UNA CARA $a = 0.70 \cdot t$
	SOLDADURA A TOPE EN T (PERFILES TUBULARES) SE REALIZARÁ CON PENETRACIÓN TOTAL	<p>TODAS LAS SOLDADURAS NO INDICADAS EN LOS PLANOS DE PROYECTO SE REALIZARÁN SEGÚN ESTE CUADRO, RESPETANDO LAS INDICACIONES DEL ANEXO 20 DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL</p> <p>LAS SOLDADURAS SE REALIZARÁN MEDIANTE CORDONES CONTINUOS EN TODA LA LONGITUD DE LA PIEZA.</p> <p>EL MATERIAL DE APORTACIÓN TENDRÁ CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS SUPERIORES AL MATERIAL BASE.</p>	
<b>ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO: ESPECIFICACIONES SEGÚN "CÓDIGO ESTRUCTURAL"</b>			
Vida útil nominal del edificio: 50 AÑOS			
Nivel de riesgo: CC2		Categoría de uso: SC1	
Clase de ejecución: 2			
Elemento estructural	Tipo de acero	Medios de unión	Características de los medios
Soportes	S 275 JR	Soldadura	
		Clase de exposición	Sistema de protección
		C2	Galvanizado
			Características de sistema
			En caliente

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN
-	15-10-25	YLA	Creación de plano
		CLIENTE: CIUDAD AGROALIMENTARIA TUDELA, S.L.U. Pol. Ind. La Serna, Parcela 4-5 Tudela (NAVARRA)	PROYECTO Nº: T9PY25048 PLANQ Nº: 08
31191 CORDOVILLA PAMPLONA (NAVARRA) TEL: (948) 421101 FAX: (948) 421100 MAIL: ain@ain.es		PROYECTO: ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN DE 4 TORRES DE REFRIGERACIÓN	D. SUSANA TERESA MONTEJO D. JAVIER IRIBOLO LIZARRAGA D. J. JOAQUIN ERICE LACUNZA
Departamento de Ingeniería y Tecnología	ESCALA: 1/200 1/100-1/30 1/20-1/10	DENOMINACIÓN PLANO: TRAMEX Y ESCALERAS	UNIDADES DE DIBUJO: Milímetros FORMATO: 804x420

APORTE.  
AGUA  
DESCALCIFICADA

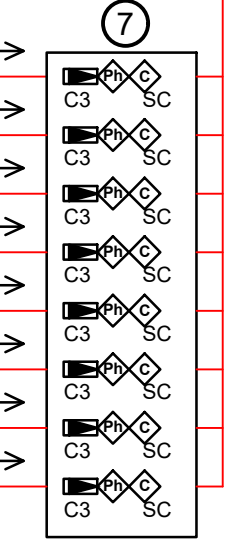


- LEYENDA**
- CAPTACION DE AGUA
  - AGUA TRATADA
  - CIRCUITO SONIDAS
  - CIRCUITO ECUALIZADO Y VACIADO
  - AGUA DE RED
  - ADITIVO ANTI-INCORUSTANTE
- ① BALSA 1
  - ② BALSA 2
  - ③ BALSA 3
  - ④ BALSA 4
  - ⑤ UNIDAD TRATAMIENTO DE AGUA 1
  - ⑥ FILTRO ARENA
  - ⑦ CUADRO SONIDAS. PARA LAS 8 SONIDAS
- TME TOMA MUESTRA ENTRADA EQUIPO
  - TMS TOMA MUESTRA SALIDA EQUIPO

- SIMBOLOGIA**
- VALVULA DE BOLA
  - ⊕ VALVULA MOTORIZADA
  - ⊖ VALVULA ANTIRRETORNO
  - ⊘ FILTRO
  - ⊙ SONDA DE PRESION
  - ⊕ BOMBA
  - ⊕ CAUDALIMETRO
  - ⊖ NIVEL
  - ⊖ VACIADO
  - ⊖ CORRECCION DE PH
  - ⊖ ANTI INCR. Y CORROSIVO

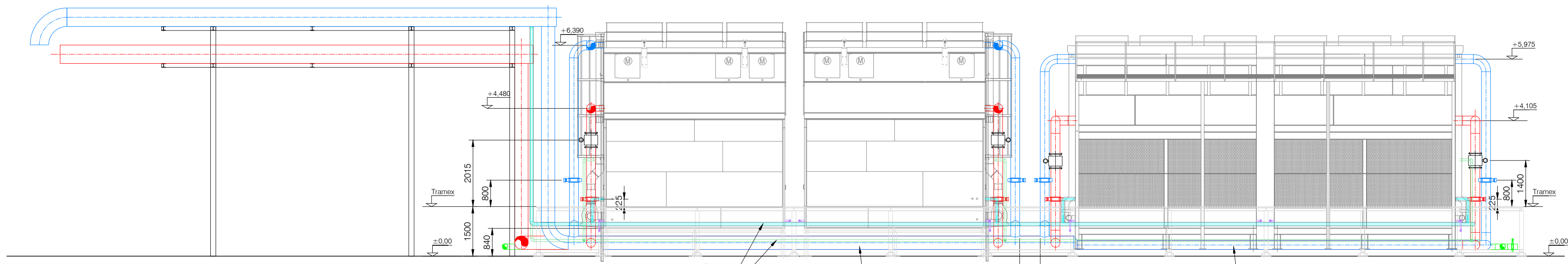
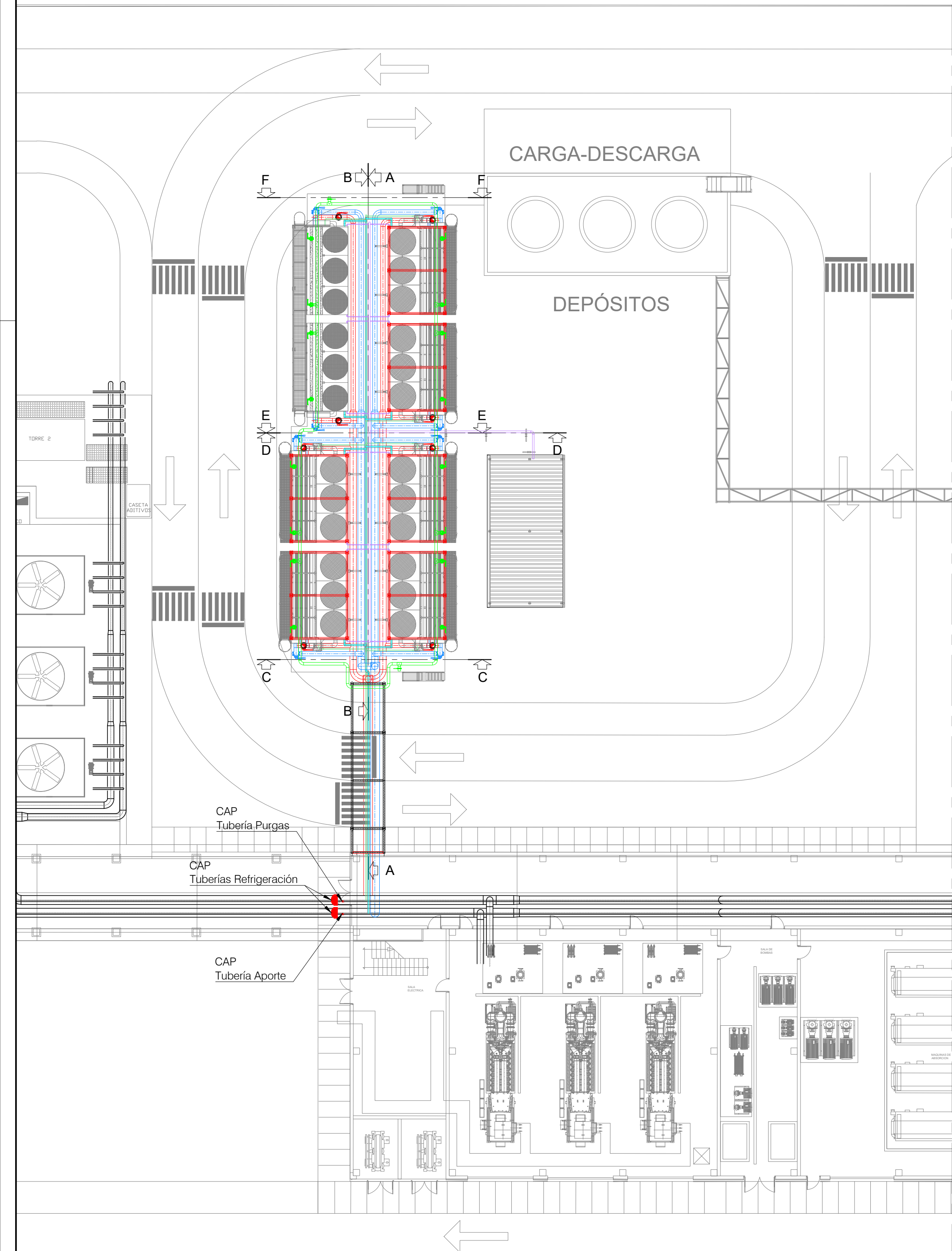
**APARATOS**

Nº	APARATO
C1	CAUDALIMETRO VORTEX
C2	CAUDALIMETRO VORTEX (PURGAS)
C3	CAUDALIMETRO VORTEX (SONIDAS)
B1	BOMBA EQUIPO 15m³/h
B2	BOMBA RECIRCULACION TORRE 300m³/h
F1	FILTRO CARTUCHO

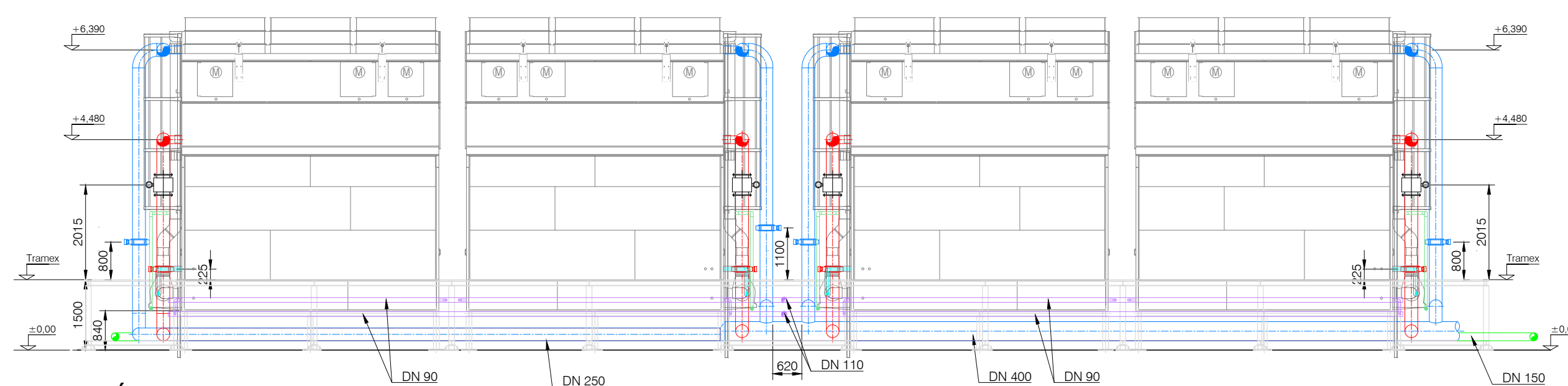


REVISIÓN	FECHA	IOM	DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN
-	27-10-25	IOM	Creación de plano
		CLIENTE: CIUDAD AGROALIMENTARIA TUDELA, S.L.U Pol. Ind. La Serna, Parcela 4-5 Tudela (NAVARRA)	PROYECTO Nº: <b>T9PY25048</b>
PROYECTO: ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN DE 4 TORRES DE REFRIGERACIÓN		D. SUSANA TARRAZA MONTEJO D. JAVIER IRIBARIZ LIZARRAGA D. J. JOAQUIN ERICE LACUNZA	PLANO Nº: <b>09</b>
ESCALA : S/E		DENOMINACIÓN PLANO : <b>ESQUEMA                  TRATAMIENTO AGUA TORRES</b>	UNIDADES DE DIBUJO: Milímetros FORMATO: 804x420

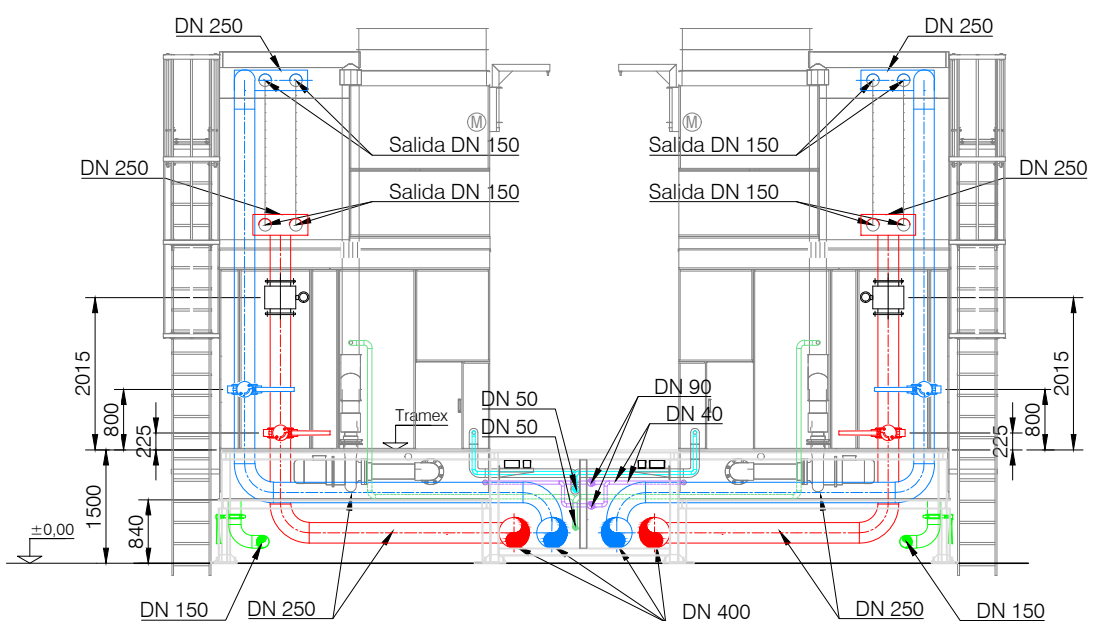




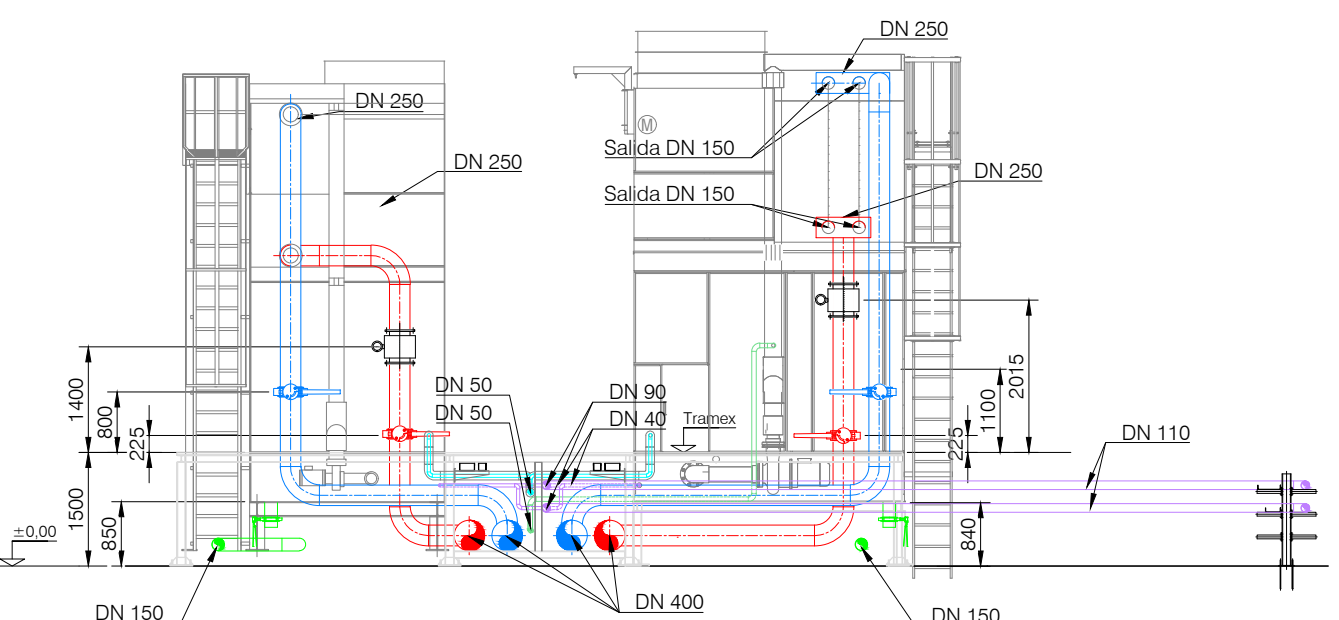
**SECCIÓN A-A**  
Escala: 1/100



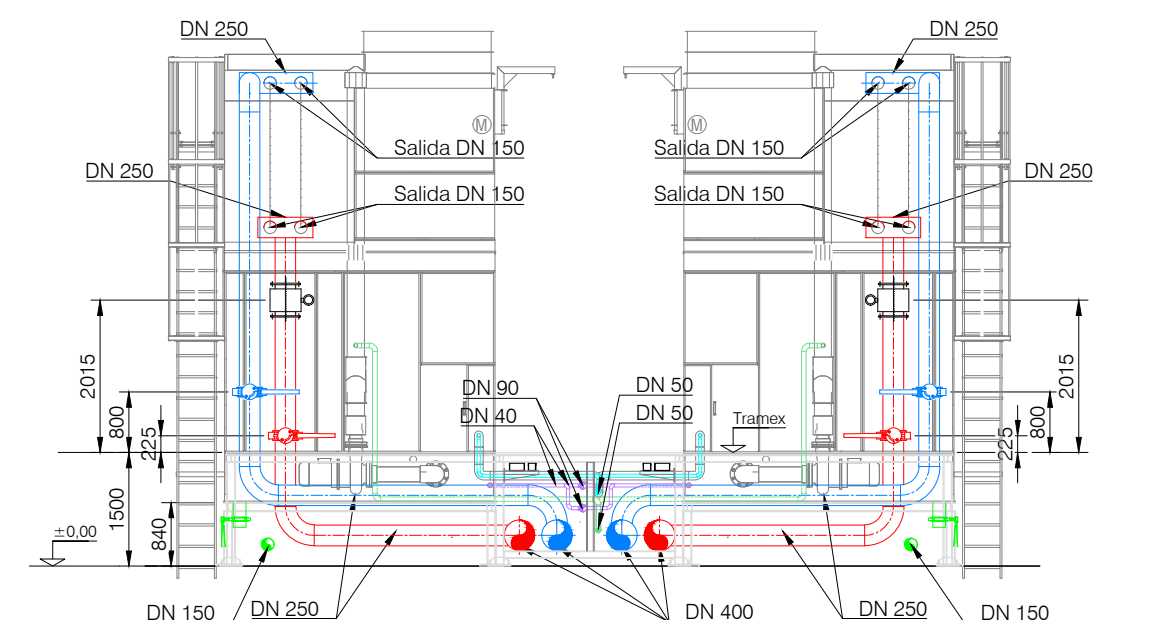
**SECCIÓN B-B**  
Escala: 1/100



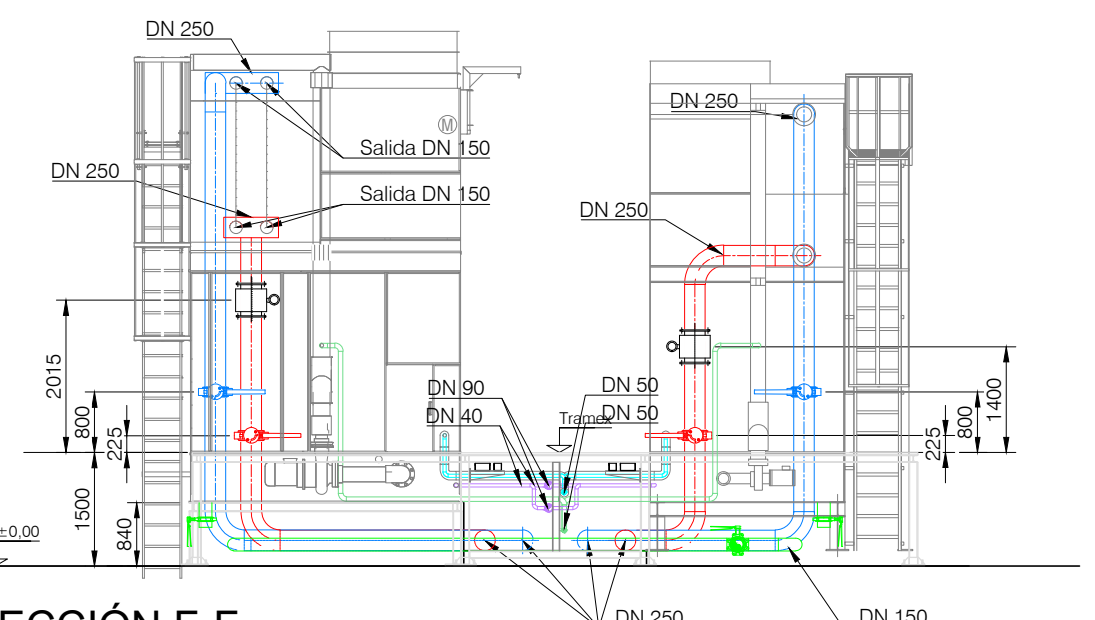
**SECCIÓN C-C**  
Escala: 1/100



**SECCIÓN D-D**  
Escala: 1/100

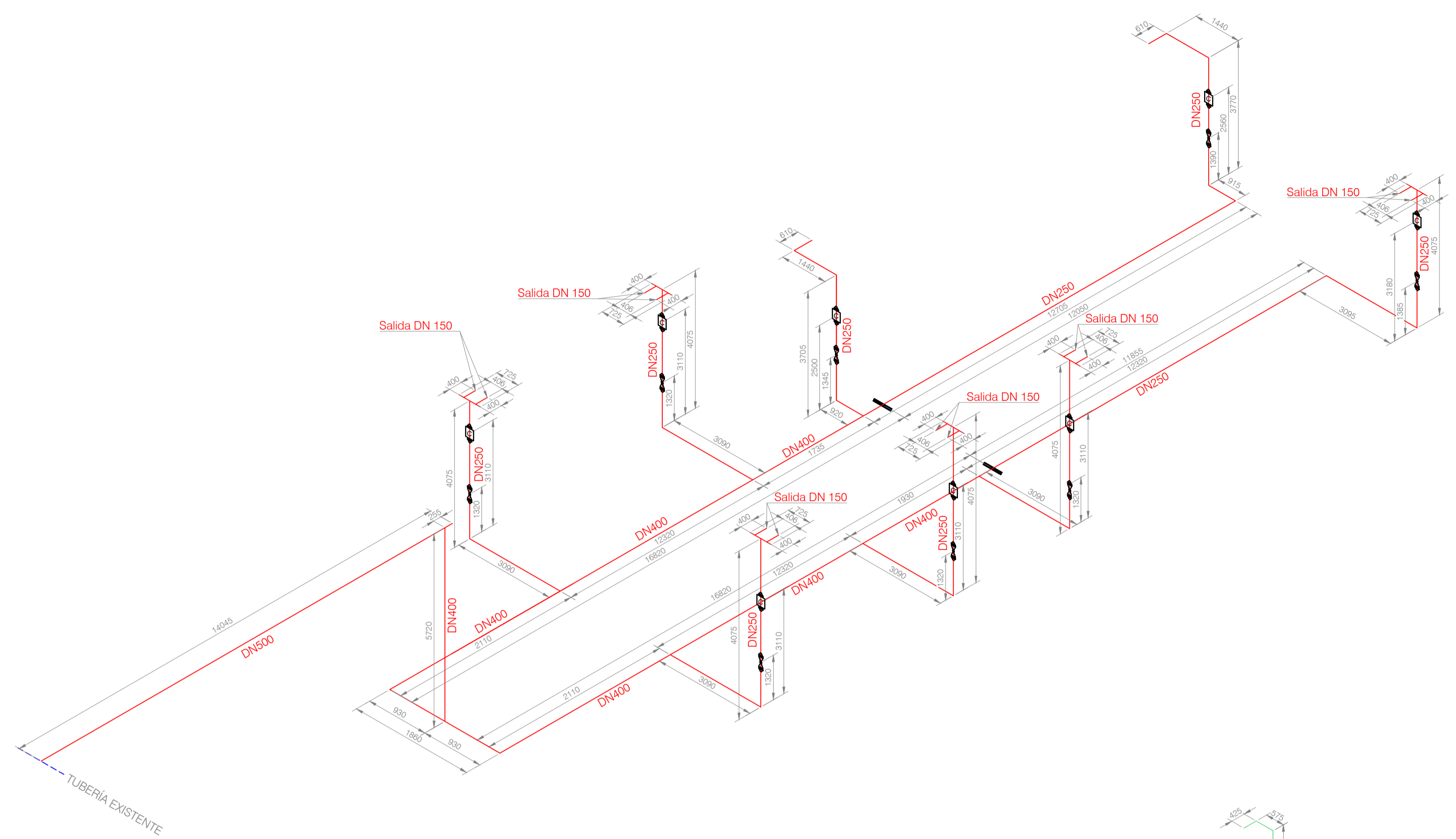


**SECCIÓN E-E**  
Escala: 1/100

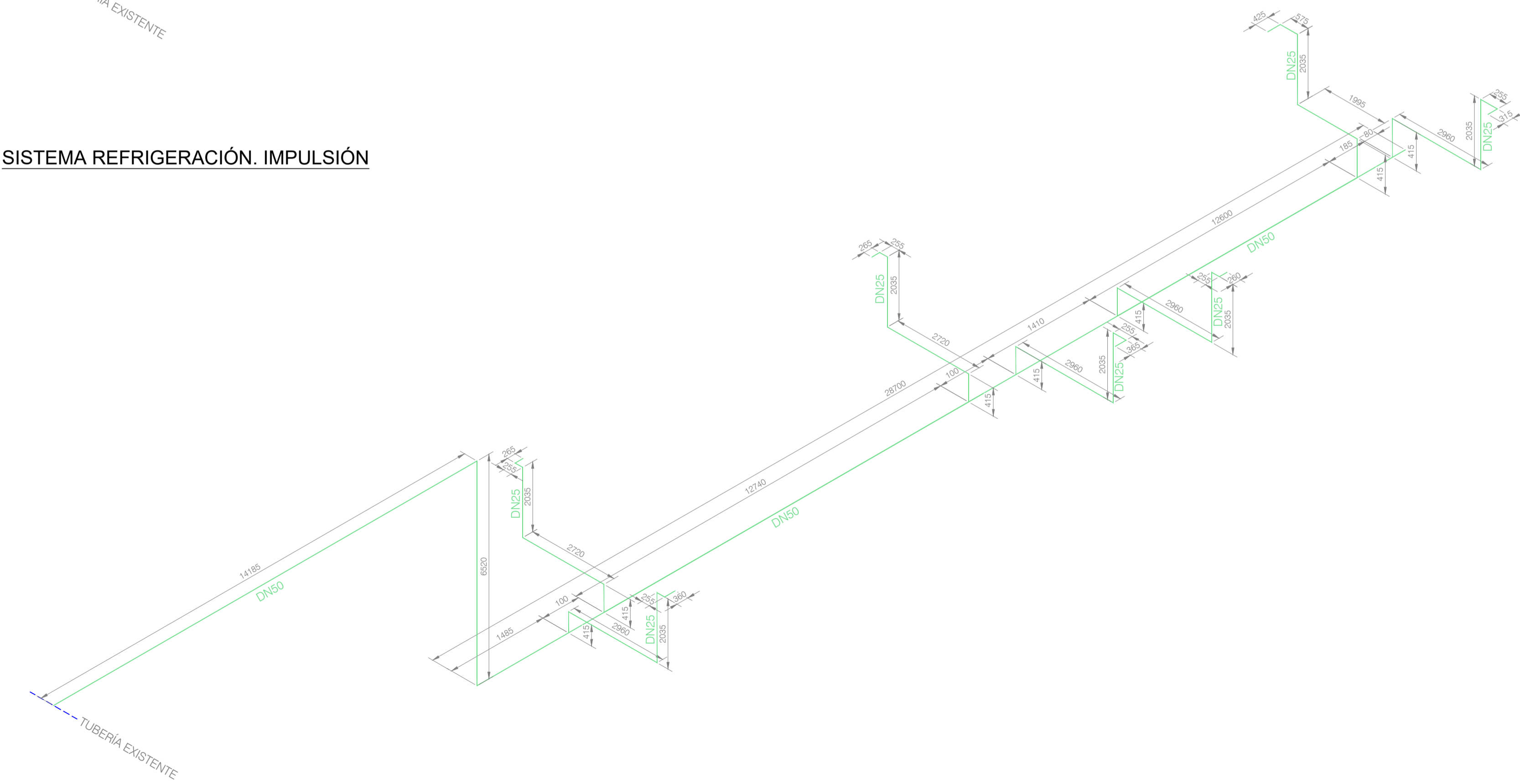


**SECCIÓN F-F**  
Escala: 1/100

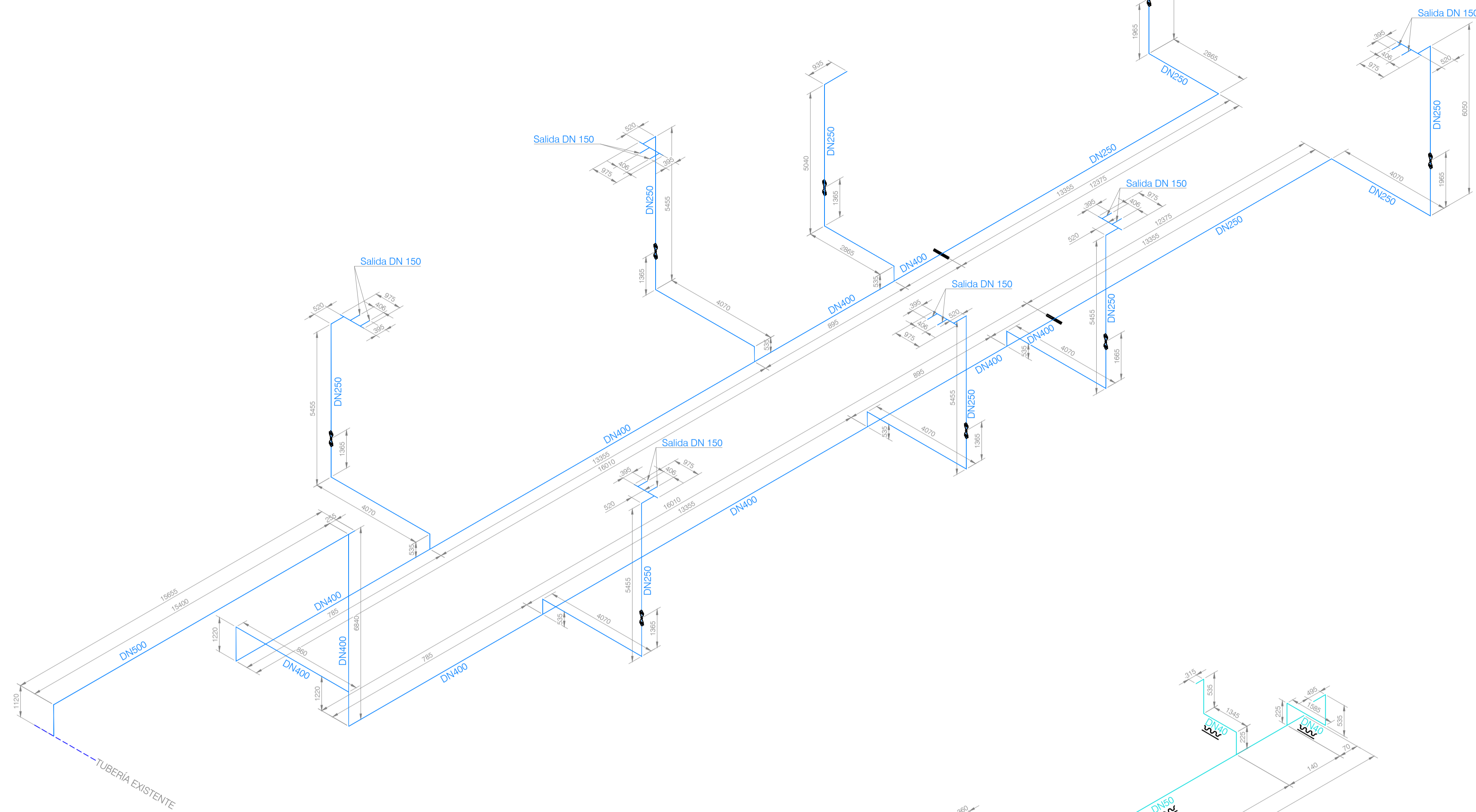
REVISIÓN	10-10-25	YLA	Creación de plano
FECHA		DIBUJADO	DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN
		CLIENTE: CIUDAD AGROALIMENTARIA TUDELA, S.L.U. Pol. Ind. La Serna, Parcela 4-5 Tudela (NAVARRA)	Los Ingenieros Técnicos Industriales PROYECTO Nº: T9PY25048 D. SUSANA TARTAGLIA MONTEJO PLANO Nº: 11 D. JAVIER IRIBARDO LIZARRAGA REVISIÓN: D. J. JOAQUIN ERICE LACUNZA
31191 CORDOVILLA PAMPLONA (NAVARRA) TEL: (948) 421101 FAX: (948) 421100 MAIL: ain@ain.es		PROYECTO: ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN DE 4 TORRES DE REFRIGERACIÓN	
Departamento de Ingeniería y Tecnología		ESCALA: 1/200 1/100	DENOMINACIÓN PLANO: RED TUBERÍAS PLANTA Y ALZADOS
		UNIDADES DE DIBUJO: Milímetros	FORMATO: 804x420



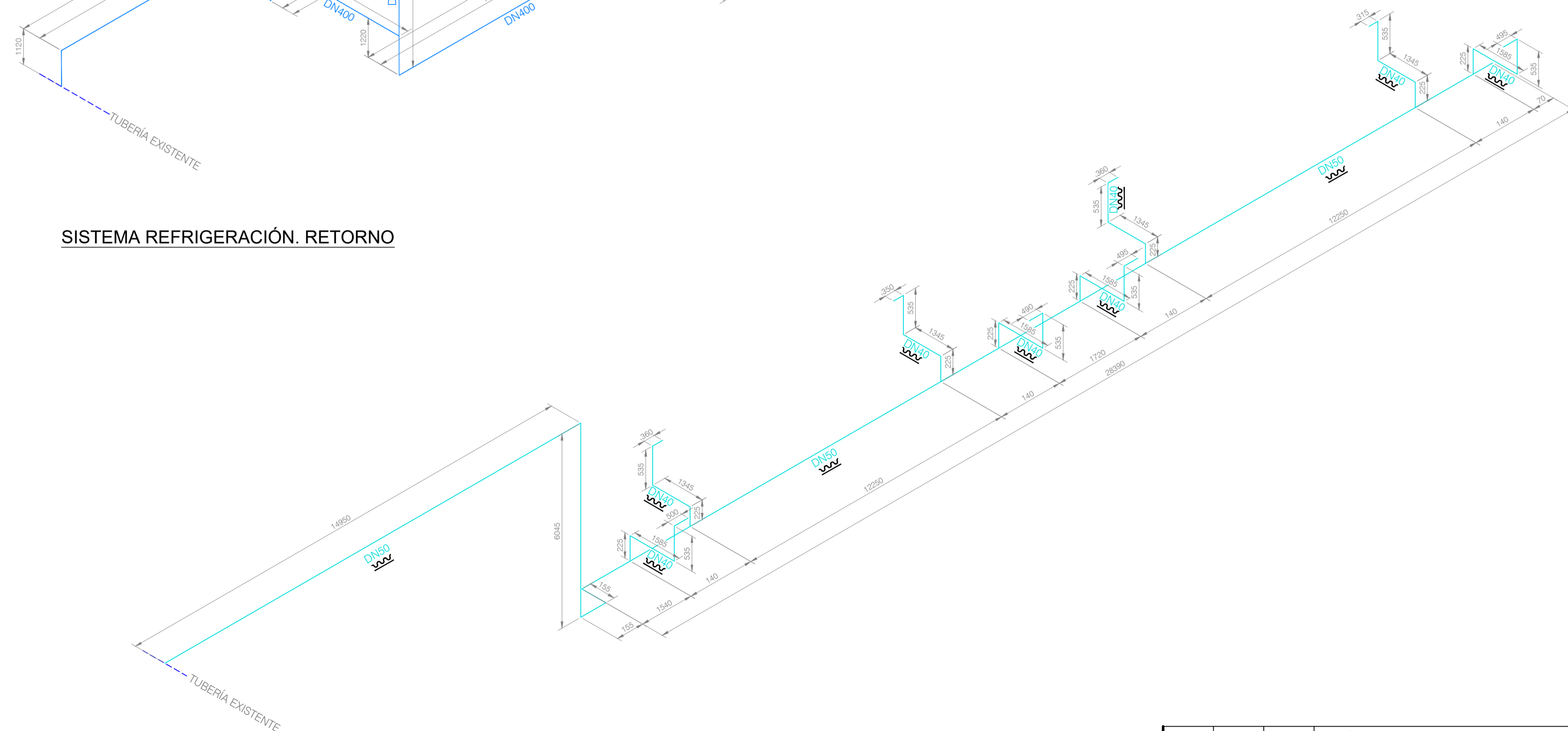
SISTEMA REFRIGERACIÓN. IMPULSIÓN



CIRCUITO PURGAS



SISTEMA REFRIGERACIÓN. RETORNO

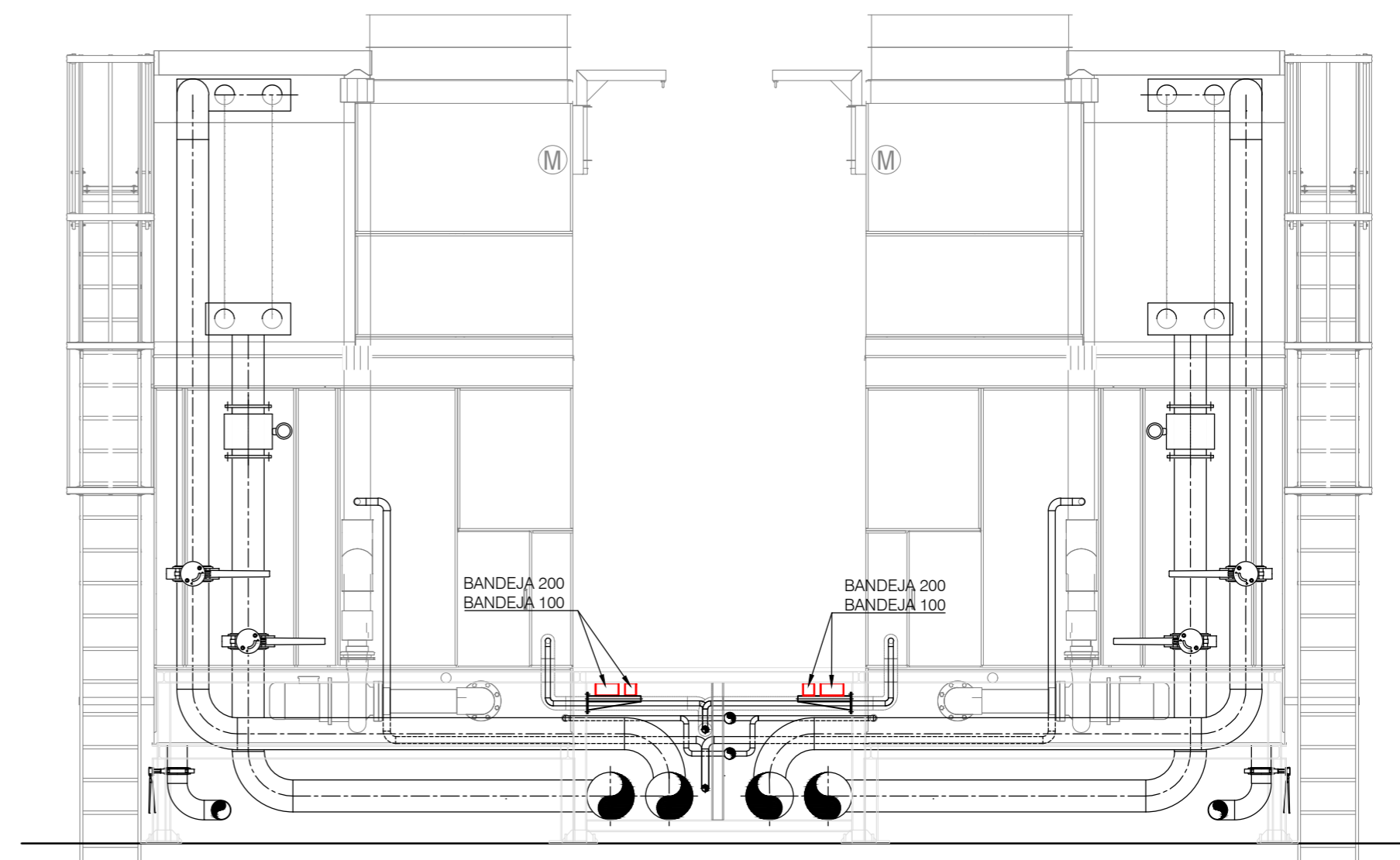
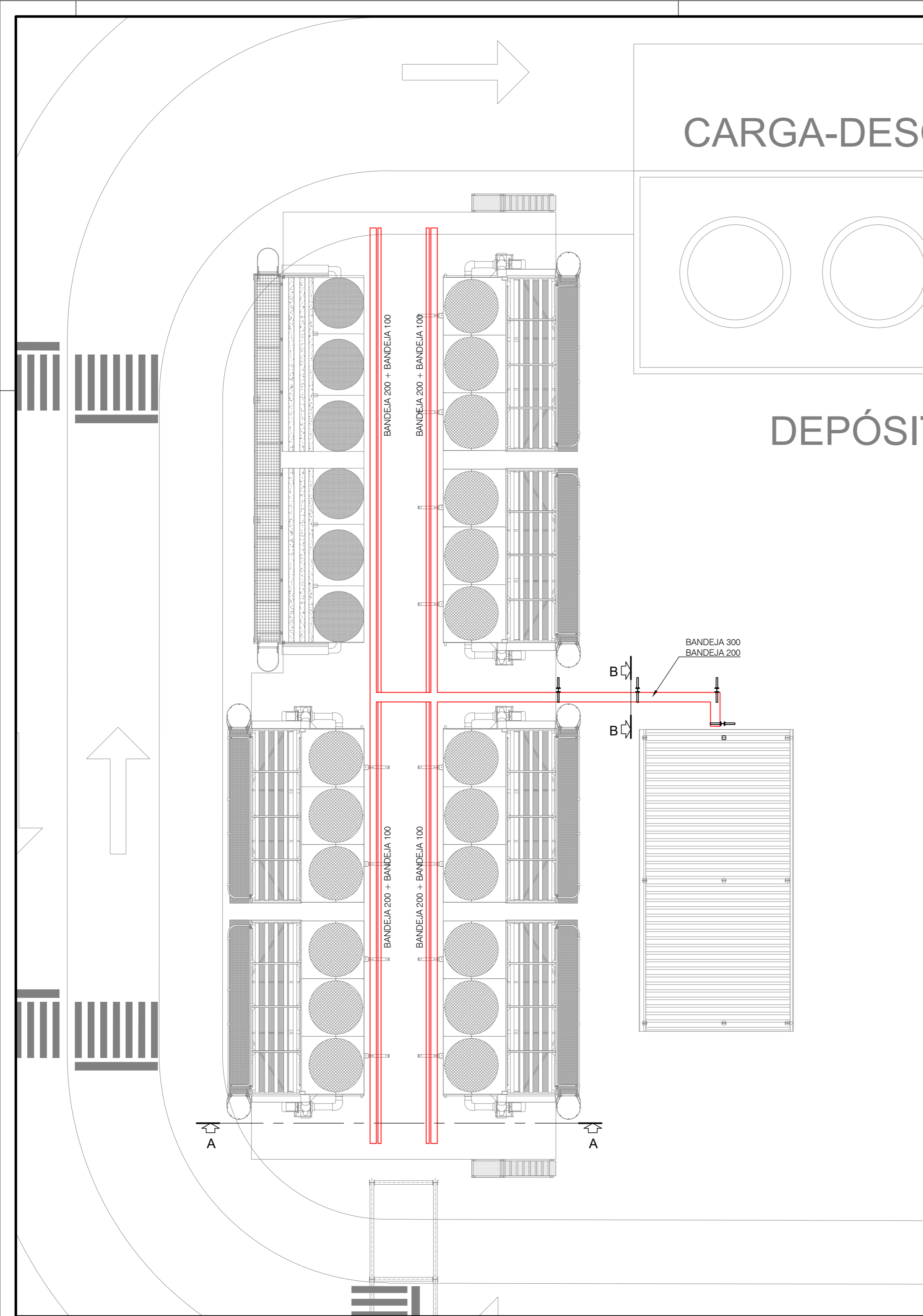


CIRCUITO APORTE DE AGUAS

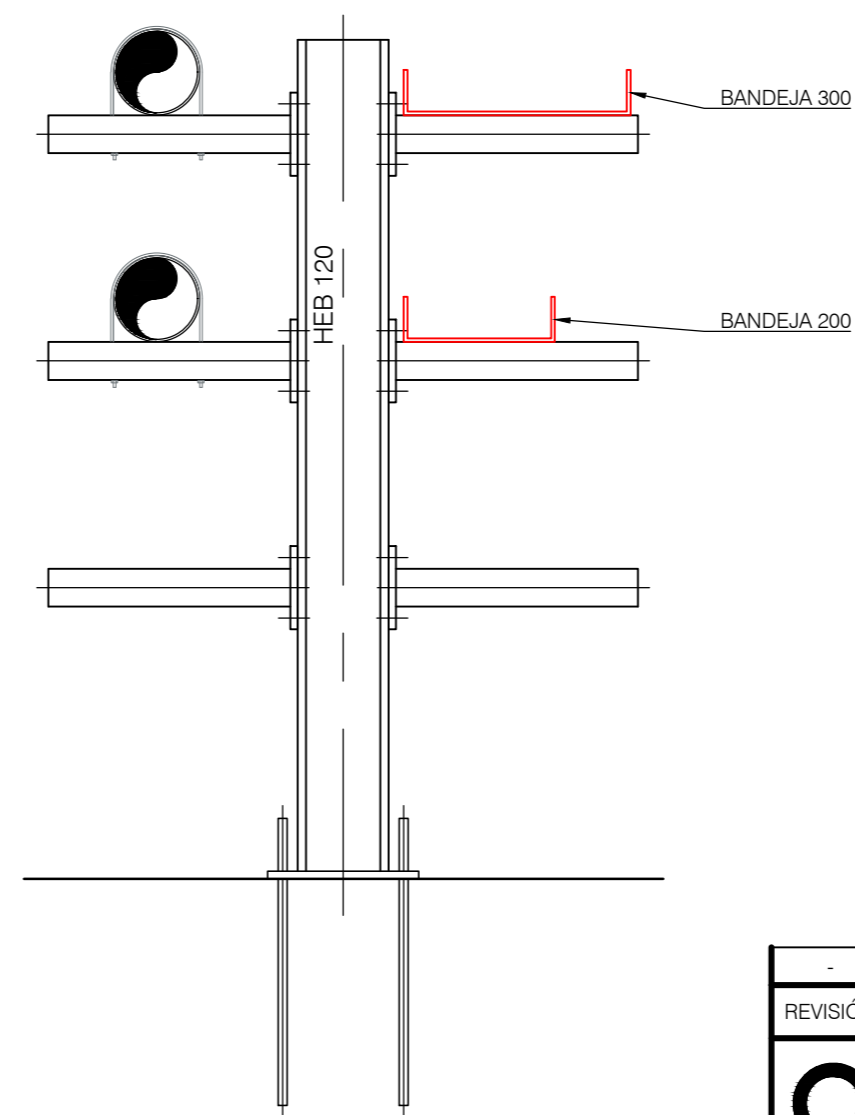
REVISIÓN	FECHA	DAR	DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN
-	18-11-25	DAR	Creación de plano

<p>31191 CORDOVILLA PARROQUIA NAVARRA TEL: 948 421101 FAX: 948 421100 MAIL: ain@ain.es</p> <p>Departamento de Ingeniería y Tecnología</p>	CLIENTE: CIUDAD AGROALIMENTARIA TUDELA, S.LU Pol. Ind. La Serna, Parcela 4-5 Tudela (NAVARRA)	Los Herreros Erreola y Larrea D <sup>a</sup> SUSANA LIZARRAGA D. J. JOAQUÍN RICE LACUNZA	PROYECTO N <sup>o</sup> : T9PY25048 PLANO N <sup>o</sup> : 12 REVISIÓN:
	PROYECTO: ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN DE 4 TORRES DE REFRIGERACIÓN	ESCALA: S/E DENOMINACIÓN PLANO: RED TUBERÍAS ISOMÉTRICAS	UNIDADES DE DIBUJO: Milímetros FORMATO: 1050x594

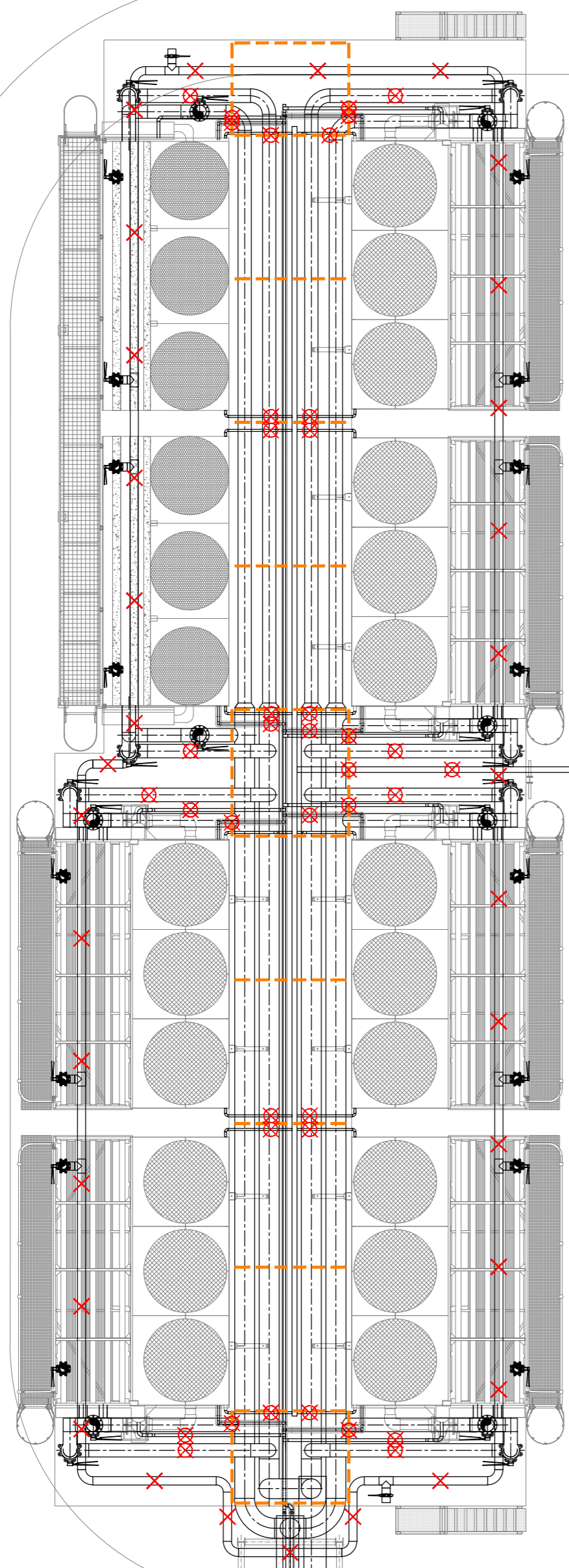


**SECCIÓN A-A**  
Escala: 1/50



**SECCIÓN B-B**  
Escala: 1/10

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN
-	10-10-25	YLA	Creación de plano
		<b>CLIENTE:</b> CIUDAD AGROALIMENTARIA TUDELA, S.L.U Pol. Ind. La Serna, Parcela 4-5 Tudela (NAVARRA)	Los Ingenieros Técnicos Industriales D <sup>o</sup> SUSANA TAFES MONTEJO D. JAVIER IRIBARRE LIZARRAGA D. J. JOAQUIN ERICE LACUNZA
<b>PROYECTO:</b> ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN DE 4 TORRES DE REFRIGERACIÓN		<b>PROYECTO Nº:</b> T9PY25048	<b>PLANO Nº:</b> 13
<b>Departamento de Ingeniería y Tecnología</b>		<b>ESCALA :</b> 1/100 1/50 1/10	<b>DENOMINACIÓN PLANO :</b> DISTRIBUCIÓN BANDEJAS
		<b>UNIDADES DE DIBUJO:</b> Milímetros	<b>FORMATO:</b> 594x420

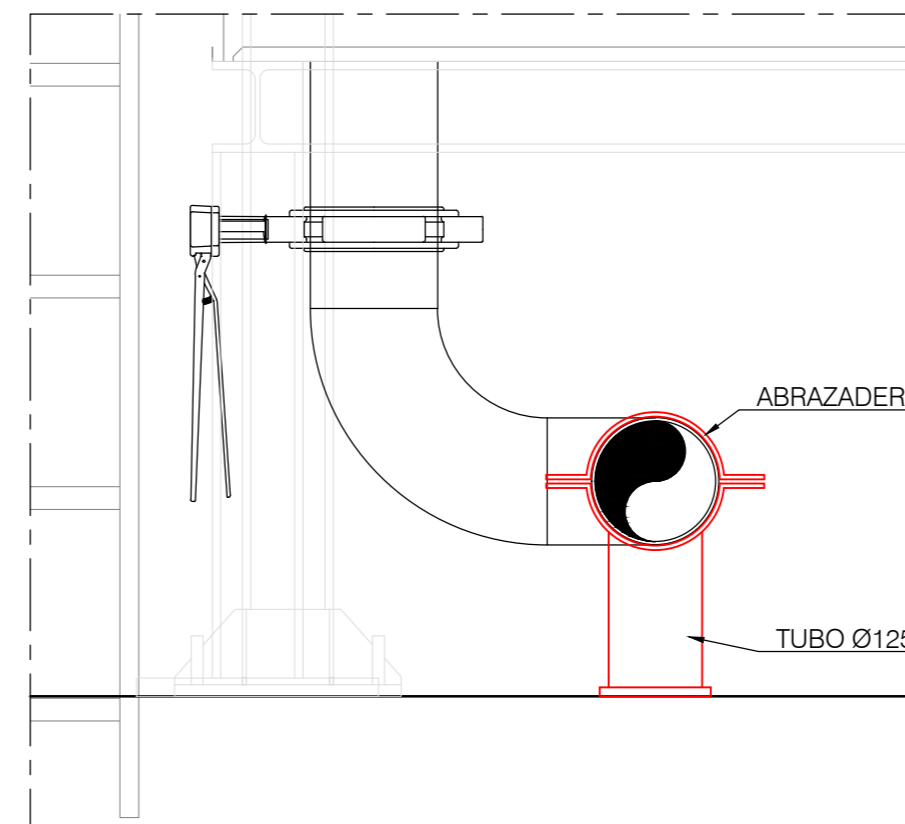


CARGA-DES

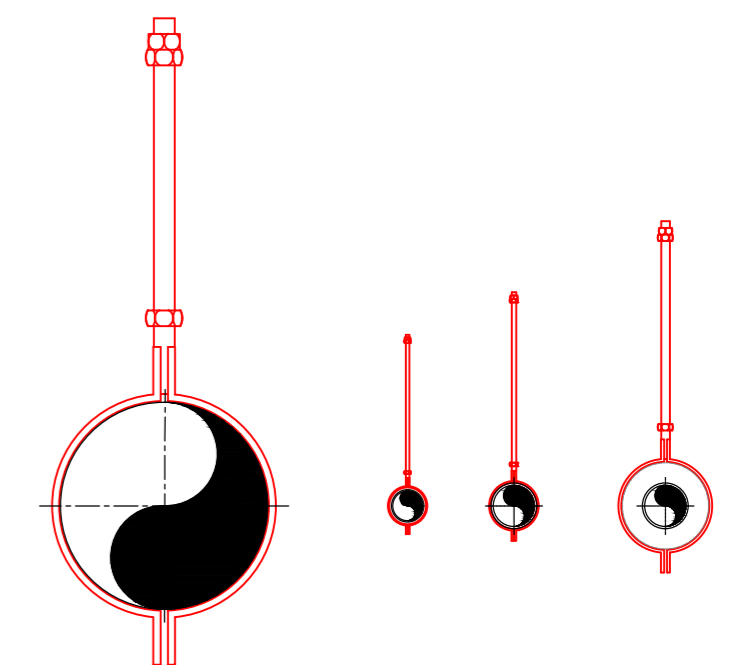
DEPÓSITO



**SOPORTE TIPO 2**  
E: 1/20



**SOPORTE TIPO 1**  
E: 1/10

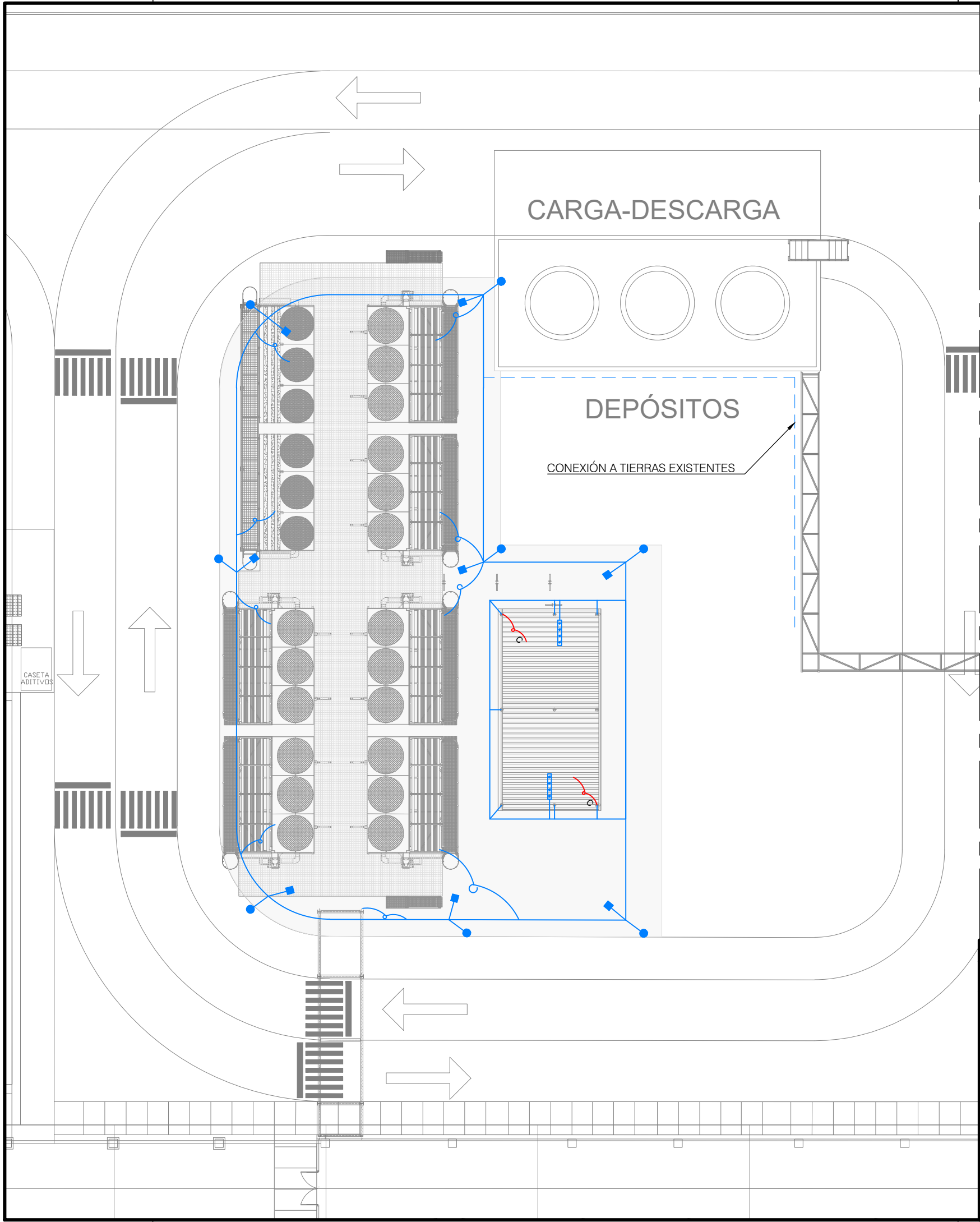


**SOPORTES TIPO 3**  
(Colgando de HEB 100 de tramex)  
E: 1/10

**LEYENDA:**

- TIPO 1 (A suelo)
- TIPO 2 (En estructura tramex)
- TIPO 3 (En estructura colgante)

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN
-	10-10-25	YLA	Creación de plano
		CLIENTE: CIUDAD AGROALIMENTARIA TUDELA, S.L.U Pol. Ind. La Serna, Parcela 4-5 Tudela (NAVARRA)	Los Ingenieros Técnicos Industriales D <sup>ña</sup> SUSANA TAFES MONTEJO D. JAVIER IRIBO LIZARRAGA D. J. JOAQUIN ERICE LACUNZA
PROYECTO: ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN DE 4 TORRES DE REFRIGERACIÓN		ESCALA : 1/100	PROYECTO Nº: T9PY25048 PLANO Nº: 14 REVISIÓN: UNIDADES DE DIBUJO: Milímetros FORMATO: 594x420
Departamento de Ingeniería y Tecnología		DENOMINACIÓN PLANO : SUPORTACIÓN	

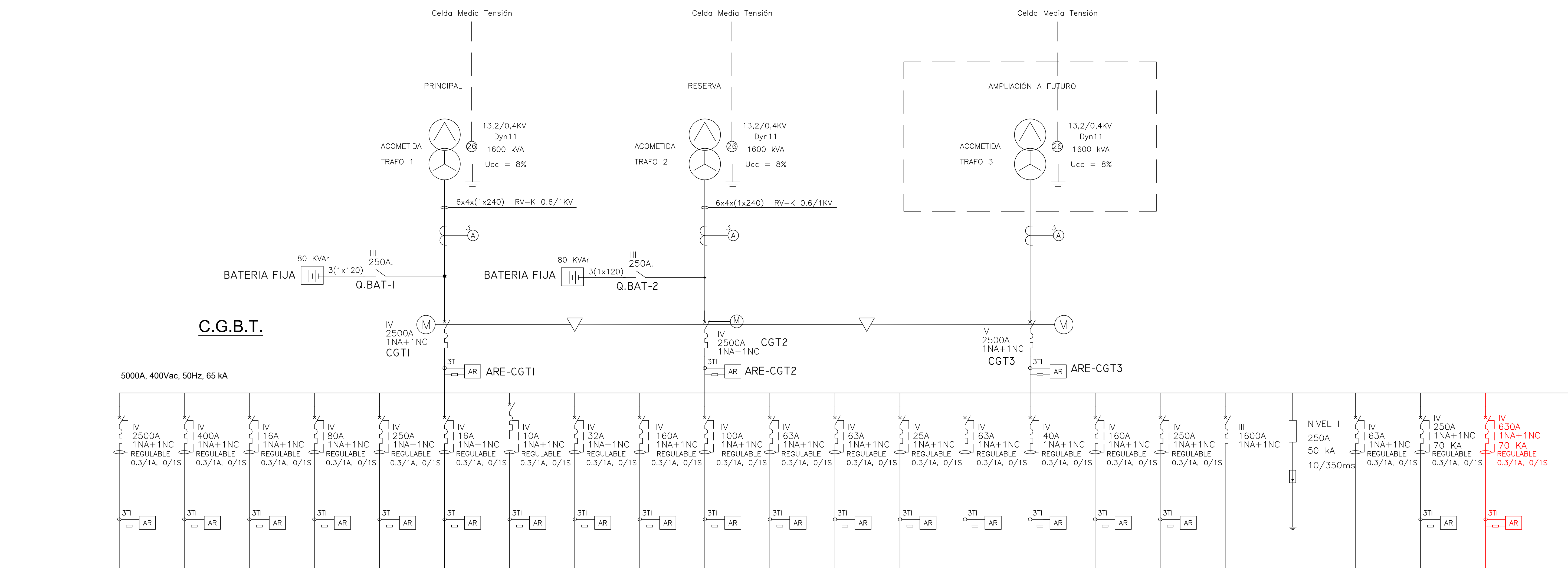


**LEYENDA:**

- Conductor recocido desnudo Cu - 50 mm<sup>2</sup> enterrado a 0,5 mts. profundidad (RED GENERAL)
- Pica 14 mmØ, 2 m Longitud, Acero Cobrizado
- ▭ Placa conexiones tierras Long=300mm
- Latiguillo Cobre desnudo 50 mm<sup>2</sup> unión a mallazo
- ⌋ Latiguillo Cobre desnudo 50 mm<sup>2</sup> uniones mediante soldadura aluminotérmica (plataformas, rack, etc...)
- ⌋ Latiguillo Cobre desnudo 50 mm<sup>2</sup> prolongación hasta cubierta conductor aislado amarillo-verde

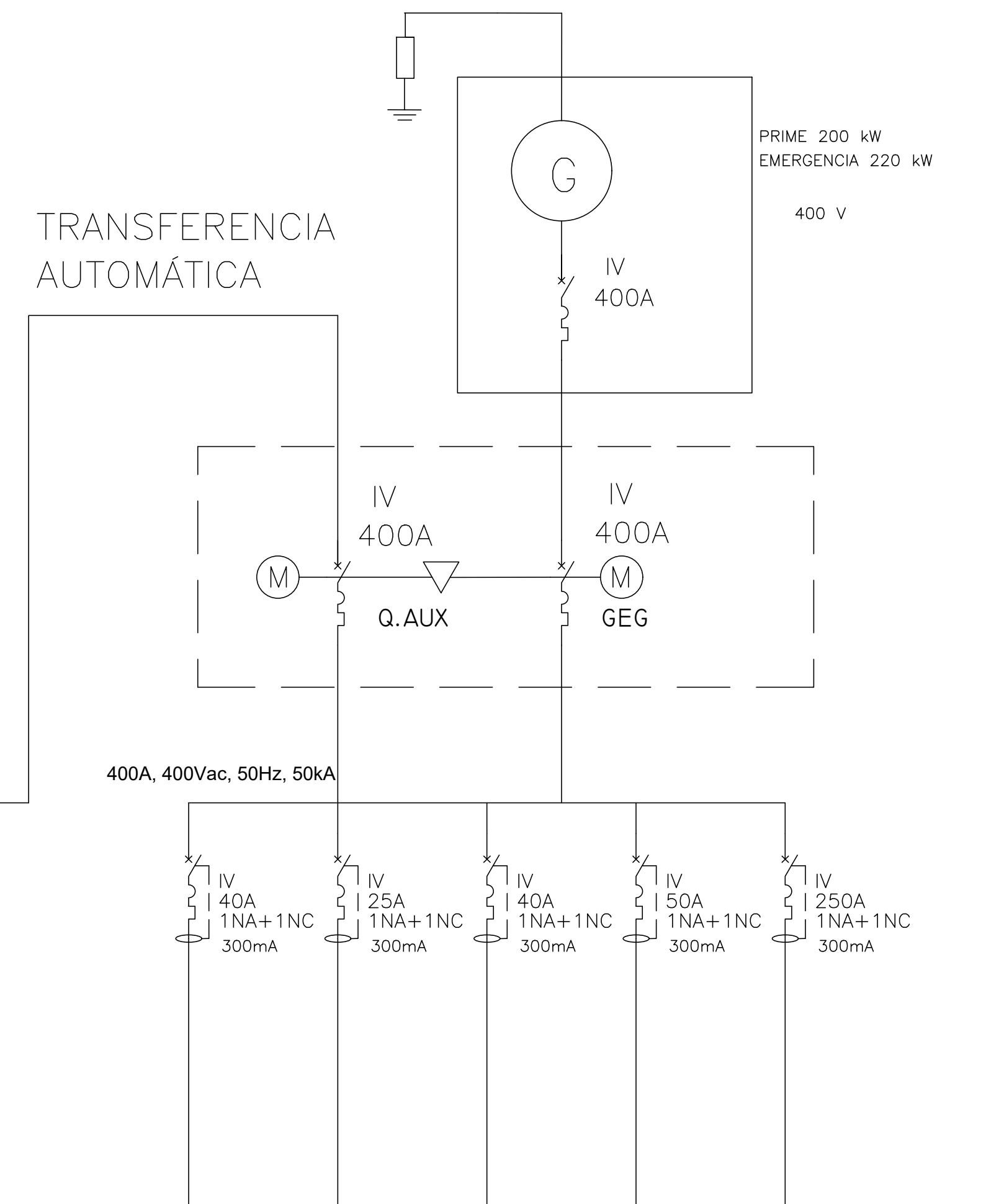
-	15-10-25	YLA	Creación de plano
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN
<p>31191 CORDOVILLA PAMPLONA (NAVARRA) TEL: (948) 421101 FAX: (948) 421100 MAIL: ain@ain.es</p> <p><b>Departamento de Ingeniería y Tecnología</b></p>		<p>CLIENTE: CIUDAD AGROALIMENTARIA TUDELA, S.L.U Pol. Ind. La Serna, Parcela 4-5 Tudela (NAVARRA)</p> <p>PROYECTO: ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN DE 4 TORRES DE REFRIGERACIÓN</p> <p>ESCALA : <b>1/200</b></p>	<p>Los Ingenieros Técnicos Industriales D. SUSANA TAMAYO MONTEJO D. JAVIER IRUJO LIZARRAGA D. J. JOAQUIN ERICE LACUNZA</p> <p>PROYECTO Nº: <b>T9PY25048</b></p> <p>PLANO Nº: <b>15</b></p> <p>REVISIÓN:</p> <p>UNIDADES DE DIBUJO: Milímetros</p> <p>FORMATO: 420x297</p>
		<p>DENOMINACIÓN PLANO : <b>RED DE TIERRAS</b></p>	

**C.G.B.T.**



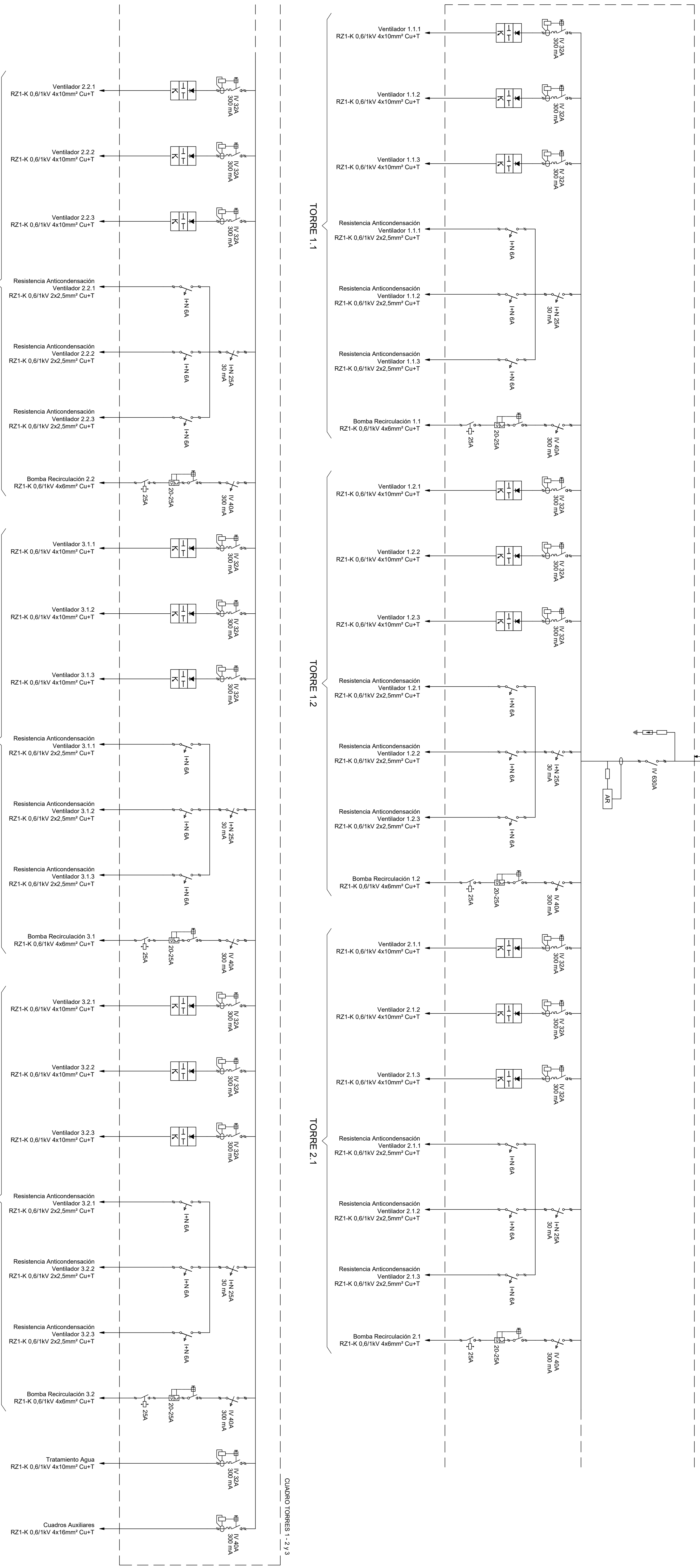
CIRCUITO	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10	CG11	CG12	CG13	CG14	CG15	CG16	CG20	CG18	CG19	CG21	CG22	CG23
POTENCIA (KW)	1470	180	8	30	98	6		16	85	55	32	5	10	5	20	85	147	760kVA		--	133	279
SECCION (mm2)	6x4x(1x240)	4x(1x240)	5x4	5x16	4x120+1x70	5x6		5x16	4x1x120+1x70	4x35+1x16	4x25+1x16	5x16	5x6	5x25	5x16	4x1x185+1x95	4(1x120)	4x3x(1x240)		5x10	4x150+1x70	4x(3x150)+1x(3x70)
TIPO DE CABLE	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	R21-K 0.6/1 kv CU	R21-K 0.6/1 kv CU
SERVICIO	C. COMPR. FRIGORIFICO	C. SALA CALDERAS	AUX.GRUPO ELECTROGENO	PCI SALA	CLIMATIZ HVAC +ACS+A.COMP	C. BOMBAS GASÓLEO EXT.	RESERVA	CUADRO PTA	CUADRO F+A NAVE	CUADRO F+A TÉCNICAS	CUADRO F+A OFICINAS	CUADRO F+A PCI	BOMBAS CLIMA	CUADRO F+A S. ELEC. AC.	CUADRO AL. EXTERIOR	CUADRO F+A RACK	COMP. FRIO	BATERIA CONDENSA.	PROTECCIÓN SOBRETENS	BATERIA 125Vcc	CUADRO TORRE 4	CUADRO TORRE 1, 2, 3

**TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA**



CIRCUITO	GE1	GE2	GE3	GE4	GE7
POTENCIA (KW)	18	5	20	15 kVA	147
SECCION (mm2)	5x10	5x6	5x10	5x10	4(1x120)
TIPO DE CABLE	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1	RV-K 0.6/1
SERVICIO	VENTILACIÓN GALERÍA	CUA. ALUMBR. GALERÍA	CUADRO EXTRACTORES	SAI	FRIO COMP.

REVISIÓN	21-11-25	YLA	Creación de plano
FECHA			
DIBUJADO			
DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN			
<b>ain</b>	CLIENTE: CIUDAD AGROALIMENTARIA TUDELA, S.LU Pol. Ind. La Serna, Parcela 4-5 Tudela (NAVARRA)	Los Ingenieros Técnicos Industriales D. SUSANA LIZARRAGA MONTES D. JAVIER IBILIZARRAGA D. J. JOAQUÍN ERICE LACUNZA	PROYECTO Nº: T9PY25048 PLANO Nº: 16
31191 CORDOVILLA PAMPLONA (NAVARRA) TEL: (948) 421101 FAX: (948) 421100 MAIL: ain@ain.es	PROYECTO: ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN DE 4 TORRES DE REFRIGERACIÓN		REVISIÓN:
Departamento de Ingeniería y Tecnología	ESCALA: S/E	DENOMINACIÓN PLANO: UNIFILAR CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN	UNIDADES DE DIBUJO: Milímetros FORMATO: 1050x420

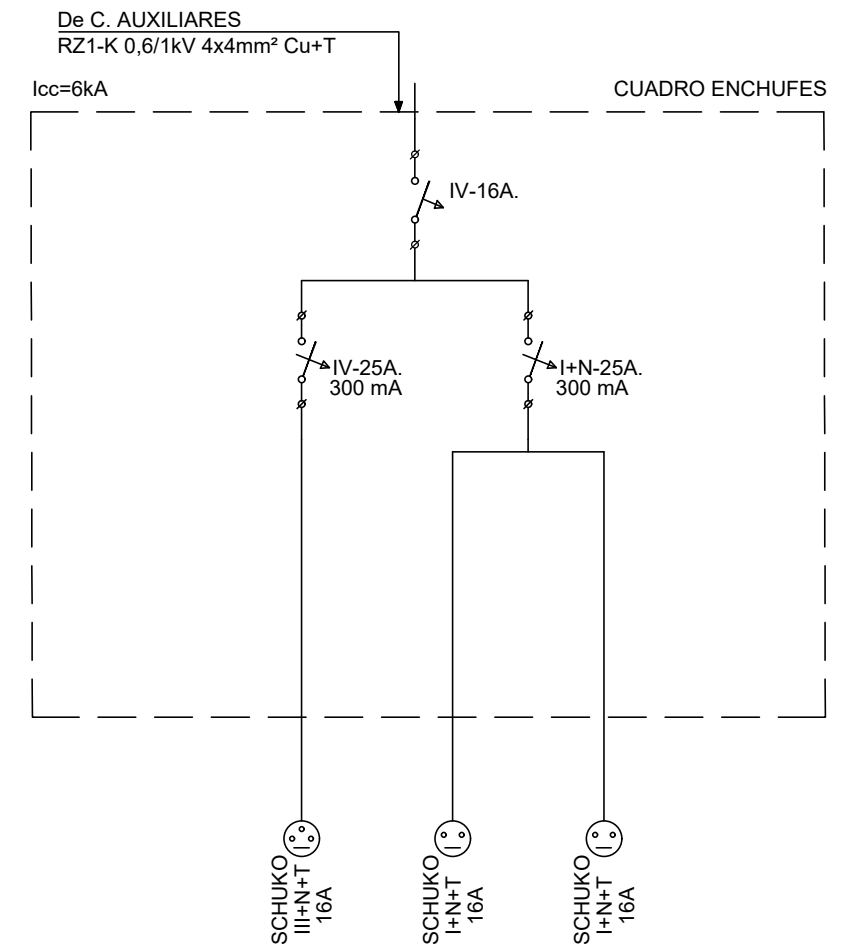
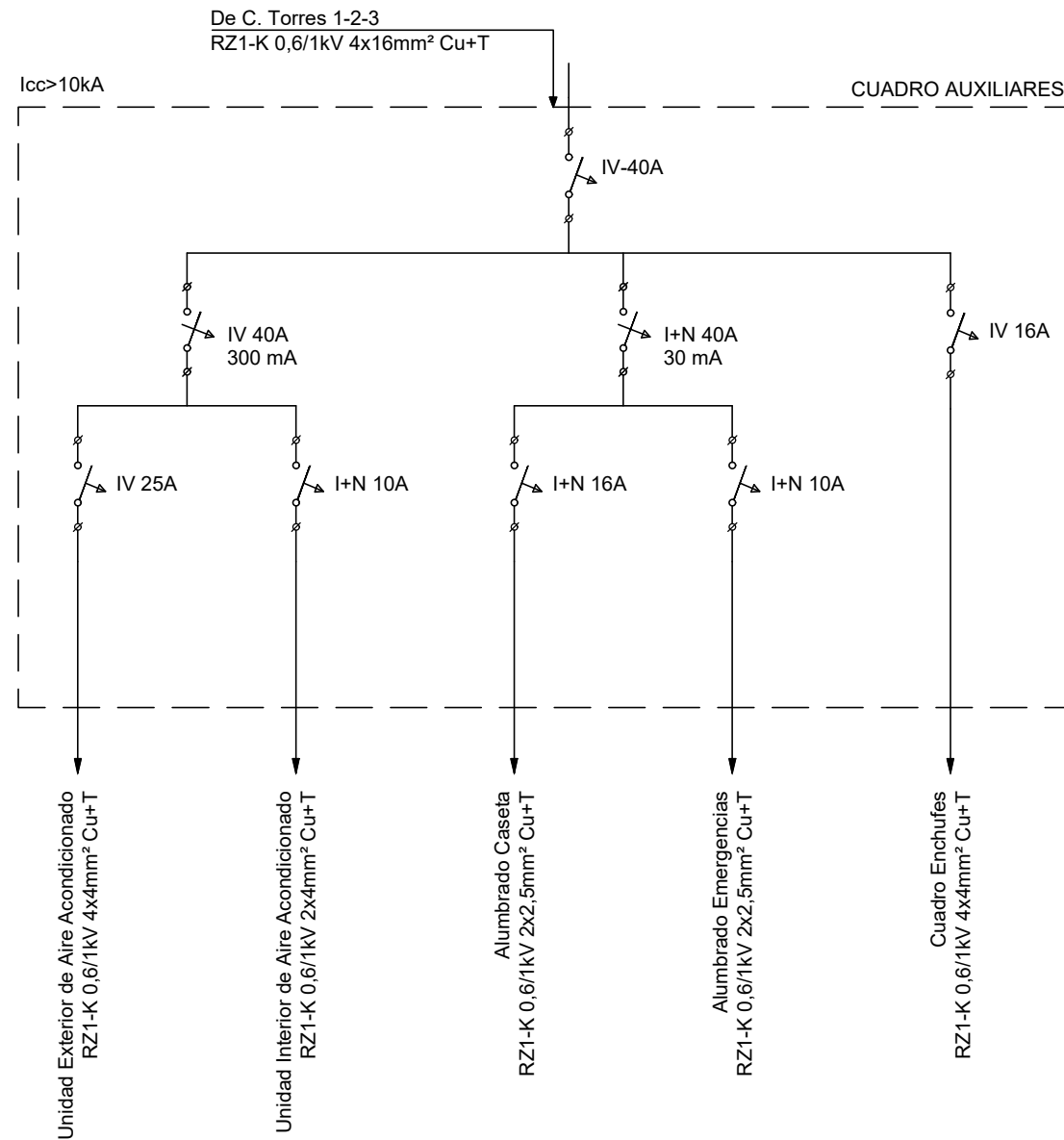



CUADRO TORRES 1 - 2 y 3

REVISIÓN	FECHA	DESBURDO	DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN
-	21-11-25	YLA	Creación de plano

	<b>CLIENTE:</b> CIUDAD AGROALIMENTARIA TUDELA S.L.U. Pol. Ind. La Serna, Parcela 4-5 Tudela (NAVARRA)	<b>PROYECTO:</b> ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN DE 4 TORRES DE REFRIGERACIÓN
31191 CORBOVILLA PAMPLONA (NAVARRA) TEL: (948) 421101 FAX: (948) 421100 MAIL: info@aim.es	D. IANER BELLOTZARRAGA P.D. J. JOAQUÍN PREDELOANZA	D. SISTEMA DE REFRIGERACIÓN PLANO Nº: 17
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	ESCALA: UNIFILAR	DENOMINACIÓN PLANO: CUADRO TORRES 1, 2 y 3
UNIDADES DE DIBUJO: Milímetros	REVISIÓN: 17	PROYECTO Nº: T9PY25048
FORMATO: 80x4x20	PLANOS DE DIBUJO:	PLANOS DE DIBUJO:



-	27-11-25	YLA	Creación de plano
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	DESCRIPCIÓN MODIFICACIÓN
 31191 CORDOVILLA PAMPLONA (NAVARRA) TEL: (948) 421101 FAX: (948) 421100 MAIL: ain@ain.es		CLIENTE: CIUDAD AGROALIMENTARIA TUDELA, S.L.U Pol. Ind. La Serna, Parcela 4-5 Tudela (NAVARRA)	Los Ingenieros Técnicos Industriales D. SUSANA TAMAYO MONTEJO D. JAVIER IRUJO LIZARRAGA D. J. JOAQUIN ERICE LACUNZA
Departamento de Ingeniería y Tecnología		PROYECTO: ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN DE 4 TORRES DE REFRIGERACIÓN	PROYECTO N°: <b>T9PY25048</b> PLANO N°: <b>18</b> REVISIÓN:
ESCALA : <b>S/E</b>		DENOMINACIÓN PLANO : <b>UNIFILAR          CUADRO AUXILIARES Y          CUADRO ENCHUFES</b>	
		UNIDADES DE DIBUJO: Milímetros FORMATO: 420x297	

**DOCUMENTO Nº 3**  
**PRESUPUESTOS**

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01</b>	<b>OBRA CIVIL</b>							
<b>01.01</b>	<b>DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
01.01.01	m <sup>2</sup> DEMOLICIÓN ACERA BALDOSA HIDRÁULICA Demolición de acera formada por baldosas hidráulicas y/o losetas de hormigón y solera de hormigón de 15 cm, con medios mecánicos, incluso parte proporcional de armadura de reparto con una malla 15x15x8, , incluso retirada de residuos a Gestor Autorizado. Completamente terminado.	1	5,00	2,00		10,00		
						10,00	16,10	161,00
01.01.02	ml DEMOLICIÓN BORDILLO Demolición de bordillo de hormigón con medios manuales sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, incluso retirada de residuos a Gestor Autorizado. Completamente terminado.	1	5,00			5,00		
						5,00	5,57	27,85
01.01.03	ml DEMOLICIÓN RIGOLA Demolición de rigola sobre base de hormigón por medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, incluso retirada de residuos a Gestor Autorizado. Completamente terminado.	1	5,00			5,00		
						5,00	5,89	29,45
01.01.04	m <sup>3</sup> DESMONTE TERRENO A MÁQUINA Desmonte de terrenos por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación. Incluso p/p de medios auxiliares y de ensayos de Laboratorio Homologado y Acreditado, retirada de material extraído a vertedero, si dicho material es malo para relleno o no se va utilizar en la obra.							
	nueva solera	1	550,00		0,55	302,50		
						302,50	9,35	2.828,38
01.01.05	m <sup>3</sup> ENCACHE SUBBASE TODO UNO Encache con material todo-uno de 1ª, compactado al 100% PROCTOR modificado y placas de carga con módulo de deformación mayor de 400Kg/cm <sup>2</sup> en el intervalo de 1.5-2.5 Kg/cm <sup>2</sup> , realizándose ensayos en cada una de las tongadas. Incluso p/p de formación de pendientes, ensayos de laboratorio homologado.	1	550,00		0,30	165,00		
						165,00	24,09	3.974,85
01.01.06	m <sup>3</sup> EXCAVACIÓN ZAPATAS m <sup>3</sup> Excavación a por medios mecánicos en terreno natural compactado, en apertura de cimentación. Incluso p/p de retirada de material sobrante a vertedero, si fuera necesario.							
	Z1	9	1,00	1,00	0,80	7,20		
	Z2	6	1,00	1,00	0,80	4,80		
						12,00	25,72	308,64
01.01.07	m <sup>3</sup> EXCAVACIÓN VIGAS RIOSTRAS	2	4,00	0,40	0,80	2,56		
						2,56	25,72	65,84

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.08	m <sup>3</sup> EXCAVACIÓN ZANJAS SANEAMIENTO m <sup>3</sup> Excavación a por medios mecánicos en terreno natural compactado, en apertura de zanjás de saneamiento. Incluso p/p de retirada de material sobrante a vertedero, si fuera necesario.							
	Pluviales	1	60,00	0,40	1,00	24,00		
						24,00	22,38	537,12
01.01.09	m <sup>3</sup> RELLENO TUBERÍAS SANEAMIENTO Relleno de arena lavada en zanjás de saneamiento, extendido bajo tuberías y recubriendo éstas. Completamente terminado.							
	Pluviales	1	60,00	0,40	0,30	7,20		
						7,20	30,95	222,84
01.01.10	m <sup>3</sup> RELLENO ZANJAS CON MATERIAL DE EXTRACCIÓN Relleno con material de extracción seleccionado en zanjás de saneamiento, extendido por tongadas de 15 cm, compactado al 100% PM y placas de carga con módulo de deformación mayor de 400kg/cm <sup>2</sup> en el intervalo de 1,5-2,5 kg/cm <sup>2</sup> .							
	Pluviales	1	60,00	0,40	0,70	16,80		
						16,80	12,22	205,30
<b>TOTAL 01.01.....</b>								<b>8.361,27</b>
<b>01.02</b>	<b>CIMENTACIONES Y HORMIGONES</b>							
01.02.01	m <sup>3</sup> HORMIGÓN LIMPIEZA M <sup>3</sup> hormigón de limpieza HL-150/B/20 en regulación de base de zapatas, zanjás de cimentación, arquetas, (ejecutados según detalle adjunto en planos), etc..							
	Z1	9	1,00	1,00	0,10	0,90		
	Z2	6	1,00	1,00	0,10	0,60		
	Vigas riostras	2	4,00	0,40	0,10	0,32		
						1,82	122,10	222,22
01.02.02	m <sup>3</sup> HORMIGÓN HA-25/B/20/XC2 ZAPATAS M <sup>3</sup> hormigón para armar y vibrar HA-25/B/20/XC2 incluso p/p de armaduras B500 s/planos, armadura de viga riostra empotrada, encofrado y desencofrado si fuera necesario, incluso p.p de riostra, control de hormigón por laboratorio homologado, en formación de zapatas.							
	Z1	9	1,00	1,00	0,40	3,60		
	Z2	6	1,00	1,00	0,50	3,00		
						6,60	432,98	2.857,67
01.02.03	m <sup>3</sup> HORMIGÓN HA-25/B/20/XC2 VIGAS RIOSTRAS M <sup>3</sup> hormigón para armar y vibrar HA-25/B/20/XC2 incluso p/p de armaduras B500 s/planos, encofrado y desencofrado si fuera necesario, control de hormigón por laboratorio homologado, en formación de vigas riostras.							
		2	4,00	0,40	0,40	1,28		
						1,28	462,18	591,59

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.04	<p>m<sup>3</sup> HORMIGÓN HA-25/B/20/XC2 ZÓCALO PERIMETRAL</p> <p>M<sup>3</sup> hormigón para armar y vibrar HA-25/P/20/XC2 en formación de zócalo perimetral. Incluso p/p de armaduras B500 s/planos, encofrado y desencofrado, nivelado, vibrado perfecto, berenjenos en esquinas, control de hormigón por laboratorio homologado. Completamente terminado.</p>	2	4,00	0,20	0,50	0,80		
						0,80	658,25	526,60
01.02.05	<p>m<sup>3</sup> MORTERO GROUT RELLENO BASES ESTRUCTURAS METÁLICAS</p> <p>M<sup>3</sup> Mortero fluido de retracción compensada, GROUT con partículas metálicas como aditivo, resistente a las vibraciones, aplicado en la regulación de las placas de anclaje de la estructura metálica con las cimentaciones. Incluso p/p de encofrado y desencofrado. (ejecutados segun detalle adjunto en planos), etc..</p>							
	Caseta	9	0,50	0,50	0,20	0,45		
	Bancadas torres refrigeración	48	0,25	0,25	0,10	0,30		
	Rack	6	0,40	0,40	0,10	0,10		
	Paso instalaciones	4	0,40	0,40	0,10	0,06		
						0,91	1.449,49	1.319,04
01.02.06	<p>m<sup>2</sup> SOLERA ACABADO FRATASADO e = 25cm</p> <p>M<sup>2</sup> solera de hormigón HA-25/P/20/XC2, espesor 25 cm, trabajado mecánicamente, incluso p/p de formación de pendientes, armadura de reparto con doble malla de D. 12 en 15x15, colocada s/planos con separadores inferiores e intermedios, encofrado y desencofrado, bombeo de hormigón, juntas de dilatación y retracción s/planos con sellado de material epoxi, control de hormigón por laboratorio homologado, acabado fratasado.</p>							
	nueva solera	1	550,00			550,00		
						550,00	36,62	20.141,00
01.02.07	<p>m<sup>2</sup> SOLERA HA-25/B/20/XC2 BASE ACERA</p> <p>M<sup>2</sup> solera de hormigón HA-25/P/20/XC2, espesor 15 cm, trabajado mecánicamente, incluso p/p de formación de pendientes, armadura de reparto con doble malla de D. 8 en 15x15, colocada s/planos con separadores inferiores e intermedios, encofrado y desencofrado, bombeo de hormigón, juntas de dilatación y retracción s/planos con sellado de material epoxi, control de hormigón por laboratorio homologado, acabado terminación mediante reglado y curado mediante riego según NTE/RSS-5.</p>							
		1	5,00	2,00		10,00		
						10,00	40,38	403,80
<b>TOTAL 01.02.....</b>								<b>26.061,92</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01.03</b>	<b>SANEAMIENTO Y CANALIZACIONES</b>							
01.03.01	ml TUBERÍA BAJANTES Ø 90 Metro lineal de tubería de PVC, 90 mm de diámetro en bajantes de pluviales de cubierta, incluso p/p de soportes de sujección, uniones, injertos y embocaduras, piezas especiales, pegamento etc, completamente terminados y acometidos a las arquetas correspondientes o tuberías principales.	2	2,50			5,00		
						5,00	25,75	128,75
01.03.02	ml CANALIZACIÓN 4T160 Canalización en zanja para conductores eléctricos en BT, incluyendo: excavación de zanja de 0,45 x1,00 4 tubos de PVC - UNE 53.112 de 160 mm de diámetro, refuerzo de hormigón en masa HM-200, cinta señalizadora, relleno con tierras procedentes de excavación, relleno con zahorras compactas al 95% hasta la cota de acabado, incluso cinta señalización, totalmente terminada.	1	30,00			30,00		
						30,00	20,24	607,20
01.03.03	Ud ARQUETA 40 X 40 TAPA FUNDICIÓN Ud. arqueta de registro 40x40 de altura variable s/planos, eje central en elementos prefabricados de hormigón, incluso juntas de estanqueidad, p/p de ejecución de 1/2 caña, interior en vertical y horizontal, tapa de FUNDICIÓN con marco B125, acabado interior según planos con fondo cortado superior de tubería de PVC y pendientes adecuadas. Completamente terminada.	3				3,00		
						3,00	403,43	1.210,29
01.03.04	ml TUBERÍA ENTERRADA PVC D=160mm Tubería enterrada de PVC , de unión en copa con junta elástica, de 160 mm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río compactada de 15cm. y relleno de zanja con tierras seleccionadas exentos de piedras, compactados por tongadas de 20-30 cm de espesor máximo. Incluso p/p de juntas, empalmes, colocación, corte de 1/2 caña de tubo en arquetas y pozos. Incluso conexión con saneamiento existente. Totalmente colocado y terminado.	1	60,00			60,00		
						60,00	45,31	2.718,60
01.03.05	Ud SUMIDERO REJILLA FUNDICIÓN 30X60 Sumidero de fundición de 30cm de ancho y 60 cm de largo, incluso p/p de marco, arqueta de asiento en hormigón con ejecución de 1/2 caña en encuentros verticales y horizontales. Incluso el material y la colocación de elementos de anclaje de marcos, mortero y hormigón de nivelación y recercado. Totalmente instalado, conectado y terminado.	4				4,00		
	Solera					4,00	219,96	879,84
<b>TOTAL 01.03.....</b>								<b>5.544,68</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01.04</b>	<b>URBANIZACIÓN Y VARIOS</b>							
01.04.01	ml BORDILLO HORMIGÓN 10/35x40x25 Bordillo de hormigón para vado de vehículos de HL-150/35x40x25, piezas especiales de remate de 35 centímetros, sobre lecho de hormigón de resistencia característica 20 N/mm <sup>2</sup> , rejuntado con mortero de cemento M-5.	1	5,00			5,00		
						5,00	31,80	159,00
01.04.02	ml RIGOLA HORMIGÓN 7x20x40 Rigola recta de hormigón de 7x20x40 cm, sobre lecho de hormigón de resistencia característica 20 N/mm <sup>2</sup> , rejuntado con mortero de cemento M-5.	1	5,00			5,00		
						5,00	34,44	172,20
01.04.03	m <sup>2</sup> PAVIMENTO BALDOSA HIDRÁULICA IGUAL EXISTENTE Pavimento realizado con baldosas de cemento hidráulicas de varios tipos similar a las existentes, colocadas sobre capa de arena de 2 cm de espesor mínimo, tomadas con mortero de cemento M-5, rejuntado con lechada de cemento, incluso accesorios y medios auxiliares, totalmente ejecutado, eliminación de restos y limpieza.	1	5,00	2,00		10,00		
						10,00	55,70	557,00
<b>TOTAL 01.04.....</b>								<b>888,20</b>
<b>01.05</b>	<b>CALIDAD</b>							
01.05.01	Ud CONTROL DE COMPACTACIÓN Control de compactación de terrenos incluidos en la presente oferta, según CTE, realizado por Laboratorio Homologado. Con realización de densidades teóricas y visita a obra para determinación de densidad in situ, método nuclear, realizando un mínimo de 10 lecturas por visita.	1				1,00		
						1,00	224,96	224,96
01.05.02	Ud CONTROL DE HORMIGONES y ARMADURA Control de hormigones y armaduras según CTE, realizado por Laboratorio Homologado sobre los hormigones incluidos en la presente oferta. Toma de probetas cilíndricas y rotura a compresión, realizando 4 probetas por toma. Control de acero para 3 diámetros de ferralla.	1				1,00		
						1,00	215,51	215,51
01.05.03	Ud CONTROL DE ESTRUCTURA Ud. Control de fabricación y montaje de toda la Estructura metálica incluida en oferta según Programa de Control recogido en ANEXO a proyecto con informe final firmado por técnico competente.	1				1,00		
						1,00	309,32	309,32

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.05.04	Ud LIMPIEZA FINAL Limpieza final de obra. Limpieza primero en seco y despues en hú- medo de edificio (cierres, estructura, soleras,falsos techos, etc), ins- talaciones colocadas y equipos, maquinaria de proceso, TODO.	1				1,00		
						1,00	2.403,47	2.403,47
	<b>TOTAL 01.05.....</b>							<b>3.153,26</b>
	<b>TOTAL 01.....</b>							<b>44.009,33</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>02</b>	<b>ESTRUCTURA METALICA Y CIERRES</b>							
<b>02.01</b>	<b>ESTRUCTURA METÁLICA</b>							
02.01.01	Ud PLACAS ANCLAJE P1 - CASETA Ud placa de anclaje para pilares metálicos, de dimensiones 320 x 300 x 15 mm, incluso bastones de anclaje, tuercas de nivelación, completamente colocada y nivelada s/planos.							
	P1	9				9,00		
						9,00	219,93	1.979,37
02.01.02	Ud PLACAS ANCLAJE P2 - BANCADAS Ud placa de anclaje para pilares metálicos, de dimensiones 200 x 200 x 15 mm, incluso bastones de anclaje, tuercas de nivelación, completamente colocada y nivelada s/planos.							
		48				48,00		
						48,00	180,03	8.641,44
02.01.03	Ud PLACAS ANCLAJE P3 - RACK TUBERÍAS Ud placa de anclaje para pilares metálicos, de dimensiones 350 x 350 x 15 mm, incluso bastones de anclaje, tuercas de nivelación, completamente colocada y nivelada s/planos.							
		6				6,00		
						6,00	180,98	1.085,88
02.01.04	Ud PLACAS ANCLAJE P4 - SOPORTE INSTALACIONES Ud placa de anclaje para pilares metálicos, de dimensiones 200 x 200 x 10 mm, incluso bastones de anclaje, tuercas de nivelación, completamente colocada y nivelada s/planos.							
		4				4,00		
						4,00	180,98	723,92
02.01.05	Ud PLACAS ANCLAJE P5 - ESTRUCTURA TRAMEX Ud placa de anclaje para pilares metálicos, de dimensiones 300 x 300 x 15 mm, incluso bastones de anclaje, tuercas de nivelación, completamente colocada y nivelada s/planos.							
		54				54,00		
						54,00	200,93	10.850,22

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.06	<p>m<sup>2</sup> ESTRUCTURA METÁLICA CASETA (galvanizada en caliente)</p> <p>M2 a ejes de ejecución de estructura metálica para CASETA DE CUADROS ELÉCTRICOS Y ADITIVOS según planos de proyecto, fabricada con perfiles normalizados, acero S275JR. Medidas estructura a ejes en planta según planos. Formada según planos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Placas de anclaje y bastones en acero S275JR.</li> <li>- Pilares de perfiles laminados principales, de cierre y auxiliares.</li> <li>- Vigas principales y de atado.</li> <li>- Vigas-dinteles de perfiles laminados</li> <li>- Correas laminadas de fachada y vigas anclaje puerta.</li> <li>- Correas de tipo C según planos, solapadas, trabajando como vigas continuas, incluso formación de premarcos para puertas, sellado en todo su perímetro con SIKAFLEX.</li> <li>- Marcos - bastidores en correas de fachada para anclaje de silenciosos.</li> <li>- Potelets, petos, etc.</li> <li>- Atado fachadas.</li> <li>- Correas de cubierta.</li> <li>- Placas de unión; tornillería de alta resistencia; ménsulas en pilares existentes y nuevos; rigidizadores; cartelas; ejiones; casquillos de montaje; material complementario en disposición y dimensionamiento según planos. Incluso p.p. de recortes, soldadura, montaje, etc.</li> <li>- Acabado superficial de la estructura: correas C galvanizadas procedimiento Sendzimir, estructura limpia de calaminas, acabado superficial galvanizado en caliente s/UNE 37-501-88 y UNE EN ISO 1461-1999.</li> <li>- Controles de taller y montaje por Entidad Reconocida según Anexo a Proyecto.</li> <li>- Empresa fabricante de estructura deberá disponer del marcado CE conforme a la norma EN 1090-1 y se deberá entregar antes de la fabricación.</li> </ul> <p>Totalmente montada y con todos los elementos de seguridad y auxiliares de montaje según planos de proyecto.</p>	1	9,00	4,70		42,30		
						42,30	218,98	9.262,85

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.07	<p>Ud ESTRUCTURA METÁLICA BANCADA TORRES (galvanizada en caliente)</p> <p>Ud de estructura metálica para BANCADA TORRES REFRIGERACIÓN según planos de proyecto, fabricada con perfiles normalizados, acero S275JR. Peso global: 700 kg. Formada según planos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Placas de anclaje y bastones en acero S275JR.</li> <li>- Pilares de perfiles laminados HEB 120.</li> <li>- Vigas principales y de atado de perfiles laminados HEB 120.</li> <li>- Placas de unión; tornillería de alta resistencia; casquillos de montaje; material complementario en disposición y dimensionamiento según planos. Incluso p.p. de recortes, soldadura, montaje, etc.</li> <li>- Acabado superficial de la estructura: estructura limpia de calaminas, acabado superficial galvanizado en caliente s/UNE 37-501-88 y UNE EN ISO 1461-1999.</li> <li>- Controles de taller y montaje por Entidad Reconocida según Anexo a Proyecto.</li> <li>- Empresa fabricante de estructura deberá disponer del marcado CE conforme a la norma EN 1090-1 y se deberá entregar antes de la fabricación.</li> </ul>	6				6,00		
						6,00	4.990,28	29.941,68
02.01.08	<p>Ud TRASLADO Y ANCLAJE BANCADAS METÁLICAS TORRES EXISTENTES</p> <p>Traslado y anclaje a solera de bancadas metálicas torres existentes a trasladar. Se incluye suplemento en cada una de las patas de 20 cm de apoyo, para igualar a las estructuras de las nuevas torres. Totalmente terminado.</p>	2				2,00		
						2,00	807,49	1.614,98

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.09	<p>m<sup>2</sup> ESTRUCTURA METÁLICA RACK TUBERÍAS (galvanizada en caliente)</p> <p>M2 a ejes de ejecución de estructura metálica para RACK TUBERÍAS según planos de proyecto, fabricada con perfiles normalizados, acero S275JR. Medidas estructura a ejes en planta según planos. Peso global: 4.000 kg Formada según planos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Placas de anclaje y bastones en acero S275JR.</li> <li>- Pilares de perfiles laminados HEB 160</li> <li>- Vligas principales y de atado de perfiles laminados HEB 120.</li> <li>- Arriostramiento L120.10</li> <li>- Placas de unión; tornillería de alta resistencia; mensulas en pilares existentes y nuevos; rigidizadores; cartelas; ejiones; casquillos de montaje; material complementario en disposición y dimensionamiento según planos. Incluso p.p. de recortes, soldadura, montaje, etc.</li> <li>- Acabado superficial de la estructura: estructura limpia de calaminas, acabado superficial galvanizado en caliente s/UNE 37-501-88 y UNE EN ISO 1461-1999.</li> <li>- Controles de taller y montaje por Entidad Reconocida según Anexo a Proyecto.</li> <li>- Empresa fabricante de estructura deberá disponer del marcado CE conforme a la norma EN 1090-1 y se deberá entregar antes de la fabricación.</li> </ul> <p>Totalmente montada y con todos los elementos de seguridad y auxiliares de montaje según planos de proyecto.</p>	1	11,00	2,20		24,20		
						24,20	779,62	18.866,80
02.01.10	<p>Ud ESTRUCTURA METÁLICA SOPORTE INSTALACIONES (galvanizada en caliente)</p> <p>Ud de estructura metálica para SOPORTE INSTALACIONES según planos de proyecto, fabricada con perfiles normalizados, acero S275JR. Peso global: 50 kg. Formada según planos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Placas de anclaje y bastones en acero S275JR.</li> <li>- Pilares de perfiles laminados HEB 160.</li> <li>- Ménsulas # 40.5.</li> <li>- Placas de unión; tornillería de alta resistencia; casquillos de montaje; material complementario en disposición y dimensionamiento según planos. Incluso p.p. de recortes, soldadura, montaje, etc.</li> <li>- Acabado superficial de la estructura: estructura limpia de calaminas, acabado superficial galvanizado en caliente s/UNE 37-501-88 y UNE EN ISO 1461-1999.</li> <li>- Controles de taller y montaje por Entidad Reconocida según Anexo a Proyecto.</li> <li>- Empresa fabricante de estructura deberá disponer del marcado CE conforme a la norma EN 1090-1 y se deberá entregar antes de la fabricación.</li> </ul>	4				4,00		
						4,00	270,75	1.083,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.11	<p>m<sup>2</sup> ESTRUCTURA METÁLICA SUPORTACIÓN PLATAFORMA TRAMEX</p> <p>M2 a ejes de ejecución de estructura metálica PLATAFORMA TRAMEX según planos de proyecto, fabricada con perfiles normalizados, acero S275JR. Medidas estructura a ejes en planta según planos. Peso global: 9.000 kg. Formada según planos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Placas de anclaje y bastones en acero S275JR.</li> <li>- Pilares de perfiles laminados HEB 120.</li> <li>- Vligas principales y de atado de perfiles laminados HEB 100.</li> <li>- Placas de unión; tornillería de alta resistencia; casquillos de montaje; material complementario en disposición y dimensionamiento según planos. Incluso p.p. de recortes, soldadura, montaje, etc.</li> <li>- Acabado superficial de la estructura: estructura limpia de calaminas, acabado superficial galvanizado en caliente s/UNE 37-501-88 y UNE EN ISO 1461-1999.</li> <li>- Controles de taller y montaje por Entidad Reconocida según Anexo a Proyecto.</li> <li>- Empresa fabricante de estructura deberá disponer del marcado CE conforme a la norma EN 1090-1 y se deberá entregar antes de la fabricación.</li> </ul>	1	125,00			125,00		
						125,00	330,22	41.277,50
02.01.12	<p>Ud ESCALERA METÁLICA ACCESO A PLATAFORMA</p> <p>Ud Escalera metálica para acceso a PLATAFORMA +1,5m, según plano, Incluso pilares, atados, zancas, incluso descansillos, placas de anclaje, barandillas tubulares con pasamanos, intermedios y rodapie inferior, bastidores intermedios, con peldaños y pisos de tramex de 30x30, con pletina 30x3, entregirado 8, cumpliendo criterios norma UNE-EN ISO 14122-3. Acabado superficial de la estructura, tramex y barandillas: limpia de calaminas, galvanizado en caliente s/UNE 37-501-88 y UNE EN ISO 1461-1999. Totalmente colocado.</p>	2				2,00		
						2,00	2.716,96	5.433,92
02.01.13	<p>m<sup>2</sup> TRAMEX GALVANIZADO 30x30 PLATAFORMA</p> <p>M2 tramex 30x30, con pletina 30x3 entregirado 8, s/ plano, totalmente colocado. Acabado superficial galvanizado en caliente s/UNE 37-501-88 y UNE EN ISO 1461-1999. Suministro y montaje para la colocación según planos. Incluso p/p de cortes, preparación, recortes, anclajes, gruas, montaje, nivelaciones, etc. Completamente montada, nivelada con un desnivel máximo de 2 mm. medido con regla de 8 m. y terminada.</p>							
	Plataforma	1	125,00			125,00		
						125,00	78,37	9.796,25
02.01.14	<p>ml BARANDILLA PLATAFORMA TRAMEX</p> <p>MI Barandilla metálica formada por perfiles tubulares según planos, incluso pp de soporte para atornillar, tornillería y tacos, rodapié, colocación y tratamiento superficial. Acabado superficial de la barandilla limpia de calaminas, acabado superficial galvanizado en caliente s/UNE 37-501-88 y UNE EN ISO 1461-1999. Completamente colocada y terminada.</p>	1	35,00			35,00		

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						35,00	537,22	18.802,70
<b>TOTAL 02.01.....</b>								<b>159.360,51</b>
<b>02.02</b>	<b>CIERRES METÁLICOS Y CUBIERTA</b>							
02.02.01	m <sup>2</sup> PANEL CUBIERTA LANA DE ROCA 100 mm Panel de cubierta de 100 mm de espesor con núcleo de lana de roca de alta densidad (tipo M) de 5 grecas con Resistencia al fuego EI-180 según EN-13501-2 y reacción al fuego A2-s1d0 según EN-13501-1, AISLAMIENTO ACUSTICO 33 dB(A), colocado sobre correas metálicas. Incluso p/p de cortes, recortes, remates, solapes, tornillería, medios de elevación y montaje. Totalmente colocado.	1	10,00	5,00		50,00		
						50,00	63,92	3.196,00
02.02.02	ml CANALÓN DOBLE GALVANIZADO LANA ROCA 100 mm ml. Suministro e instalación de canalón doble AISLAMIENTO ACÚSTICO 33 dB(A) formado por: - Canalón galvanizado dlo 1450 x 1,5mm, en su parte exterior con pendientes hacia sumideros. - Tapas y embocaduras de D.90 mm (2 ud), sellado de uniones, colocación, etc. - Remate de chapa en uniones. - Aislante LANA ROCA alta densidad M de 100 mm. - Canalón galvanizado dlo 1000x1,5 mm en su parte interior. - Anclajes, cortes, recortes. - Pintado con VENALUM todo el canalón exterior una vez terminado. Completamente colocado y terminado, s.planos.	1	10,00			10,00		
						10,00	68,93	689,30
02.02.03	m <sup>2</sup> PANEL FACHADA LANA ROCA 100 mm Panel de fachada de 100 mm de espesor con núcleo de lana de roca de alta densidad (tipo M), resistencia al fuego EI-120, reacción al fuego A2-s1d0 según EN-13501-1, AISLAMIENTO ACUSTICO 33 dB(A), colocado sobre correas metálicas. Incluso p/p de cortes, recortes, remates, solapes, tornillería, medios de elevación y montaje. Totalmente colocado.	2	10,00		3,00	60,00		
		2	5,00		3,00	30,00		
						90,00	68,93	6.203,70
02.02.04	ml REMATE CHAPA PRELACADA Remates de chapa prelacada de esquinas, angulares, coronación, baberos, goterones, cumbrera, etc según planos en chapa lacada de color blanco de diferentes desarrollos y e= 0.8 mm. Completamente terminado e instalado.					70,00		
						70,00	25,21	1.764,70
02.02.05	m <sup>2</sup> APERTURA HUECOS EN PANEL LANA ROCA M <sup>2</sup> Apertura de huecos en panel de lana de roca de 100 mm de espesor para paso de instalaciones o ventilación. Incluso p/p de corte, gestión de residuos, remate de chapa perimetral, medios de seguridad y elevación, etc. Completamente terminado y rematado.							
	Paso instalaciones	5		0,40	0,40	0,80		

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
						0,80	366,03	292,82	
<b>TOTAL 02.02.....</b>								<b>12.146,52</b>	
<b>02.03</b>	<b>CARPINTERÍA EXTERIOR</b>								
02.03.01	Ud PUERTA DOBLE REJILLA								
	Ud puerta metálica de dos hojas de lamas en V y malla antiinsectos de medidas de hueco 3.200 x 2.060 mm s/planos con marco y bastidor metálico. Incluso p.p de herrajes, cerradura amaestrada, manillas, etc, completamente terminada y acabado GALVANIZADO en caliente. Completamente instalada y terminada.								
		2				2,00			
						2,00	1.795,95	3.591,90	
<b>TOTAL 02.03.....</b>								<b>3.591,90</b>	
<b>TOTAL 02.....</b>								<b>175.098,93</b>	

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>03</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>							
03.01	<p>Ud SUMINISTRO E INSTALACION TORRES DE REFRIGERACION 1.520 kW</p> <p>Suministro, instalación y puesta en marcha torre de refrigeración en circuito cerrado de 1.520 kW s/ especificaciones adjuntas en hoja de especificación para un salto térmico de 5°C (35/30°C y unas condiciones ambientales de 26,5 °C de temperatura de bulbo húmedo (35 °C de temperatura de bulbo seco), provista de eliminador de gotas certificada EUROVENT y para una calidad de agua interior de balsa de 3.300 uS/cm, y con las siguientes características:</p> <p>Características admisibles agua interior                      pH                      Dureza (de CaCO3 (mg/l)                      Alcalinidad total (s/ CaCO3) (mg/l max.)                      Solididos Disueltos totales (mg/l max.)                      Cloruros (mg/l max.) Bateria/Bañera                      Sulfatos (mg/l max.) Bateria /Bañera                      Conductividad (uS/cm)                      Cloración continua (como cloro libre) (mg/l max.)                          Para limpieza y desinfección (mg/l max. Durante 6 horas max.)                      Cloración por lotes (como cloro libre) (mg/l max. 2 horas max.)                          (mg/l max. 1 hora max.)</p> <p>Con certificado de calidad en el proceso de fabricación ISO 9001, provisto de certificación s/ Directiva 2006/42/CE, incluso medios auxiliares, material auxiliar, m.o. de instalacion y montaje totalmente instalada, conectada y funcionado.</p>							
						6,00	231.762,35	1.390.574,10
03.02	<p>Ud TRASLADO TORRES DE REFRIGERACION EXISTENTE</p> <p>Traslado, instalación y puesta en marcha torre de refrigeración en circuito cerrado (Torres 4-1 y 4-2) a nuevo emplazamiento una vez puesta en marcha las nuevas torres, incluso medios auxiliares, material auxiliar, m.o. de instalacion y montaje. Totalmente instalada, conectada y funcionado.</p>							
						2,00	11.684,83	23.369,66
03.03	<p>Ud CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO DN250</p> <p>Suministro e instalación de caudalímetro electromagnético DN 250:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Señal salida: volume fow</li> <li>- Span de corriente: 4-20 mA NAMUR</li> <li>- Volumen: 0-300 m3/h</li> <li>- Alimentacion: AC 100...240V</li> <li>- Diseño: 0xDN</li> <li>- Salida; entrada: 4-20 mA HART, salida pulsos/frecuencia/contacto</li> <li>- Conexion proceso: DN 250 PN10 acero al carbono, brida de union solapada</li> <li>- Calibracion caudal: 0,5%</li> </ul> <p>incluso juntas y tornillos, m.o. de instalacion y montaje, pequeño material. Totalmente instalado, programado y funcionando.</p>							

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						8,00	2.305,62	18.444,96
03.04	Ud SONDA DE TEMPERATURA EMPAREJADAS DOS A DOS CON CONVERTIDOR 4-20 mA Suministro e instalación de sonda de temperatura pareada incluso convertidor en cabeza 4-20 mA, conexión G1/2" totalmente instaladas y funcionando.							
						18,00	427,49	7.694,82
03.05	Ud SONDA DE PRESION CON SALIDA 4-20 mA Suministro e instalación de sonda de presión conexión G1/4", incluso adaptador 1/2", válvula de corte 1/4", totalmente instaladas y funcionando.							
						2,00	712,49	1.424,98
03.06	Ud TERMOPOZO 1/2"							
						20,00	85,50	1.710,00
03.07	Ud MANOMETRO DE GLICERINA Suministro e instalación de manómetro de glicerina 0-4 bar conexión G1/4", incluso adaptador 1/2", válvula de corte 1/4", totalmente instalado.							
						2,00	237,50	475,00
03.08	Ud TERMOMETRO Suministro e instalación, Totalmente instalado.							
						2,00	237,50	475,00
<b>TOTAL 03.....</b>								<b>1.444.168,52</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------	--------	---------

### 04 TRATAMIENTO DE AGUAS

04.01 Ud INSTALACION DE TRATAMIENTO DE AGUA INTERIOR DE TORRES

Suministro, instalación y puesta en marcha de tratamiento de agua de torres y control de legionelosis s/RD487/2022 y RD 614/2024 en base a tecnología de fotoelectrocátalisis para una potencia total de 12.520 kW en refrigeración y 8 torres de 1.520 kW s/ especificación adjunta (y esquema de instalacion)y formada por:

#### 1.- EQUIPOS

Armario de Fotoelectrocátalisis para 25 m3/h en acero galvanizado IP67 con PLC S7-1200 + HMI 9" con conectividad 4G y fuente de alimentación de 3 kW integrando:

- Celdas de fotoelectrocátalisis con electrodos MMO y recubiertos con TiO2 inmovilizado
- Módulos LED UVA activando catalizador fijo de TiO2
- Generación simultánea de oxidantes estables y radicales libres de corta vida
- Regulación independiente por proceso y capacidad de operación con bajas conductividades (<300 uS/cm)
- Control de recirculación de la renovación de agua para aseguramiento de calidad
- Cuadro de conexión sondas con comunicación Iolink o similar y algoritmo de procesamiento de datos en tiempo real de sondas multi-paramétricas. (pH, redox, temperatura, turbidez, cloro libre, conductividad y salinidad)
- Cálculo del riesgo microbiológico (legionela y biofilm) y tratamiento modulado en función del resgo con activación automática de protocolos correctivos sin intervención humana.
- Detección automática de colmatación calcarea y activación de limpiezas ácidas automáticas sin parada de operación.

Bomba recirculación 60 m3/h

Filtro 60 m3/h

Instalación de control y dosificación tratamiento anti-incrustante y anticorrosivo formado por cubeto de recogida derrames para tanque 1 m3, bomba dosificadora e instalación de tubería hasta el agua de aporte a torres.

Instalación de control y dosificación para control de pH si necesario por tecnología

#### 2.- ELEMENTOS DE MEDICION

Sondas pH y temperatura (2 por torre)

Sondas Redox (2 por torre)

Sondas de conductividad (2 por torre)

Caudalímetros 0-9 m3/h (por torre: entrada agua aporte (2), salida agua purga (2), recirculaciones entrada y salida (2+2), control de medición (2) con protocolo de comunicación IoLink o similar

Unidad master Iolink o similar

Cableado sensórica 3\*0,5mmCu

#### 3.- MATERIAL HIDRAULICO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	14 Ud Válvula mariposa PVC D110							
	25 Ud Válvula bola PVC D40							
	16 Ud Válvula bola PVC D25							
	8 Ud válvula motorizada PVC D25							
	Tubería presión PVC D110 con accesorios y peiezas especiales in- cluso soportación							
	Tubería presión PVC D90 con accesorios y peiezas especiales inclu- so soportación							
	Tubería presión PVC D40 con accesorios y peiezas especiales inclu- so soportación							
	Tubería hidráulica PU D10 con accesorios y peiezas especiales, in- cluso soportación							
	<b>4.- EJECUCION</b>							
	Ejecución instalación hidráulica totalmente terminada y funcionando							
	Ejecución instalación eléctrica y control totalmente terminada y fun- cionando bajo tubo o bandeja PCV							
	Pruebas y puesta en marcha							
	Entrega de documentacion final y formacion							
	<b>5.- PLATAFORMA DE MONITORIZACION ONLINE CONECTADA A NUEBE VIA IoT</b>							
	Monitorizacion 24 horas y Visulaizacion de parametraos de agua en tiempo real y KPIs ambientales							
	Registro de alarmas, mantenimientos, tratamientos y limpiezas con trazabilidad por cada equipo o componente							
	Automatización y archivo de datos y generación de informes oficia- les en formatos exportables							
	Generación de informes automáticos para control de Sanidad en ba- se a RD 487/2022							
	Atención telefónica 24H.							
						1,00	140.246,52	140.246,52
04.02	Ud <b>SERVICIO MANTENIMIENTO Y SEGUIMIENTO DE INSTALACION</b>							
	Servicio de mantenimiento y seguimiento de la instalación durante los dos años de garantía que comprete s/especificaciones:							
	.- Monitorización con acceso en tiempo real de parámetros de agua y acceso a plataforma							
	.- Generación de informes automáticos de sanidad.							
	.- Analíticas mensuales conforme RD 487/2022							
	.- Analíticas mensuales de legionela							
	.- Limpiezas y desinfecciones acorde al RD847/2022							
	.- Visita mensual a las instalaciones e informe mensual de la instala- cion							
	.- Mantenimiento preventivo y correctivo del equipo y componentes (excepto consumibles) e informe de seguimiento.							
	.- Atención 24/7							
						1,00	27.730,11	27.730,11

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>TOTAL 04</b> .....								<b>167.976,63</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>05</b>	<b>INSTALACION MECANICA</b>							
05.01	MI TUBERIA DE ACERO ESTIRADO SIN SOLDADURA DIN 2448 DN-500 (Circuito Refrigeración) (s/plano), pintada (RAL a determinar) incluso p.p. codos, tes, pequeño material auxiliar, conexion, soportacion, abrazaderas, m.o. de instalación y montaje. Totalmente instalada, soportada y conexionada.					50,00	864,49	43.224,50
05.02	MI TUBERIA DE ACERO ESTIRADO SIN SOLDADURA DIN 2448 DN-400 (Circuito Refrigeración) (s/plano), pintada (RAL a determinar) incluso p.p. codos, tes, pequeño material auxiliar, conexion, soportacion, abrazaderas, m.o. de instalación y montaje. Totalmente instalada, soportada y conexionada.					100,00	585,19	58.519,00
05.03	MI TUBERIA DE ACERO ESTIRADO SIN SOLDADURA DIN 2448 DN-250 (Circuito Refrigeración) (s/plano), pintada (RAL a determinar) incluso p.p. codos, tes, pequeño material auxiliar, conexion, soportacion, abrazaderas, m.o. de instalación y montaje. Totalmente instalada, soportada y conexionada.					225,00	344,85	77.591,25
05.04	MI TUBERIA DE ACERO ESTIRADO SIN SOLDADURA DIN 2448 DN-150 (Circuito Refrigeración) (s/plano), pintada (RAL a determinar) incluso p.p. codos, tes, pequeño material auxiliar, conexion, soportacion, abrazaderas, m.o. de instalación y montaje. Totalmente instalada, soportada y conexionada.					20,00	247,00	4.940,00
05.05	MI TUBERIA DE INOX. AISI 304L DN-150 (168,3 mm y 5 mm de espesor) (Circuito de Equalizacion) (s/plano), incluso p.p. codos, tes, pequeño material auxiliar, conexion, soportacion, abrazaderas, m.o. de instalación y montaje. Totalmente instalada, soportada y conexionada.					100,00	342,00	34.200,00
05.06	MI TUBERIA DE ACERO ESTIRADO SIN SOLDADURA DIN 2448 DN-50 (Circuito Purgas) (s/plano), pintada (RAL a determinar) incluso p.p. codos, tes, pequeño material auxiliar, conexion, soportacion, abrazaderas, m.o. de instalación y montaje. Totalmente instalada, soportada y conexionada.					60,00	69,73	4.183,80
05.07	MI TUBERIA DE ACERO ESTIRADO SIN SOLDADURA DIN 2448 DN-25 (Circuito Purgas) (s/plano), pintada (RAL a determinar) incluso p.p. codos, tes, pequeño material auxiliar, conexion, soportacion, abrazaderas, m.o. de instalación y montaje. Totalmente instalada, soportada y conexionada.					55,00	28,22	1.552,10
05.08	MI TUBERIA DE ACERO ESTIRADO SIN SOLDADURA DIN 2448 DN-50 (Circuito Aporte de agua) (s/plano), pintada (RAL a determinar) incluso p.p. codos, tes, pequeño material auxiliar, conexion, soportacion, abrazaderas, m.o. de instalación y montaje. Totalmente instalada, soportada y conexionada.					60,00	69,73	4.183,80

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.09	<p>MI TUBERIA DE ACERO ESTIRADO SIN SOLDADURA DIN 2448 DN-40 (Circuito Aporte de agua)</p> <p>(s/plano), pintada (RAL a determinar) incluso p.p. codos, tes, pequeño material auxiliar, conexion, soportacion, abrazaderas, m.o. de instalación y montaje. Totalmente instalada, soportada y conexionada.</p>					30,00	47,97	1.439,10
05.10	<p>MI CALORIFUGADO CON FIBRA DE VIDRIO R-50 + ALUMINIO (Circuito aporte de agua)</p> <p>Aislamiento de tubería de Ø 2", mediante fibra de vidrio R-50 de 50 mm. de espesor, acabado exterior forrado con chapa de aluminio. Totalmente instalado.</p>					60,00	57,00	3.420,00
05.11	<p>MI CALORIFUGADO CON FIBRA DE VIDRIO R-40 + ALUMINIO (Circuito aporte de agua)</p> <p>Aislamiento de tubería de Ø 1 1/2", mediante fibra de vidrio R-40 de 50 mm. de espesor, acabado exterior forrado con chapa de aluminio. Totalmente instalado.</p>					30,00	52,25	1.567,50
05.12	<p>Ud VALVULA DE MARIPOSA DN250</p> <p>Suimistro e instalación de válvula de mariposa DN250 , tornillos y tuercas de unión, incluso pequeño material auxiliar, m.o. de instalación y montaje. Totalmente montada e instalada.</p>					16,00	851,19	13.619,04
05.13	<p>Ud VALVULA DE MARIPOSA DN150</p> <p>Suimistro e instalación de válvula de mariposa DN150 , tornillos y tuercas de unión, incluso pequeño material auxiliar, m.o. de instalación y montaje. Totalmente montada e instalada.</p>					16,00	493,99	7.903,84
05.14	<p>Ud VALVULA DE BOLA DN100 PN10</p> <p>Suimistro e instalación de válvula de bola DN100 , tornillos y tuercas de unión, incluso pequeño material auxiliar, m.o. de instalación y montaje. Totalmente montada e instalada.</p>					4,00	455,99	1.823,96
05.15	<p>Ud EJECUCION DERIVACION DN550 EN TUBERIA EXISTENTE</p> <p>Ejecucion de injerto/derivacion en tuberia DN 550, incluso material auxiliar, m.o. de instalacion y montaje, p/p de codos. Totalmente instalado, soportado, pintado.</p>					2,00	2.374,97	4.749,94
05.16	<p>Ud EJECUCCION CAP 550</p> <p>Ejecucion de CAP en punto final de tuberias existentes de Refrigeracion. Incluido material auxiliar, m.o. de instalacion y montaje. Totalmente instalado y pintado.</p>					2,00	2.374,97	4.749,94

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.17	Ud LIMPIEZA, INSPECCIONES Y PRUEBAS Previo a la puesta en servicio de la instalacion se realizara:  -Limpieza previa del interior de las tuberías mediante soplado antes de su instalacion y una vez instaladas lavado con agua. - Inspecciones de las soldaduras de la siguiente forma: - 100% inspeccion visual - 5% Radiografiado de las soldadura (en las tuberias del sistema de refrigeracion) - 25% de liquidos penetrantes (en las tuberias del sistema de refrigeracion) -100% inspeccion de penetracion en todas las soldaduras accesibles (en las tuberias del sistema de refrigeracion) Norma de ensayo s/UNE-EN ISO 17636-01 2023 Y CALIFICACION s/Especificacion UNE-EN ISO 10675 2022  - Se realizara prueba hidrostática de todas las tuberias s/ RD 769/1999, siendo la presión de prueba mayor que 1,43*PD (presión de diseño).  Todos los ensayos seran realizados y validados por personal cualificado y empresa acreditada. La documentacion será presentada a la Direccion de obra antes de la puesta en marcha de la instalacion.							
						1,00	3.799,95	3.799,95
	<b>TOTAL 05</b> .....							<b>271.467,72</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------	--------	---------

### 06 INSTALACION ELECTRICA

06.01 Ud APARAMENTA A COLOCAR EN CGBT

Se colocara en el CGBT con una lcc de 70 kA, una nueva salida para proteger el Nuevo Cuadro Torres 1,2, y 3 (s/esquema adjunto) y de las mismas características a los existentes en el CGBT, que consistira:

- 1 Ud. Interruptor magnetotermico de IV-630 A
- 1 Ud rele diferencia (+toroidal) superinmunizado y regulable
- 1 Ud. un analizador de redes con puerto de comunicación Ethernet para la medida del consumo energético

Incluso pequeño material auxiliar, rotulacion, m.o. de instalacion y montaje. Totalmente instalado y funcionando.

						1,00	4.274,94	4.274,94
--	--	--	--	--	--	------	----------	----------

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
06.02	<p>Ud ARMARIO DE POTENCIA DE INSTALACION DE TORRES 1 A 3 (6 UNIDADES)</p> <p>Armario de potencia torres 1-3 (6 unidades) en base a especificaciones y cuadro ubicado en una caseta interior contigua a la ubicación de las Torres de Refrigeración centralizará la distribución de energía eléctrica a las nuevas torres 1 a 3 de la planta. Tendrá un seccionador de cabecera tetrapolar de 630 A capaz de soportar corrientes de cortocircuito superiores a 16 kA y un analizador de redes con puerto de comunicación Ethernet para la medida del consumo energético de estas.</p> <p>El cuadro dispondrá de limitador contra sobretensiones 3F+N tipo II. Las protecciones diferenciales se incorporarán a cada maniobra mediante relé electrónico ajustable con display, tipo A superinmunizado. La pulsanería irá integrada en la pantalla HMI.</p> <p>En el cuadro se instalaran selectores/pulsadores de control local/remoto y marcha para, así como indicadores de estado de las señales de cableadas. De tal modo, que se puede actuar en el funcionamiento de las torres en modo local.</p> <p>Las señales de estado gestionadas del mismo se recogerán en bornas y se cablearán al Cuadro de Control de Torres, que gestionará las señales físicas (I/O)</p> <p>Como protección de arrancadores y motores directos se utiliza la protección magnetotérmica acorde a la corriente asignada a la potencia del motor. En cambio, para la solución de variador la protección es magnética.</p> <p>Los termistores (PTC) de protección de motor se conectarán a su variador.</p> <p>La protección diferencial será ajustable mediante relé electrónico, con transformador incorporado, formando un solo conjunto tipo A superinmunizado, con filtrado de corrientes de alta frecuencia y alta inmunidad. Medida en verdadero valor eficaz (TRMS).</p> <p>Los variadores serán seleccionados en función de la potencia del motor (11 kW) y permitirán su integración en el sistema de automatización y podrán trabajar hasta 50°C sin disminución de potencia. Podrán trabajar con par variable acorde a funcionamiento para ventiladores, con funciones de seguridad y con protocolos de comunicación Profibus DP.</p> <p>Todo el sistema se entregará probado y funcionando, en el que se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esquemas eléctricos unifilares y trifilares de detalle.</li> <li>• Esquemas dimensionales y de disposición de elementos.</li> <li>• Lista de regleteros de interconexión.</li> <li>• Lista de materiales.</li> <li>• Manual de operación.</li> <li>• Catalogo técnico de componentes.</li> <li>• Mapa de memoria.</li> <li>• Certificados de ensayo y protocolos con hoja de resultados (Pruebas FAT).</li> </ul>						1,00	84.641,85	84.641,85

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.03	<p>Ud TRASLADO DE ARMARIO DE POTENCIA INSTALACION TORRES 4 (2 UNIDADES)</p> <p>Traslado armario de potencia torres 4 (2 unidades) y cuadro ubicada en una caseta interior contigua a la ubicación de las Torres de Refrigeración que centralizará la distribución de energía eléctrica a las torres existentes 4-1 y 4-2 de la planta, así como la interconexión de señales de control entre el nuevo cuadro de control de planta y el cuadro de potencia torres 4, así como la sustitución de los arrancadores suaves existentes (6 Ud de 11 kW) por variadores de frecuencia para homogeneizar el control y funcionamiento de torres. Instado y funcionando</p>							
						1,00	18.011,75	18.011,75
06.04	<p>Ud ARMARIO DE SERVICIOS AUXILIARES</p> <p>Suministro e instalacion de armario de Servicios Auxiliares con un poder de corte de 10 kA. para alimentacion de alumbrado, enchufes e instalacion de aire acondicionado en la caseta de cuadros electricos/control de Torres de Refrigeracion y zona de tratamiento de aguas s/esquema unifilar adjunto. Soportado, conexionado, incluso p.p. de bandeja, pequeño material auxiliar, m.o. de instalacion y montaje. Totalmente instalado, conexionado y funcionando.</p>							
						1,00	1.139,98	1.139,98
06.05	<p>MI BANDEJA DE PVC CIEGA CON TAPA DE 200*100</p> <p>Incluso tapa, soportacion, pequeño material auxiliar. m.,o. de instalacion y montaje. Totalmente instalada</p>							
						80,00	25,84	2.067,20
06.06	<p>MI BANDEJA DE PVC CIEGA CON TAPA DE 300*100</p> <p>Incluso tapa, soportacion, pequeño material auxiliar. m.,o. de instalacion y montaje. Totalmente instalada</p>							
						30,00	37,62	1.128,60
06.07	<p>Ud BANCADA DE APOYO Y ELEVACION CUADROS DE CONTROL Y POTENCIA</p> <p>Suministro de bancada de apoyo fabricadas en perfilería metálica de perfil laminar en acero galvanizado en caliente para la soportación, apoyo y levante de 30 cm de los cuadros eléctricos de:</p> <p>.- Potencia torres 1-3 (4000x600mm) . - Potencia torres 4 (1600x600mm) . - Cuadro de control torres 1-4 (1200x400mm)</p> <p>Totalmente ubicada e instalada</p>							
						1,00	2.830,96	2.830,96

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.08	<p>Ud COND. CU RZ1-K (AS) 0,6/1 KV 5*150 /T</p> <p>Cable RZ1K (AS) 0,6/1 KV.; No propagador de la llama, según norma UNE-EN 60332-1-2; no propagador del incendio, según norma UNE-EN 50266-2-4; baja emisión de humos opacos, según norma UNE-EN 61034-2, libre halogenos, según norma UNE-EN 50267-2-1, fabricado según norma UNE 21123 con: conductor de cobre clase 5, aislamiento de XLPE y cubierta mezcla especial cero halógenos, de 5*150mm<sup>2</sup>, instalado bajo bandeja y/o tubo, incluso replanteo, medios auxiliares, etiquetado y mano de obra de instalación y conexionado.</p>							
						1.100,00	103,27	113.597,00
06.09	<p>Ud COND. CU RZ1-K (AS) 0,6/1 KV 5*16 /T</p> <p>Cable RZ1K (AS) 0,6/1 KV.; No propagador de la llama, según norma UNE-EN 60332-1-2; no propagador del incendio, según norma UNE-EN 50266-2-4; baja emisión de humos opacos, según norma UNE-EN 61034-2, libre halogenos, según norma UNE-EN 50267-2-1, fabricado según norma UNE 21123 con: conductor de cobre clase 5, aislamiento de XLPE y cubierta mezcla especial cero halógenos, de 5*16mm<sup>2</sup>, instalado bajo bandeja y/o tubo, incluso replanteo, medios auxiliares, etiquetado y mano de obra de instalación y conexionado</p>							
						30,00	23,15	694,50
06.10	<p>Ud COND. CU RZ1-K (AS) 0,6/1 KV 5*10 /T</p> <p>Cable RZ1K (AS) 0,6/1 KV.; No propagador de la llama, según norma UNE-EN 60332-1-2; no propagador del incendio, según norma UNE-EN 50266-2-4; baja emisión de humos opacos, según norma UNE-EN 61034-2, libre halogenos, según norma UNE-EN 50267-2-1, fabricado según norma UNE 21123 con: conductor de cobre clase 5, aislamiento de XLPE y cubierta mezcla especial cero halógenos, de 5*10mm<sup>2</sup>, instalado bajo bandeja y/o tubo, incluso replanteo, medios auxiliares, etiquetado y mano de obra de instalación y conexionado</p>							
						50,00	17,85	892,50
06.11	<p>Ud COND. CU RC4Z1-K(AS) 0,6/1 KV 5*10/T APANTALLADO</p> <p>Conductor de fuerza apantallado Cu 5G10 para conexion entre desde Variadores de velocidad a ventiladores. Línea de distribución con manguera de cobre RC4Z1-K(As) 0,6/1 kV con aislamiento PVC, tensión de aislamiento 0,6/1 kV,s/ IEC60502-1/UNE 21123-4 con 5 hilos de 10 mm<sup>2</sup> de sección, incluso mano de obra de instalación y montaje. Totalmente instalado</p>							
						1.200,00	21,75	26.100,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.12	<p>Ud COND. CU RZ1-K (AS) 0,6/1 KV 5*6 /T</p> <p>Cable RZ1K (AS) 0,6/1 KV.; No propagador de la llama, según norma UNE-EN 60332-1-2; no propagador del incendio, según norma UNE-EN 50266-2-4; baja emisión de humos opacos, según norma UNE-EN 61034-2, libre halogenos, según norma UNE-EN 50267-2-1, fabricado según norma UNE 21123 con: conductor de cobre clase 5, aislamiento de XLPE y cubierta mezcla especial cero halógenos, de 5*6mm<sup>2</sup>, instalado bajo bandeja y/o tubo, incluso replanteo, medios auxiliares, etiquetado y mano de obra de instalación y conexionado</p>							
						350,00	12,02	4.207,00
06.13	<p>Ud COND. CU RZ1-K (AS) 0,6/1 KV 3*2,5 /T</p> <p>Cable RZ1K (AS) 0,6/1 KV.; No propagador de la llama, según norma UNE-EN 60332-1-2; no propagador del incendio, según norma UNE-EN 50266-2-4; baja emisión de humos opacos, según norma UNE-EN 61034-2, libre halogenos, según norma UNE-EN 50267-2-1, fabricado según norma UNE 21123 con: conductor de cobre clase 5, aislamiento de XLPE y cubierta mezcla especial cero halógenos, de 3*2,5 mm<sup>2</sup>, instalado bajo bandeja y/o tubo, incluso replanteo, medios auxiliares, etiquetado y mano de obra de instalación y conexionado</p>							
						1.200,00	3,71	4.452,00
06.14	<p>Ud CUADRO DE ENCHUFES 16 A./PVC IP65</p> <p>Cuadro de enchufes 16 A., IP65 instalado en la caseta de cuadros electricos de instalacion de refrigeracion y en la zona de tratamiento de aguas, conteniendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1ud. Interruptor Automatico 4P (16 A.)</li> <li>- 1ud. Interruptor Diferencial 4P 25 A. 300mA</li> <li>- 1ud. Interruptor Diferencial 2P 25 A. 300mA</li> <li>- 1 Ud base con interruptor de bloqueo III+N+T 16A</li> <li>- 2 Ud bases Schuko I+N con TT lateral</li> </ul> <p>Incluso conexionado, cableado, pequeño material auxiliar, m.o. de instalacion y montaje. Totalmente instalado.</p>							
						2,00	427,49	854,98

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.15	<p>Ud INSTALACION DE AIRE ACONDICIONADO PARA ZONA DE CUADROS EN CASETA</p> <p>Instalacion de equipo de aire acondicionado para la sala de cuadros de refrigeracion (caseta) de 25 kW. compuesto por:</p> <p>- Unidad exterior de sistema partido bomba de calor tipo DC Inverter, con compresor Scroll, y expansión mediante válvula de expansión electrónica.</p> <p style="padding-left: 40px;">Alimentación trifásica 3x400V + N + T.</p> <p style="padding-left: 40px;">Conexiones tubería frigorífica Liq.3/8" y Gas 7/8".</p> <p style="padding-left: 40px;">Tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, con función de recuperación de refrigerante</p> <p style="padding-left: 40px;">Capacidad frigorífica / calorífica nominal: 22.000/24.000 W (, eficiencia energética A / B)</p> <p style="padding-left: 40px;">Nivel sonoro en refrigeración / calefacción 57 / 63</p> <p style="padding-left: 40px;">Rango de funcionamiento nominal Frío desde -20 a 46°C de temperatura exterior bulbo seco, y calor desde -20 a 15°C de temperatura exterior de bulbo húmedo.</p> <p style="padding-left: 40px;">Refrigerante ecológico R32.</p> <p>- Unidad interior válida para montajes split bomba de calor, DC Inverter, con válvula de expansión en la unidad exterior.</p> <p style="padding-left: 40px;">Alimentación monofásica 220V mediante interconexión a unidad exterior (intercomunicación 3+T entre la unidad exterior e interior)</p> <p style="padding-left: 40px;">Alimentación monofásica 220V (L+N+T) independiente al motor eléctrico del ventilador (consumo nominal ventilador unidad interior 1.340 W).</p> <p style="padding-left: 40px;">Conexiones tubería frigorífica Liq.3/8" y Gas 7/8".</p> <p style="padding-left: 40px;">Control por microprocesador, Rearranque automático, control ON/OFF remoto opcional, señal de limpieza de filtro y filtro de aire de succión.</p> <p style="padding-left: 40px;">Tres etapas de velocidad del ventilador (baja / media / alta), con caudal (alto) 64 m3/min en refrigeración / calefacción.</p> <p style="padding-left: 40px;">Capacidad frigorífica / calorífica nominal 22.000 / 24.000 W</p> <p style="padding-left: 40px;">Nivel sonoro en refrigeración / calefacción 44 / 44 dBA (velocidad alta / baja).</p> <p style="padding-left: 40px;">Utiliza refrigerante ecológico R32.</p> <p>Incluso soportacion, acometida electrica s/ esquema unifilar de cuadro de auxiliares, p/p tubos, material auxiliar, m.o. de instalacion, conexionado y montaje. Totalmente instalado y funcionando.</p>							
						1,00	14.886,29	14.886,29
06.16	<p>Ud PANTALLA ESTANCA LED DE 6300 LUMENES</p> <p>Instalacion de pantalla estanca led de 6300 lumenes, adosada a techo en instalacion estanca, incluso cableado, p/p de tubo, pequeño material auxiliar, m.o. de instalacion y montaje. Totalmente instala y funcionando.</p>							
						6,00	237,50	1.425,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.17	Ud BLOQUE AUTONOMO DE EMERGENCIA ESTANCO Bloque autonomo de emergencia de 160 lumenes estanco en instalacion estanca y de superficie. Incluso soportacion, cableado, p/p de tubo, pequeño material auxiliar, m.o. de instalacion y montaje. Totalmente instalado y funcionando							
						2,00	142,50	285,00
	<b>TOTAL 06.....</b>							<b>281.489,55</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>07</b>	<b>RED DE TIERRAS</b>							
07.01	ml CABLE CU DESNUDO 50 mm <sup>2</sup> RED DE TIERRA GENERAL Línea general de tierra realizada con conductor de cobre recocido y desnudo de 50 mm <sup>2</sup> de sección enterrado en el fondo de la zanja de cimentación, incluso replanteo, medios auxiliares y mano de obra de instalación.					180,00	6,46	1.162,80
07.02	Ud PICA AC-CU DE 2,00 M. ø 14,3 MM Pica de acero cobrizado de 2,00 m. de longitud y 14,3 mm. ø, tipo standart, incluso replanteo, medios auxiliares y mano de obra de instalación.	10				10,00		
07.03	Ud LATIGUILLO CU DESNUDO 50 mm <sup>2</sup> UNIÓN MALLAZO Latiguillo de cobre recocido y desnudo de 50 mm <sup>2</sup> de sección en uniones a mallazo, incluso replanteo, medios auxiliares y mano de obra de instalación.	10				10,00	42,75	427,50
07.04	Ud SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA UNION A PICAS Soldadura aluminotérmica tipo cable, redondo ó pieza metálica con cartucho C90 ó C115, incluso replanteo, medios auxiliares y mano de obra de instalación y conexionado.	10				10,00	152,00	1.520,00
07.05	Ud GRAPA DE CONEXION CU=50 MM <sup>2</sup> DERIVACIÓN A PICAS Grapa de conexión para pica de 14,3 mm. ø y conductor de Cu de sección 50 mm <sup>2</sup> , incluso replanteo, medios auxiliares y mano de obra de instalación y conexionado.	10				10,00	61,75	617,50
07.06	Ud SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA UNION A PILARES Y DERIVACIONES Soldadura aluminotérmica tipo cable, redondo ó pieza metálica con cartucho C90 ó C115, incluso replanteo, medios auxiliares y mano de obra de instalación y conexionado.	20				20,00	76,00	760,00
07.07	Ud GRAPA DE CONEXIÓN CU=50 MM <sup>2</sup> DERIVACIÓN A PILARES Y DERIVACIONES Grapa de conexión para pilares y derivaciones y conductor de Cu de sección 50 mm <sup>2</sup> , incluso replanteo, medios auxiliares y mano de obra de instalación y conexionado.	20				20,00	61,75	1.235,00
07.08	Ud CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL CUBIERTA Conexión equipotencial de tierra a cubierta nave con conductor desnudo recocido de 50 mm <sup>2</sup> . bajo tubo PVC rígido en instalación estanca, incluso tubo.	2				2,00	76,00	1.520,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.09	Ud CAJA SECCIONAMIENTO TIERRAS Ud caja de seccionamiento de tierras. Incluso p/p de instalación.	1				2,00	237,50	475,00
						1,00		
07.10	Ud PLETINA DE CONEXIONES Ud pletina de conexiones perforada de cobre de 700 mm de longitud. Incluso soportes a la pared u tornillería de fijación.	2				1,00	285,00	285,00
						2,00		
07.11	Ud P.A. VARIOS P.A. latiguillos derivación, pequeño material y mano de obra de instalación y montaje.	1				2,00	95,00	190,00
						1,00		
						1,00	474,99	474,99
	<b>TOTAL 07</b> .....							<b>8.667,79</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>08</b>	<b>INSTALACION DE CONTROL</b>							
08.01	<p>Ud ARMARIO DE CONTROL DE TORRES</p> <p>Armario de control en base a especificaciones que comprende la recepción de señales I/O cableadas de la instrumentación de las Torres de Refrigeración, así como las señales de los CCMs que les suministran potencia, el existente para la Torre 4 y el nuevo para las Torres 1 a 3 a sustituir. Para ello se empleará un PLC Simatic S7-1500SP con las tarjetas I/O necesarias para la interconexión con la instrumentación de campo y las diferentes maniobras de los cuadros de potencia.</p> <p>El PLC dispondrá de 2 tarjetas de comunicación Profinet, que serán conectadas al sistema de comunicaciones redundante (LAN1 y LAN2) de la CIC. la composición de señales mínimas a contemplar serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entradas digitales: 144</li> <li>• Salidas digitales: 80</li> <li>• Entradas analógicas: 40</li> <li>• Salidas analógicas: 32</li> <li>• Comunicación con VFD ventiladores</li> <li>• Comunicación con sistema Control legionela</li> </ul> <p>El cuadro contará con un módulo donde se integrará el PLC y se ubicará la HMI de control de 12" color, en la que se podrá visualizar el estado de los diferentes elementos de la instalación, realizar ajustes y gobernar los diferentes modos de funcionamiento de la planta</p> <p>El sistema se integrará en el actual sistema de control de la CAT conectado en Profibus DP y se integrará en el software SCADA Wonderware System Platform.</p> <p>Todo el sistema se entregará totalmente programado, así como los programas en formato abierto, que pasrán a propiedad de la CAT.</p>							
						1,00	37.524,47	37.524,47
08.02	<p>MI COND. DE MANIOBRA VC4V-K CU 3G1 APANTALLADO</p> <p>Manguera de maniobra Cu 3G 1 para maniobra de cobre flexible, VC4V-K con aislamiento PVC, s/ norma UNE-EN 50288-7, Eca (UNE-EN 50575) y UNE-EN 60332-1 tensión de aislamiento 300/500 V. de 1 mm2 de sección, incluso mano de obra de montaje, completo y colocado.</p>							
						1.800,00	1,43	2.574,00
08.03	<p>MI COND. DE MANIOBRA VC4V-K CU 3G1,5 APANTALLADO</p> <p>Manguera de maniobra Cu 3G 1,5 para maniobra de cobre flexible, VC4V-K con aislamiento PVC, s/ norma UNE-EN 50288-7, Eca (UNE-EN 50575) y UNE-EN 60332-1 tensión de aislamiento 300/500 V. de 0,5 mm2 de sección, incluso mano de obra de montaje, completo y colocado.</p>							
						400,00	2,76	1.104,00
08.04	<p>MI BANDEJA DE PVC CIEGA CON TAPA DE 200*100</p> <p>Incluso tapa, soportacion, pequeño material auxiliar. m.,o. de instalacion y montaje. Totalmente instalada</p>							
						30,00	25,84	775,20

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
08.05	MI BANDEJA DE PVC CIEGA CON TAPA DE 100*100					80,00	21,47	1.717,60	
08.06	Ud INGENIERIA, PROGRAMACION Y DOCUMENTACION					1,00	15.845,78	15.845,78	
08.07	Ud INTEGRACION INSTALACION TRATAMIENTO DE AGUA					1,00	4.844,93	4.844,93	
08.08	Ud COMISIONADO Y PUESTA EN MARCHA					1,00	10.354,85	10.354,85	
08.09	Ud EMBALAJE, TRANSPORTE Y SEGURO					1,00	949,99	949,99	
<b>TOTAL 08.....</b>								<b>949,99</b>	<b>75.690,82</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>09</b>	<b>DESMONTAJE Y DEMOLICION INSTALACION ACTUAL</b>							
09.01	Ud DESMONTAJE Y DEMOLICION ELEMENTOS INSTALACION ACTUAL Partida de desconexion, desmontaje de tuberias, soportes, cableado, elementos de linea, torres de refrigeracion, ... y retirada (a excepcion de torre de refrigeracion 4 que se traslada) y gestion de los mismos fuera de la plana s/plano adjunto. Dejando toda la zona libre de todos los elementos de la instalacion existentes. Incluyendo m.o. necesaria, medios auxiliares, retirada y gestion de equipos y material. Totalmente desmontado y retirado.							
						1,00	32.299,54	32.299,54
	<b>TOTAL 09.....</b>							<b>32.299,54</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>10</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>							
10.01	Ud GESTIÓN DE RESIDUOS	1				1,00		
						1,00	5.091,93	5.091,93
<b>TOTAL 10.....</b>								<b>5.091,93</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>11</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>							
<b>11.01</b>	<b>PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>							
11.01.01	Ud Cascos de seguridad	10				10,00		
						10,00	0,00	0,00
11.01.02	Ud Pantalla contra particulas	5				5,00		
						5,00	0,00	0,00
11.01.03	Ud Gafas de seguridad	10				10,00		
						10,00	0,00	0,00
11.01.04	Ud Protectores auditivos	7				7,00		
						7,00	0,00	0,00
11.01.05	Ud Dispositivo anticaídas retráctil	3				3,00		
						3,00	0,00	0,00
11.01.06	Ud Arnes anticaída	3				3,00		
						3,00	0,00	0,00
11.01.07	Ud Anclajes para Arnés de seguridad	4				4,00		
						4,00	0,00	0,00
11.01.08	ml Líneas de vida provisionales	2	25,00			50,00		
						50,00	0,00	0,00
11.01.09	Ud Guantes cuero	10				10,00		
						10,00	0,00	0,00
11.01.10	Ud Botas dieléctricas	3				3,00		
						3,00	0,00	0,00
11.01.11	Ud Guantes dieléctricos	3				3,00		
						3,00	0,00	0,00
11.01.12	Ud Guantes de goma	5				5,00		
						5,00	0,00	0,00
11.01.13	Ud Traje de agua	3				3,00		
						3,00	0,00	0,00
11.01.14	Ud Botas de agua	3				3,00		
						3,00	0,00	0,00
11.01.15	Ud Calzado de seguridad	10				10,00		
						10,00	0,00	0,00
11.01.16	Ud Cascos de seguridad con barbuquejo	10				10,00		
						10,00	0,00	0,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.01.17	Ud Guantes de cuero soldador	3				3,00		
						3,00	0,00	0,00
11.01.18	Ud Pantalla de soldador para casco	3				3,00		
						3,00	0,00	0,00
11.01.19	Ud Mandil de cuero para soldadores	3				3,00		
						3,00	0,00	0,00
11.01.20	Ud Chaleco reflectante	12				12,00		
						12,00	0,00	0,00
11.01.21	Ud Mascarilla autofiltrante	7				7,00		
						7,00	0,00	0,00
11.01.22	Ud Mascara con filtro combinado	6				6,00		
						6,00	0,00	0,00
<b>TOTAL 11.01.....</b>								<b>0,00</b>
<b>11.02</b>	<b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b>							
11.02.01	m Red de seguridad vertical tipo U (o barandillas)	2	65,00			130,00		
						130,00	0,00	0,00
11.02.02	P.A. Carteles indicativos de riesgos generales en obra	2				2,00		
						2,00	0,00	0,00
11.02.03	ml Cinta balizamiento bicolor	1	100,00			100,00		
						100,00	0,00	0,00
11.02.04	Ud Valla autonoma de 2,5x1,1	25				25,00		
						25,00	0,00	0,00
11.02.05	Ud Capuchones protección esperas	70				70,00		
						70,00	0,00	0,00
11.02.06	Ud Señal advertencia entrada salida de camiones	2				2,00		
						2,00	0,00	0,00
11.02.07	Ud Señal limitadora velocidad a 20 Km/h	1				1,00		
						1,00	0,00	0,00
11.02.08	Ud Señal de advertencia de existencia de zanjas	1				1,00		
						1,00	0,00	0,00
11.02.09	Ud Escaleras de acceso provisionales	1				1,00		
						1,00	0,00	0,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.02.10	m2 Red de seguridad horizontal tipo S	1	8,00	4,00		32,00		
						32,00	0,00	0,00
11.02.11	ml Alquiler vallado cierre perimetral obra	1	70,00			70,00		
						70,00	0,00	0,00
<b>TOTAL 11.02.....</b>								<b>0,00</b>
<b>11.03 PRIMEROS AUXILIOS Y MEDICINA PREVENTIVA</b>								
11.03.01	Ud Botiquín instalado en obra y reposición de material sanitario	1				1,00		
						1,00	0,00	0,00
<b>TOTAL 11.03.....</b>								<b>0,00</b>
<b>11.04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>								
11.04.01	Mes Alquiler caseta vestuario	3				3,00		
						3,00	0,00	0,00
11.04.02	Mes Alquiler caseta para oficina	3				3,00		
						3,00	0,00	0,00
11.04.03	Ud Sistema recogida desagüe	1				1,00		
						1,00	0,00	0,00
11.04.04	Ud Sistema abastecimiento de agua	1				1,00		
						1,00	0,00	0,00
11.04.05	Ud Acometida eléctrica	1				1,00		
						1,00	0,00	0,00
11.04.06	Mes P.A Gasto luz y agua	3				3,00		
						3,00	0,00	0,00
11.04.07	Mes Alquiler caseta aseos	3				3,00		
						3,00	0,00	0,00
<b>TOTAL 11.04.....</b>								<b>0,00</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>11.05</b>	<b>PROTECCIÓN ELÉCTRICA Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>							
11.05.01	Ud Instalaciones puesta a tierra	1				1,00		0,00
11.05.02	Ud Interruptor direrencial 30 mA	1				1,00	0,00	0,00
11.05.03	Ud Extintor CO2 de 5Kg	1				1,00	0,00	0,00
11.05.04	Ud Iluminación provisional de obra	1				1,00	0,00	0,00
11.05.05	Ud Extintor polvo ABC 6 Kg	1				1,00	0,00	0,00
<b>TOTAL 11.05.....</b>							<b>1,00</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL 11.....</b>								<b>11.399,84</b>
<b>TOTAL.....</b>								<b>2.517.360,60</b>

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**  
**NUEVA INSTALACION DE REFRIGERACION**

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	OBRA CIVIL.....	44.009,33	1,75
02	ESTRUCTURA METALICA Y CIERRES.....	175.098,93	6,96
03	EQUIPAMIENTO.....	1.444.168,52	57,37
04	TRATAMIENTO DE AGUAS.....	167.976,63	6,67
05	INSTALACION MECANICA.....	271.467,72	10,78
06	INSTALACION ELECTRICA.....	281.489,55	11,18
07	RED DE TIERRAS.....	8.667,79	0,34
08	INSTALACION DE CONTROL.....	75.690,82	3,01
09	DESMONTAJE Y DEMOLICION INSTALACION ACTUAL.....	32.299,54	1,28
10	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	5.091,93	0,20
11	SEGURIDAD Y SALUD.....	11.399,84	0,45

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>2.517.360,60</b>
13,00 % Gastos generales .....	327.256,88	
6,00 % Beneficio industrial.....	151.041,64	
Suma.....		478.298,52
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>		<b>2.995.659,12</b>

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOS MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON DOCE CENTIMOS DE EURO.

Cordovilla , diciembre 2025.



Fdo.: SUSANA TANTOS MONTEJO  
 Colegiado n°: 3.048  
 CITI Navarra



Fdo.: J. JOAQUÍN ERICE LACUNZA  
 Colegiado n°: 1.358  
 CITI Navarra



Fdo.: FCO. JAVIER IRUJO LIZARRAGA  
 CITI Navarra-Colegiado n°: 1.502